



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

SEPARATA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, ILUMINACION INTERIOR Y EXTERIOR Y CONTROL CENTRALIZADO.



SEPARATA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, ILUMINACION INTERIOR Y EXTERIOR Y CONTROL CENTRALIZADO. 1

1	INSTALACION DE ELECTRICIDAD.	5
1.1	OBJETO.	5
1.2	CONSIDERACIONES LEGALES QUE SE TIENEN EN CUENTA EN EL ESTUDIO DE ESTE PROYECTO.	5
1.3	CLASIFICACION DE LA ACTIVIDAD SEGÚN R.E.B.T.	5
1.3.1	JUSTIFICACION DE LA I.T.C.-B.T-28 DEL R.E.B.T.	6
1.3.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	6
1.4	DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.	6
1.5	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA.	7
1.6	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION ELECTRICA.	8
1.6.1	ACOMETIDA.	8
1.6.2	INSTALACION DE ENLACE.	8
1.7	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.	9
1.7.1	PRESCRIPCIONES GENERALES.	9
1.8	INSTALACIONES INTERIORES.	14
1.8.1	CONDUCTORES.	14
1.8.2	SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.	15
1.8.3	EQUILIBRADO DE CARGAS.	15
1.8.4	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.	15
1.8.5	CONEXIONES.	16
1.8.6	SISTEMAS DE INSTALACION.	16
1.8.7	MECANISMOS DE MANDO.	21
1.9	RECEPTORES A MOTOR.	22
1.10	INSTALACION EN CUARTOS DE BAÑO.	22
1.10.1	CLASIFICACION DE LOS VOLUMENES.	22
1.10.2	ELECCION E INSTALACION DE LOS MATERIALES ELECTRICOS.	23
1.10.2.1	VOLUMEN 0.	24
1.11	TOMA DE TIERRA.	25
1.12	JUSTIFICACION APARTADO SU 8 DEL C.T.E, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO.	29
1.13	JUSTIFICACION DEL DOCUMENTO HE-5. CONSTRUCCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA.	31
1.14	CONCLUSIÓN.	31
1.15	ANEXO DE CALCULOS.	32
1.15.1	HIPOTESIS DE CALCULO.	32
1.15.2	POTENCIA TOTAL A INSTALAR.	33
1.15.3	LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL.	33
1.15.4	CALCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.	33

1.15.5	CALCULOS NUEVOS CUADROS.....	35
2	INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS.	36
2.1	OBJETO.....	36
2.2	ESQUEMA DE INSTALACION.....	36
2.3	REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACION.....	36
2.4	PROTECCION PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD.....	37
2.5	CONCLUSIÓN.....	38
3	MEMORIA ILUMINACION.....	39
3.1	ACTUACION EN NUESTRO PROYECTO.....	39
3.2	GENERALIDADES.....	41
3.3	ILUMINACION INTERIOR.....	41
3.4	ILUMINACION EXTERIOR.....	46
3.4.1	RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO.....	47
3.4.2	EFICIENCIA ENERGETICA.....	47
3.4.3	REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	48
3.4.4	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	49
3.5	DISTRIBUCION Y CALCULO DE CIRCUITOS DE ILUMINACION.....	51
3.6	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION, JUSTIFICACION DEL C.T.E. DB SUA -4, “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACION”.....	52
3.7	CONCLUSIÓN.....	55
3.8	ANEXOS DE CALCULOS DE ALUMBRADO.....	56
3.8.1	CALCULOS JUSTIFICATIVOS DEL ILUMINACION INTERIOR.....	56
3.8.2	CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE ILUMINACION EXTERIOR.....	82
3.8.3	FICHAS TECNICAS ILUMINACION.....	102
4	MEMORIA INSTALACION SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO, BMS.	119
4.1	AGENTES.....	119
4.2	ANTECEDENTES.....	119
4.3	SISTEMA GENERAL.....	119
4.4	ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	120
4.4.1	ELEMENTOS BASICO.....	121
4.4.2	CONTROL DE CONSUMOS.....	121
4.4.3	INSTALACION DE CONTROL DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION Y A.C.S.....	121
4.4.4	INSTALACIONES DE CONTROL DE ILUMINACION.....	122
4.4.5	OTRAS INSTALACIONES.....	122
4.5	ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO.....	122
4.5.1	SISTEMA DE PRODUCCION.....	122



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

4.5.2	CIRCUITOS SECUNDARIOS.....	125
4.6	ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	125
4.7	LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL.....	127
5	PLANOS.....	135

1 INSTALACION DE ELECTRICIDAD.

1.1 OBJETO.

Tiene por objeto el presente proyecto, el estudio y cálculos técnicos de las instalaciones de la rehabilitación de un edificio destinado a pabellón de deportes. Siendo el objetivo principal de este proyecto la rehabilitación energética del edificio, en este apartado nos centramos en la instalación eléctrica, de forma que cumpla con la normativa de la legislación vigente, en cuanto a instalación y seguridad, cubriendo las necesidades de un edificio de estas características con todos sus servicios.

La memoria redactada consta de la memoria, anexos de cálculos, y en los documentos anexos de proyecto de sus correspondientes mediciones y presupuesto, y planos sobre la instalación anteriormente indicada, sirviendo para su presentación ante los Organismos competentes y obtener los permisos necesarios para su ejecución, legalización y puesta en funcionamiento.

1.2 CONSIDERACIONES LEGALES QUE SE TIENEN EN CUENTA EN EL ESTUDIO DE ESTE PROYECTO.

En el estudio de esta memoria se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos y Ordenanzas vigentes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Decreto 842/2002, BOE 18 de Septiembre de 2.002 e Instrucciones Complementarias y sus modificaciones.
- R.D. 1955/2000 de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Código Técnico de Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo) y en especial:
 - o Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
 - o Sección SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
 - o Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
 - o Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Normas de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- Normas UNE y Normas Europeas EN.
- Ley de prevención de Riesgos Laborales 31/1.995 de 8 de Noviembre.
- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

1.3 CLASIFICACION DE LA ACTIVIDAD SEGÚN R.E.B.T.

La actividad principal que se va a desarrollar en el edificio, en el cual se van a ejecutar la reforma de las instalaciones que se describen en la presente memoria, edificio de uso residencial público, pabellón de deportes, es considerada a los efectos de instalación eléctrica según el

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión como local de pública concurrencia, al ser la actividad a desarrollar de pabellón de deportes.

Por tanto, la instalación eléctrica se va a regular en particular por la instrucción técnica complementaria ITC BT-28, relativa a locales de pública concurrencia, y más específicamente como local de espectáculos y actividades recreativas.

Independiente de la clasificación de la edificación por sus usos principales, como local de pública concurrencia, también se tendrán en cuenta las prescripciones particulares especificadas en las instrucciones técnicas complementarias en las instalaciones concretas de aquellas dependencias o zonas de características especiales que existen en el establecimiento, como son los locales húmedos y mojados, zona de vestuarios, que se regulan por la ITC BT-30, o la sala de máquinas y de calderas que se regulan por ITC BT-29.

1.3.1 JUSTIFICACION DE LA I.T.C.-B.T-28 DEL R.E.B.T.

La actividad principal a desarrollar en el recinto, es de pabellón de deportes, que es considerada según el apartado 1 de la I.T.C.-BT-28 como local de pública concurrencia y más específicamente como local de espectáculos y actividades recreativas independientemente de la ocupación.

En nuestro caso el establecimiento por sus condiciones de uso, deberá disponer de suministro de socorro al ser un local de espectáculos y actividades recreativas y además al tratarse de un pabellón deportivo tendrá suministro de reserva. Al estar nuestro local en ambos tipos de suministro será preceptivo que se instale suministro de reserva por lo que se prevé la instalación de una fuente de energía adicional al fallar el suministro normal, que se realiza mediante un grupo electrógeno que garantiza la utilización de estos elementos y que ya existía en el edificio.

Como complemento para el alumbrado de emergencia están instalados equipos autónomos automáticos que aseguran la iluminación durante una hora.

Los servicios de seguridad son los existentes, se mantiene lo actual que se ha verificado que está en buen estado y por lo tanto no se modifica.

1.3.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

El alumbrado de emergencia y señalización se realizará conforme a los apartados correspondientes de la Instrucción I.T.C.-BT-28 y al Documento Básico SI del CTE. Los elementos, disposición y justificación del alumbrado de emergencia son los existentes actuales, no se actúa en esta parte.

1.4 DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.

El edificio que se pretende rehabilitar es un pabellón de deportes con capacidad para 8.000 espectadores aproximadamente, donde se producen además de eventos deportivos, eventos de espectáculos. La instalación eléctrica que se describe en esta memoria se ha considerado partiendo de las exigencias generadas por la modificación de parte de las instalaciones térmicas del edificio y por la búsqueda de la eficiencia energética en el apartado de iluminación.

Se actúa en la remodelación del sistema de climatización del edificio sustituyendo los 10 climatizadores ubicados en las esquinas del pabellón debajo justo de la cubierta por otros 10 climatizadores nuevos, la demanda de potencia de los equipos actuales es muy similar a la anterior por lo que las protecciones eléctricas se mantienen, se sustituye las líneas que alimentan a cada climatizador que se conectarán a los conductos existentes que están en buen estado.

En esta reforma también se interviene en el sistema de generación de frío y calor, se instalan nuevas enfriadoras, 3 en total, y se conectarán a los cuadros de climatización existentes en las cuatro esquinas de las torres del pabellón.

En los cuadros eléctricos que se actuará son el Cuadro General, el Cuadro General de Climatización, el Cuadro de Planta Sótano Torre BD, y en los 4 cuadros de Climatización de las Torres AC, AD, BC y BD.

Como modo de actuación se adecuarán los cuadros a la nueva instalación, con aprovechamiento de los automáticos y diferenciales existentes se utilizarán como protección a las líneas nuevas de los nuevos equipos, se eliminarán de los cuadros aquellos automáticos que no den servicio a ninguna línea, se retirarán para el personal de mantenimiento del pabellón.

Se instalará un cuadro nuevo de mando y protección para la instalación de agua caliente sanitaria sito en la sala de los depósitos de planta baja, este se conectará a la alimentación existente que ya tenía la instalación del cuadro de calderas.

En la instalación se contempla la instalación de dos tomas de recargas de vehículos eléctricos cuyas características se desarrollan en un punto aparte.

En cuanto a las instalaciones de iluminación interior y exterior se actúan en mayor medida. La iluminación interior de las gradas del pabellón se remodela totalmente, las luminarias de esta zona son nuevas y con las líneas de alimentación a las mismas habrá dos opciones, se aprovecharán las que sea posible y cuando el trazado no lo permita se instalarán líneas nuevas, todas se conectarán a los cuadros eléctricos existentes.

En la iluminación de exterior que se instalará nueva, la que va en las pérgolas, se instalarán también nuevas líneas de alimentación y un cuadro de mando y protección que se instalará en planta sótano, donde están el cuarto de cuadros eléctricos. Existen en el exterior otras luminarias sobre las que únicamente se cambiará la cabeza de la luminaria con lo que las líneas de alimentación existentes serán utilizadas.

Se añade como un capítulo la instalación de alumbrado interior y exterior.

1.5 SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA.

El suministro se realizará desde la salida de baja tensión del centro de transformación existente en el edificio propiedad del mismo promotor del proyecto.

Siendo las características de la energía eléctrica las siguientes:

- Corriente Alterna trifasica
- Tension 3 x 240 V
- Frecuencia 50 Hz

1.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACION ELECTRICA.

Los elementos que constituyen dicha instalación se muestran en los planos eléctricos, en los esquemas unifilares y en el anexo de cálculo, en los cuales quedan especificados y reflejados en todas sus características y localización.

1.6.1 ACOMETIDA.

La acometida para el suministro eléctrico del edificio se realizará como hasta ahora, se acomete al centro de transformación de la propiedad en media tensión. En esta parte de la instalación no se interviene en esta actuación.

1.6.2 INSTALACION DE ENLACE.

1.6.2.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

La C.G.P alojara los elementos de protección de la línea general de alimentación, señalando el principio de la propiedad de la instalación del edificio.

Se instalará sobre la fachada exterior de la edificación, con acceso directo desde la vía pública, en lugar libre y de permanente acceso.

Se instalará siempre en nicho en pared, que se cerrará con una puerta con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estarán protegidas contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado. Estos nichos dispondrán de las medidas que se indican en la tabla que se adjunta, o de las establecidas en las normas particulares de Endesa.

En nuestro caso no existe, esta se encuentra complementada por el cuadro de descarga de Baja Tensión del centro de transformación del edificio. En esta intervención no se actua en esta parte de la instalación.

1.6.2.2 MODULO DE MEDIDA.

El módulo de medida o de contador, son aquellos elementos o conjuntos dispuestos para alojar en su interior los dispositivos de medida de la energía eléctrica. Los cuales cumplirán la norma UNE 60.439-1/2

Se instalarán siempre que sea posible en las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso, el módulo de medida irá previsto junto a la caja general de protección.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente será para instalaciones interiores IP40-IK09 y para instalaciones de tipo exterior IP43-IK09. En caso de instalaciones en exterior, se instalará siempre en nicho en pared, que se cerrará con una puerta con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estarán protegidas contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso.

Las disposiciones generales de estos elementos quedan recogidas en ITC-BT-16.

En nuestra instalación no existen estos equipos, ya que el suministro dispone de un sistema de medida en media tensión. En esta intervención no se actúa en esta parte de la instalación.

1.6.2.3 DERIVACION INDIVIDUAL RED NOMINAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo del punto de conexión del suministro, suministra energía eléctrica a una instalación del usuario. Está regulada por la ITC-BT-15.

La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de canales protectoras de PVC o chapa, que discurrirá por el techo de planta sótano, desde la el cuadro de descarga del C.T. hasta la ubicación del cuadro general.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 KV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5 o a la norma UNE 211002 cumple con esta prescripción

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, que es nuestro caso, del 1,5 %.

En esta intervención no se actúa en las derivaciones individuales, se mantienen las existentes.

1.7 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

1.7.1 PRESCRIPCIONES GENERALES.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, en nuestro caso estos estarán en el mismo cuadro general.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60.439 –3 y UNE 20.451, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia, en caso de su instalación. En este elemento también se instalará el dispositivo de apertura para la protección contra sobre tensiones.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24).

Como en la instalación se va a instalar un interruptor diferencial por cada grupo de circuitos, se puede prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

Dispositivo de protección contra sobre tensiones, según ITC-BT-23, si fuera necesario.

1.7.1.1 CUADROS DE LA INSTALACION.

Los cuadros eléctricos que sufrirán alguna modificación son el Cuadro General, el Cuadro General de Climatización, el Cuadro de Planta Sótano Torre BD, y en los 4 cuadros de Climatización de las Torres AC, AD, BC y BD.

Como modo de actuación se adecuarán los cuadros a la nueva instalación, con aprovechamiento de los automáticos y diferenciales existentes se utilizarán como protección a las líneas nuevas de los nuevos equipos, se eliminarán de los cuadros aquellos automáticos que no den servicio a ninguna línea, se retirarán para el personal de mantenimiento del pabellón.

Se instalará un cuadro nuevo de mando y protección para la instalación de agua caliente sanitaria sito en la sala de los depósitos de planta baja, este se conectará a la alimentación existente que ya tenía la instalación del cuadro de calderas.

Para la iluminación de exterior se instalará un cuadro de mando y protección nuevo ubicado en planta sótano, donde están el cuarto de cuadros eléctricos.

1.7.1.2 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas, en nuestro caso serán interruptores automáticos.

Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar, siendo este último nuestra solución.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Para la protección contra sobretensiones, se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías que se adjunta, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.), que es nuestro caso.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Las categorías de sobretensiones indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50(kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2'5	1'5
400/690		8	6	4	2'5

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a las instalaciones eléctricas fijas (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje, interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.).

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante, en las siguientes situaciones:

En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.

En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

En las instalaciones se prevé la instalación de un elemento con protección combinada, esto es protección contra sobretensiones permanentes y transitorias en el mismo protector, este cumplirá con la EN 61643-II. Para el caso de la protección transitoria el protector irá instalado en paralelo con la instalación con una capacidad de descarga consecuente con la exposición de la instalación y garantizando un nivel de protección UP inferior a la categoría II, 4 kV, y para el caso de la protección permanente como en las instrucciones del REBT no se especifica cómo realizar esta protección se adoptara un método comercial de detección de sobretensión y posterior interrupción del circuito actuando sobre en el interruptor general de la instalación mediante una bobina de disparo. En esta parte de la instalación se mantiene lo existente.

1.7.1.3 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Todo elemento estará protegido contra los efectos de un contacto directo. Para esta protección podemos distinguir:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficiente para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir los envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que: bien con la ayuda de una llave o de una herramienta; o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes, o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente o complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, para los circuitos finales de la instalación, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

En la instalación en estudio no se disponen o se encuentran en mal estado las protecciones contra los contactos directos, por lo que se actuara para adecuar la instalación y garantizar que todas las partes activas se encuentre protegidas evitando con ello contactos accidentales con las partes activas de la misma.

1.7.1.4 PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante “corte automático de la alimentación”. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una

tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos, que es nuestro caso.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser conectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

de donde:

- R_a : es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a : es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U : es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24 V).

1.8 INSTALACIONES INTERIORES.

1.8.1 CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones a realizar serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. 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 menor del 3 % para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3 - 5%) y la de la derivación individual (1,5%), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5 - 6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5% para alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f < 35$	$S_f / 2$

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor 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 éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. 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, negro o gris.

1.8.2 SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

Evitar los riegos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

1.8.3 EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

1.8.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

1.8.5 CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

1.8.6 SISTEMAS DE INSTALACION.

1.8.6.1 PRESCRIPCIONES GENERALES.

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

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados, y cumplirán con los diámetros exteriores mínimos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir, que se especifican en la tabla 2 de la ITC-BT-21.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

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

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

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

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

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

1.8.6.2 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

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

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

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

1.8.6.3 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

Se fijará sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos

Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente el cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas u otros dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

1.8.6.4 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

1.8.6.5 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

1.8.6.6 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

1.8.6.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

1.8.6.8 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras.

Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6mm² serán, como mínimo, de 6 mm.
- Para la instalación de las molduras se tendrán en cuenta:
- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

1.8.6.9 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

1.8.7 MECANISMOS DE MANDO.

Los mecanismos serán de primera calidad para montaje empotrado o de tipo superficial y estarán contruidos de materiales aislantes, no inflamables, para una intensidad nominal mínima de 10 A., llevando todas las tomas de corriente toma de tierra.

1.9 RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460.-4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

1.10 INSTALACION EN CUARTOS DE BAÑO.

1.10.1 CLASIFICACION DE LOS VOLUMENES.

1.10.1.1 VOLUMEN 0.

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

a) Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la

pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha.

b) Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

1.10.1.2 VOLUMEN 1.

Está limitado por:

- a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuando este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o
 - Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

1.10.1.3 VOLUMEN 2.

Está limitado por:

- a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m.
- b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

1.10.1.4 VOLUMEN 3.

Está limitado por:

- El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m.
- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

1.10.2 ELECCION E INSTALACION DE LOS MATERIALES ELECTRICOS.

1.10.2.1 VOLUMEN 0.

- Grado de Protección: IPX7.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.
- Mecanismos: No permitidos.
- Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

Para el establecimiento que nos ocupa, no existe instalación eléctrica alguna en dicho volumen.

1.10.2.2 VOLUMEN 1.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.
- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS.
- Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc. Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Para el establecimiento que nos ocupa, no existe instalación eléctrica alguna en dicho volumen.

1.10.2.3 VOLUMEN 2.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.
- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5.
- Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

En este volumen están instalados los *receptores de alumbrado*, estando todos ellos protegidos por *interruptores diferenciales de 30 mA*.

1.10.2.4 VOLUMEN 3.

- Grado de Protección: IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.
- Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.
- Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

En este volumen están instalados los *interruptores y tomas de corriente*, estando todos ellos protegidos por *interruptores diferenciales de 30 mA*.

En esta parte de la instalación solamente se cambian las luminarias existentes por otras tipo LED.

1.11 TOMA DE TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto 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 supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrolisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para realización de la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la misma exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Según apartado 3.4, ITC-BT 18	16 mm ² Cu 16mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual debe unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, para asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- Conductores en los cables multiconductores.
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, la sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

Se considerará independientemente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el

control de independencia indicado anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- La distancia entre las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m.). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si está contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos construidos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

Para el cálculo de la toma de tierra, nos basamos en que la instalación es de características húmedas por aquellas dependencias que lo son, por lo que la tensión de defecto a tierra, no ha de ser superior a 24 V, por lo tanto, la resistencia de la toma de tierra será:

$$R = V_c / I_s = 24 / 0.3 \text{ A} = 80 \text{ Ohmios.}$$

de donde:

V_c = tensión de defecto a tierra

I_s = Sensibilidad de los automáticos diferenciales

Para ello se dispondrá de electrodos de una longitud de:

$$L = r / R_m, \text{ de donde}$$

r = resistencia del terreno, n/ caso, terreno cultivable fértil, $r = 200 \text{ Ohmios m.}$

R_m = resistencia máxima de tierra, $R_m = 80 \text{ Ohm}$.

De donde obtenemos: $L = 0.255 \text{ m}$.

Por lo que se dispondrá de los siguientes elementos:

- Electrodo: 1 pica de cobre de 2 m. de longitud, 15 mm \varnothing , hincada en el terreno.
- Punto de toma de tierra: constituido por grapa de electrodo y línea principal a tierra.
- Línea principal a tierra: constituida por conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección que conectará al cuadro general.

Derivaciones de la línea de tierra: Estas partirán del cuadro general hasta los distintos receptores, a través de las canalizaciones de fuerza y alumbrado, para ello el conductor será de cobre, con igual sección y características que el conductor activo, y debidamente señalado a través del color reglamentario verde-amarillo.

1.12 JUSTIFICACION APARTADO SU 8 DEL C.T.E, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO.

En cuanto a la necesidad de protección frente al riesgo causado por la acción del rayo, el C.T.E., en su apartado SU 8, establece lo siguiente:

Punto 1.1: “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 ”.

Punto 1.2: “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”

En nuestro caso consideramos que no nos encontramos en el punto 1.2 del DB-SU-8 y debemos de comprobar si se cumple la primera prescripción.

La frecuencia esperada de impactos N_e , se determina:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos /año, Km²), en Granada es 1,5.
- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia de 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según tabla 1.1

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

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

De donde el riesgo admisible, N_a , se determinará mediante la expresión:



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

siendo:

- C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2
- C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3
- C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4
- C5 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 C₂

	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 C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

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

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

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

De los valores de los parámetros N_a y N_e , se obtendrá la eficacia E requerida para la instalación, y que viene determinada por la expresión:

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

Valor que será comparado con los valores de la tabla 2.1 del DB SUA 8, de donde se obtiene el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida, y necesario para la edificación.

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

En la instalación de protección frente al rayo no se interviene en esta actuación que se describe en la presente memoria.

1.13 JUSTIFICACION DEL DOCUMENTO HE-5. CONSTRUCCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA.

Se trata de un establecimiento que por su uso, queda dentro del ámbito de aplicación de la exigencia de contribución fotovoltaica de energía eléctrica de la sección HE 5, del C.T.E. según el apartado 1.1 de dicho documento.

Además, la superficie construida excede de 1000 m² lo cual obliga a la instalación de placas fotovoltaicas.

Dicha instalación queda recogida en una separata específica de este proyecto.

1.14 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, acompañado del Anexo de Cálculos, Hojas de datos, esquemas, planos y presupuesto, se considera suficientemente detallada la instalación eléctrica de baja tensión prevista en el presente Proyecto, para obtener las autorizaciones oportunas y proceder a su montaje y posterior puesta en marcha.

De otra parte, consideramos que se han definido todos los elementos que componen la instalación en toda su extensión.

Se redacta la presente memoria a fecha noviembre de 2023.

MANUEL RUIZ LARA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



COLEGIADO Nº 0583
C.O.I.T.I.G.R.

RESURRECCION PARRA JAEN
INGENIERA TÉCNICO INDUSTRIAL



COLEGIADO Nº 1149
C.O.I.T.I.G.R.

1.15 ANEXO DE CALCULOS.

1.15.1 HIPOTESIS DE CALCULO.

En las tablas adjuntas se redactan las potencias y cálculos justificativos de cada uno de los circuitos de que consta la instalación.

En los cálculos de estas potencias se ha aplicado una intensidad no inferior al 125 por 100 de intensidad a plena carga de los motores instalados. Así como para la alimentación de lámparas o tubos de descarga se ha previsto una carga de 1,8 veces la potencia en vatios de estos receptores.

Junto con la designación de los circuitos, descripción de estos, potencia de los mismos y la longitud de las líneas de alimentación, se presentan los cálculos justificativos de intensidad, sección adoptada, caída de tensión en las líneas y protecciones elegidas, estando estos cálculos realizados a partir de las siguientes formulas:

- Circuitos monofásicos:

$$I = P / (V \times \cos \delta) \quad \text{C.d.t.(V)} = (2 \times L \times I \times \cos \delta) / (56 \times S)$$

- Circuitos trifásicos:

$$I = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos \delta) \quad \text{C.d.t.(V)} = (\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \delta) / (56 \times S)$$

De donde:

I = Intensidad en amperios

P = Potencia en vatios

V = Tensión en voltios

C.d.t. = Caída de tensión en voltios

L = longitud en metros

S = Sección en mm²

cos δ = 0,8

Para la elección de las secciones de los conductores que forman las líneas, se seguirá los criterios siguientes:

- Que la densidad de corriente sea inferior a la máxima que permite el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- La caída de tensión máxima admisible, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.
- 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 menor del 3 % para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5%) y la de la derivación individual (1,5%), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten

directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5% para alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

1.15.2 POTENCIA TOTAL A INSTALAR.

Se mantiene la potencia instalada actual, no hay cambio de potencia en esta actuación.

1.15.3 LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL.

Se mantiene la derivación individual existente, no hay cambio en esta parte de la instalación.

1.15.4 CALCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la potencia e intensidad de cortocircuito en el sistema de baja tensión 400 V, partimos de la potencia de cortocircuito y tensión nominal en la alimentación de media tensión.

A partir de este dato, considerando la instalación alimentada a través del transformador de alimentación del abonado, calculamos las impedancias equivalentes, potencia e intensidad de cortocircuito en baja tensión, estando estos cálculos realizados a partir de las siguientes formulas:

- Intensidad permanente de c.c. en inicio de línea:

$$I_{pccI} = (Ct \times V) / (\sqrt{3} \times Zt)$$

- Intensidad permanente de c.c. en fin de línea:

$$I_{pccF}(kA) = (Ct \times Vf) / (2 \times Zt2)$$

De donde,

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

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

Ct = Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

V = Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Vt = Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Zt = Impedancia total en ohmios, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$Zt2$ = Impedancia total en ohmios, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

- La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt : $R1 + R2 + \dots + Rn$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)



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

- Resistencia de la línea:

$$R = (L \times 100 \times CR) / (K \times S \times n)$$

$$R = (X_u \times L) / n$$

De donde:

R = Resistencia de la línea en mOhm.

X = Reactancia de la línea en mOhm.

L = longitud de la línea en m

CR = Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K = Conductividad; Cobre = 56; aluminio = 35; Aluminio-acero = 28

S = Sección de la línea en mm²

X_u = Reactancia de la línea en mOhm. por metro.

n = N^o de conductores por fase.

- El tiempo máximo que un conductor soporta una I_{pcc} y la longitud máxima de este conductor protegido a c.c., vendrán dadas por:

$$t_{mcicc} = (C_c \times S^2) / I_{pcc} F^2$$

De donde:

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

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

S = Sección de la línea en mm².

I_{pcc}F = Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- Tiempo de fusión de un fusible a una determinada intensidad de c.c.:

$$t_{ficc} = cte. \text{ Fusible} / I_{pcc} F^2$$

De donde:

t_{ficc} = Tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pcc}F = Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- Longitud máxima de conductor protegido a c.c.:

$$L_{max} = (0,8 \times UF) / (2 \times IF_5 \times \sqrt{((1,5 / (K \times S \times n))^2 + (X_u / (n \times 1000))^2)})$$

De donde:

L_{max} = longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m), (para protección por fusible).

UF = Tensión de fase.

K = Conductividad; Cobre = 56; aluminio = 35; Aluminio-acero = 28

S = Sección en mm²

Xu = Reactancia de la línea (mOhm/metro). En conductores aislados suele ser 0,08.

Ct = 0,8. Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

CR = 1,5. Es el coeficiente de resistencia.

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

- o Curvas validas (Para protección de interruptores automáticos dotados de relé electromagnético).

Curva B $I_{mag} = 5 L_n$

Curva C $I_{mag} = 10 L_n$

Curva D y MA $I_{mag} = 20 L_n$

1.15.5 CALCULOS NUEVOS CUADROS.

CUADRO ACS										
CIRCUITO	SUMINIS.	DENOMINACION	POT.N. (W)	POT.C.(W)	INTS.(A)	LONG.(M)	SECCION	C.D.T. (v)	C.D.T.(%)	PROTECCION
AERO 1	T	AEROTERMIA 1	11000	23389,6	37,56	18	4(1X6)+TT	3,13	0,78	40A/4P
AERO 2	T	AEROTERMIA 2	11000	23389,6	37,56	20	4(1X6)+TT	3,48	0,87	40A/4P
B.AER 1A	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 1	40	40	0,17	10	2(1X1,5)+TT	0,03	0,01	10A/2P
B.AER 1B	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 1	40	40	0,17	10	2(1X1,5)+TT	0,03	0,01	10A/2P
B.AER 2A	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 2	40	40	0,17	6	2(1X1,5)+TT	0,02	0,01	10A/2P
B.AER 2B	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 2	40	40	0,17	6	2(1X1,5)+TT	0,02	0,01	10A/2P
B.AER 3A	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 3	40	40	0,17	12	2(1X1,5)+TT	0,04	0,02	10A/2P
B.AER 3B	M	OMBA RECIR. AEROTERMIA 3	40	40	0,17	12	2(1X1,5)+TT	0,04	0,02	10A/2P
F1	M	T/C ANODO MAGNESIO	300	300	1,30	9	2(1X2,5)+TT	0,13	0,06	16A/2P
MAN. AEROT	M	MANIOBRA AEROTERMIA	100	100	0,43	9	2(1X1,5)+TT	0,07	0,03	10A/2P
MAX. C.D.T.% ADO.								0	%	< 3,0%
MAX. C.D.T.% FUERZA.								0,87	%	< 5,0%
CUADRO CLIMATIZADORES										
CIRCUITO	SUMINIS.	DENOMINACION	POT.N. (W)	POT.C.(W)	INTS.(A)	LONG.(M)	SECCION	C.D.T. (v)	C.D.T.(%)	PROTECCION
CLM1	T	CLIMATIZADORA 1	237040	362330	581,78	30	4(1X300)+TT	1,62	0,40	1000A REG.630A/4P
CLM2	T	CLIMATIZADORA 2	237040	362330	581,78	25	4(1X300)+TT	1,35	0,34	1000A REG.630A/4P
CLM3	T	CLIMATIZADORA 3	409380	604080	969,94	14	4(1X480)+TT	0,79	0,20	1000A REG.1000A/4P
MAX. C.D.T.% ADO.								0	%	< 3,0%
MAX. C.D.T.% FUERZA.								0,40438616	%	< 5,0%

El cuadro de climatizadores es existente, la actuación que se realiza es la adecuación de las líneas existentes, manteniendo sus protecciones.

2 INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS.

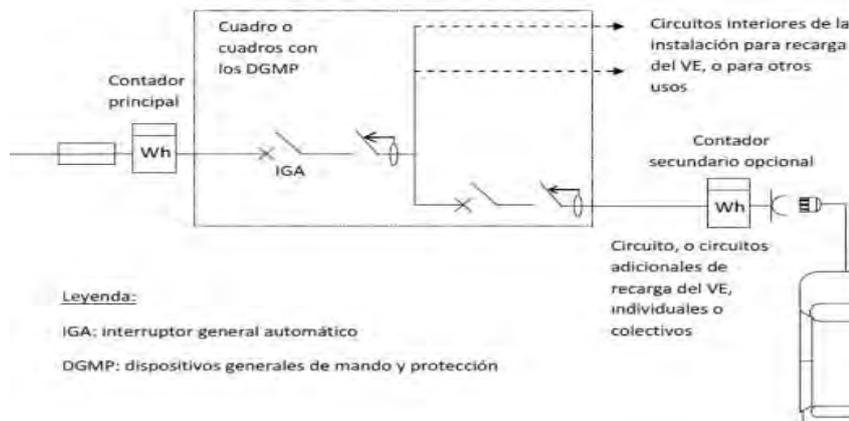
2.1 OBJETO.

El diseño y la implementación de la instalación de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos en el recinto se proyectan con el objetivo principal de proporcionar una solución práctica y eficiente la cual contribuirá a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la promoción de la movilidad sostenible.

Entre los compromisos de la directiva de la UE 2018/844 está incluida el desarrollo de infraestructura para la recarga inteligente de vehículos eléctricos en edificios. En nuestro caso, al destinar la mayor parte de la rehabilitación del pabellón a la mejora de la eficiencia se ha previsto instalar 1 estación de recarga de vehículos, con carga rápida y carga lenta.

2.2 ESQUEMA DE INSTALACION.

De acuerdo al apdo. 3 de la normativa citada, se opta por una infraestructura de recarga conforme al *Esquema 4.b: Instalación con circuito o circuitos adicional para la recarga del VEHÍCULO ELÉCTRICO.*



2.3 REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Se podrá realizar la recarga de baterías siempre que dicha operación se realice sin desprendimiento de gases durante la recarga y que dichos locales no estén clasificados como locales con riesgo de incendio o explosión. En el local se colocará un cartel reflectante junto al punto de recarga que identifique que no está permitida la recarga de baterías con desprendimiento de gases.

El punto de recarga en nuestro caso estará en el exterior, con modo de carga 1(16 A) y modo de carga 2 (32 A).

La caída de tensión máxima admisible desde el origen del circuito hasta el punto de recarga no será superior al 5 %. Los conductores utilizados serán de cobre y su sección no será inferior a 2,5 mm².

Los cables desde el SAVE (sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico) deben ser de tensión asignada mínima 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 o 6 (aptos para usos móviles).

El punto de conexión deberá situarse junto a la plaza a alimentar, e instalarse de forma fija en una envolvente. La altura mínima de instalación de las tomas de corriente y conectores será de 0,6 m sobre el nivel del suelo. Si la estación de recarga está prevista para uso público, la altura máxima será de 1,2 m y en las plazas destinadas a personas con movilidad reducida, entre los 0,7 y 1,2 m.

Para garantizar la interconectividad del vehículo eléctrico al punto de recarga, monofásicos de corriente alterna con potencias menor o igual a 3,7KW el conector según tabla 3 será tipo 2 UNE-EN 62196-2.



Según la tabla 3 de la ITC 52, en los modos de carga 3 (conexión directa del VE a la red de alimentación de corriente alterna usando un SAVE, donde la función de control piloto se amplía al sistema de control del SAVE, estando éste conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija), las bases y conectores siempre deben estar incorporados en un SAVE o en un sistema equivalente.

2.4 PROTECCION PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD.

El circuito para la alimentación de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos deberá disponer siempre de conductor de protección, y la instalación general deberá disponer de toma de tierra.

La protección de las instalaciones de los equipos eléctricos deberá asegurarse mediante dispositivos de protección diferencial. Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente mediante un dispositivo de protección diferencial de corriente-residual asignada máxima de 30 mA, que podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE. Los dispositivos de protección diferencial serán de clase A.

Los equipos instalados en emplazamientos en los que circulen vehículos eléctricos deberán protegerse frente a daños mecánicos externos.

Los circuitos de recarga, hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con dispositivos de corte omnipolar, curva C.

Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente. Esta protección podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE.



En las instalaciones previstas para modo de carga 3 la selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta la estación de recarga garantizará la correcta protección del circuito, evitando al mismo tiempo el disparo intempestivo de la protección durante el proceso de recarga.

Todos los circuitos deberán estar protegidos contra sobretensiones temporales y transitorias. Los dispositivos contra sobretensiones transitorias deberán estar instalados en la proximidad del origen de la instalación o en el cuadro principal de mando y protección, lo más cerca posible del origen de la instalación eléctrica del edificio.

2.5 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, acompañado del Anexo de Cálculos, Hojas de datos, esquemas, planos y presupuesto, se considera suficientemente detallada la instalación eléctrica de baja tensión prevista en el presente Proyecto, para obtener las autorizaciones oportunas y proceder a su montaje y posterior puesta en marcha.

De otra parte, consideramos que se han definido todos los elementos que componen la instalación en toda su extensión.

Se redacta la presente memoria a fecha noviembre de 2023.

MANUEL RUIZ LARA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 0583
C.O.I.T.I.G.R.

RESURRECCION PARRA JAEN
INGENIERA TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 1149
C.O.I.T.I.G.R.

3 MEMORIA ILUMINACION.

3.1 ACTUACION EN NUESTRO PROYECTO.

En nuestro caso y por razones económicas, y como no se puede actuar sobre todos los locales del pabellón, se ha dado prioridad a la zona de las gradas de público, los pasillos interiores y la zona de aseos del pabellón.

Estas zonas tienen una iluminación deficiente en cuanto a calidad de iluminación con pocos lúmenes/metro y con gran consumo eléctrico, también hay muchas luminarias que no funcionan con difícil acceso para mantenimiento y al ser una zona de gran dimensión el número de luminarias sobre las que actuamos es también grande.

Al actuar en esta zona afectará en mayor medida al ahorro energético en consumo de electricidad debido también a que las luminarias actuales son del tipo incandescentes y fluorescentes. La nueva iluminación a instalar será luminarias tipo led con ópticas distintas según la zona a iluminar y con una gran eficiencia energética. Estas características se describen en el estudio lumínico que se incluye en esta memoria.

En los baños y aseos se cambia la iluminación existente por luminarias led, pero sin que afecte a los circuitos de alimentación ni la ubicación de la luminaria. Solamente cambio de luminaria existente por luminaria nueva tipo led. Se instalarán detectores de presencia en los baños de uso habitual, y que están siempre abiertos hasta cuando no hay actuaciones o partidos, para controlar la iluminación y que no funcionen sin presencia de personas. En los baños que solamente se utilizan cuando hay partidos o eventos se controlarán con el sistema de control general.

De manera análoga se actuará en los vestuarios de personal, de árbitros, jugadores y camerinos, se cambiará la iluminación existente por iluminación tipo led, sin que afecta a las líneas de alimentación, o ubicación de las luminarias, en las zonas de los vestuarios que son de uso individual como aseos, se iluminarán con detectores de presencia y las zonas generales de los cuartos se controlarán con el sistema de control general.

En la zona exterior del pabellón, en los accesos al mismo existe una gran zona exterior, entre nuestro pabellón y el campo de futbol, esta zona también tiene una iluminación con farolas bajas en nuestra fachada que iluminan una parte del acceso y varias torres de alumbrado general de gran altura con 4 proyectores cada una de ellas.

Existen también unos báculos en el acceso que serán eliminados, pues en la zona que están es donde se va a construir una gran pérgola con otro tipo de iluminación.

Todas estas luminarias exteriores son luminarias con lámparas de descarga, este tipo de lámparas tienen un gran consumo eléctrico, como nuestro objetivo principal es mejorar la eficiencia energética de la iluminación y esta zona exterior se va a ver afectada por la obra de rehabilitación de la fachada del pabellón se ha previsto el cambio total de las luminarias bajas de pared por nuevas luminarias. En cuanto a las torres de alumbrado, en total cinco unidades, se ha previsto el cambio de las cabezas de las luminarias por proyectores led de menor consumo y mejor iluminación de la zona pues con las ópticas led actuales se consigue una mejor iluminación, en cuanto a uniformidad, eficiencia energética, etc.

Además, en las nuevas pérgolas, la grande debajo de la zona de acceso al pabellón y una más pequeña en la entrada al recinto, se instalará una iluminación de ambiente en gran medida, con luminarias lineales de gran alcance y flujo luminoso. Esta iluminación de las pérgolas también estará integrada en el control general.

Con la iluminación de las pérgolas, las farolas bajas en la pared y los grandes proyectores se consigue iluminar la zona de acceso de manera que se puedan hacer eventos de menor medida en esta zona.

En la parte de las líneas de alimentación y los cuadros de protección y medida no se actúa en este proyecto, se mantendrán los circuitos y las protecciones existentes y se conectarán las nuevas luminarias a estas líneas y cuadros. Como las luminarias son de menor potencia que las luminarias instaladas no existen problemas de caídas de tensión o falta de potencia en una línea, de todas formas se controlará que cada línea tenga una potencia de alumbrado por debajo de la protección aguas arriba.

En las zonas que toda la iluminación sea nueva, hasta la ubicación de las luminarias, porque se actúe también en los cerramientos que las soportan, se trazarán nuevas líneas siempre aprovechando las protecciones existentes en los cuadros de mando y protección existentes. Para ello se ha verificado mediante visitas al pabellón y con la información proporcionada por la propiedad la ubicación de los circuitos de alumbrado actuales y los cuadros eléctricos actuales que resultarán afectados.

En la iluminación existente de la pista deportiva no se actúa por quedar fuera su actuación del presupuesto de esta rehabilitación. En nuestros cálculos de iluminación se estudia la contaminación lumínica que el resto de luminarias de las gradas pueden ocasionar a la pista deportiva resultando mínima y sin efectos molestos a los usuarios de la misma.

En toda la nueva instalación de líneas de alumbrado se cumplirá con lo prescrito en el actual Reglamento electrotécnico de baja tensión.

El alumbrado estará subdividido en 3 circuitos mínimos independientes, distribuidos de tal manera que el fallo de uno de ellos no afecta a más de un tercio de los elementos de iluminación instalados. Cada una de estas líneas estará protegida en su origen de forma independiente, mediante un automático magnetotérmico de corte omipolar con intensidad adecuada a la sección que protege. También se realizarán subdivisiones adecuadas para que las perturbaciones que se puedan originar por defectos a tierra o por contactos indirectos, de modo que no afecte a la totalidad de los circuitos.

La instalación se realizará con conductores aislados bajo tubos protectores, siendo los conductores de una tensión asignada igual o superior a 450/750 V, el diámetro de los tubos, el número de conductores, la sección de estos, así como todas aquellas especificaciones de la instalación de los mismos, se ha realizara según la ITC-BT-19, ICT-BT-20 e ICT-BT-21.

Los cables instalados se corresponderán con las prescripciones generales de la ICT-BT-28 y las especificaciones de la norma UNE 21.123-4/5 y UNE 21.1002, siendo estos no propagadores del incendio y con baja emisión de humos y opacidad reducida. También se ha tenido en cuenta que las canalizaciones de los conductores sean no propagadoras de la llama según las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE 50.086-1.

Como gran ventaja para la eficiencia energética de nuestra nueva instalación de alumbrado, de la existente de alumbrado, climatización-ventilación y fuerza del recinto se ha previsto la instalación de placas fotovoltaicas en número suficiente para dar suministro a gran parte de la demanda eléctrica del pabellón, solamente en caso de grandes espectáculos con grandes escenarios puede ser necesaria la demanda de la red eléctrica actual. En los días que no haya eventos, y por lo tanto gran consumo, está previsto que la instalación vierta a la red eléctrica los excesos de producción de energía eléctrica.

La descripción de esta instalación forma parte de otro anexo.

3.2 GENERALIDADES.

Las luminarias a emplear serán para montaje superficial o empotrado, según proceda, e irán instaladas en techos y paredes y su representación se contempla en los planos de planta generales.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación está fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.3 ILUMINACION INTERIOR.

El conjunto de la iluminación se ha estudiado para obtener un sistema de iluminación eficiente energéticamente y adaptado al uso del edificio, de modo que se ilumina las zonas según el uso previsto en ellas.

En el estudio se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

Nivel lumínico

Los niveles lumínicos a alcanzar, como mínimo, con la distribución de luminarias prevista es la siguiente:

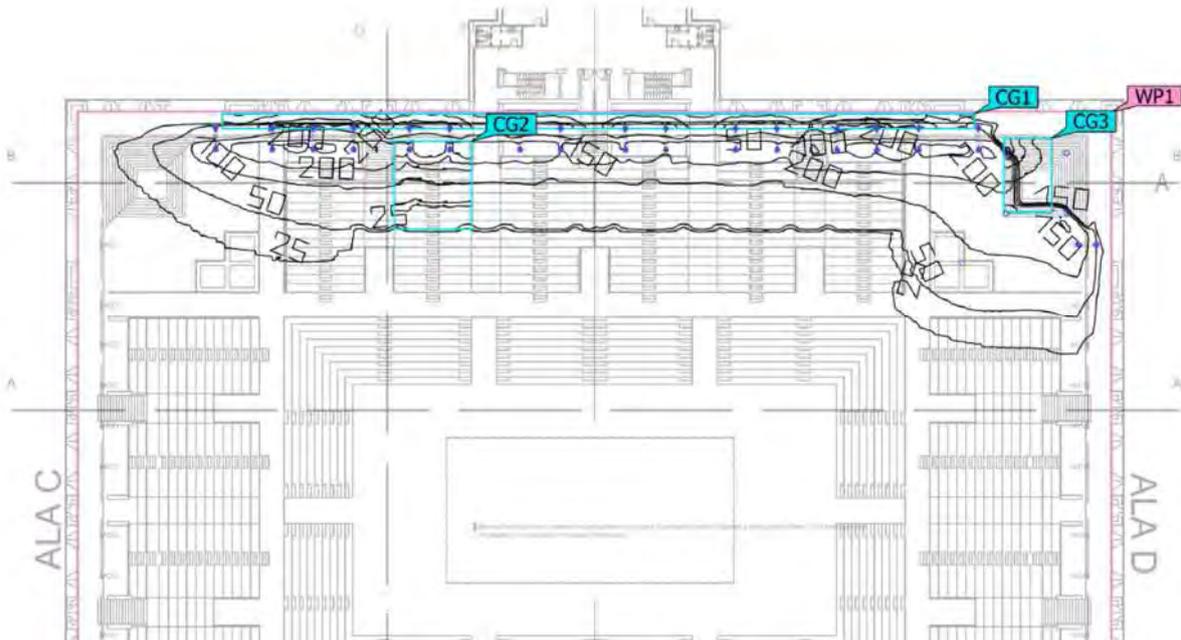
- Pasillos 100 Lux
- Locales auxiliares 150 Lux
- Zona gradas 200 Lux

Estos niveles de iluminación se podrán ver en las curvas isométricas calculadas para cada uno de los espacios que componen los nuevos servicios en la memoria de cálculo.

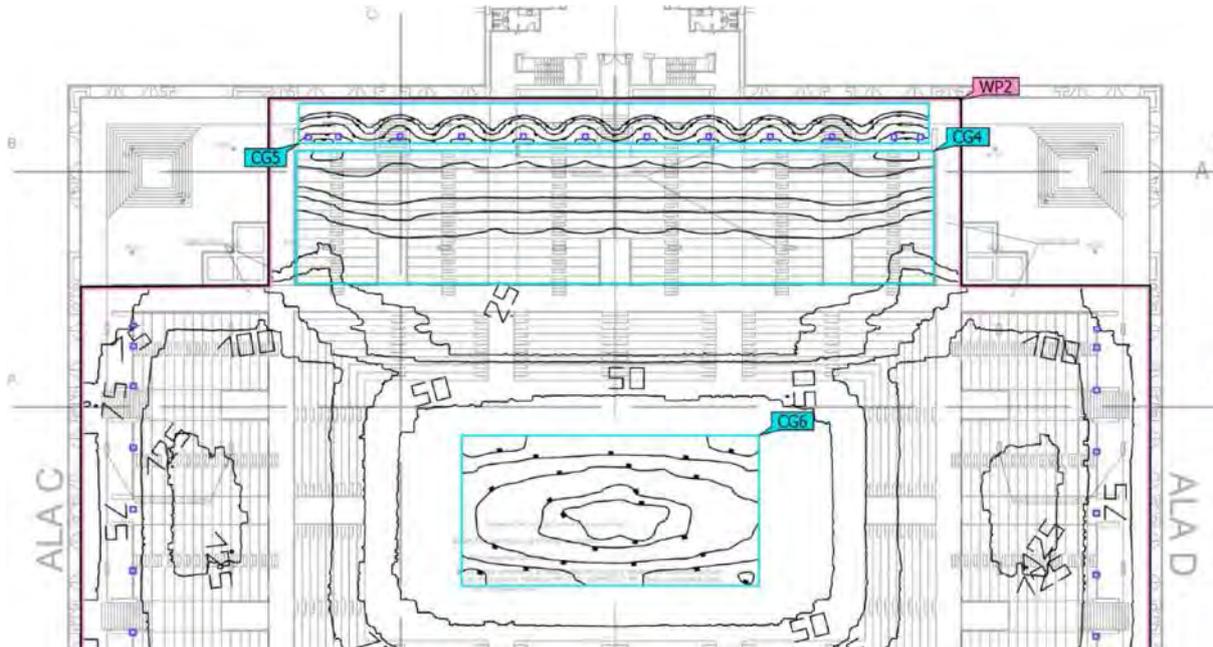
Se ha estudiado la zona de iluminación de las gradas con nuevas luminarias de modo que la iluminación sea más eficiente y a la vez se renueve una iluminación deficiente y en mal estado.

Para el estudio de las necesidades de la iluminación de las gradas se ha realizado una subdivisión de la zona gradas en varias subzonas, CG1 zona cota +3.50 pasillos, CG2 zona pasillo cota +0.00, CG3 zona escaleras de tránsito para acceso entre gradas, CG4 zona gradas nivel superior 36º, CG5 zona gradas superior y CG6 zona pista. Todas las zonas son las reflejadas a continuación:

Zona Pasillos:



Zona Gradas:



En cada zona de las descritas se ha previsto unas luminarias que son:

- Modelo Philips BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52, con 44,5w, 4983 lm, 112lm/w, 4000°K, CRI80, prevista en la zona de pasillo.

Philips - BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52



- Modelo Philips BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52, con 72w, 7648 lm, 106,2lm/w, 4000°K, CRI80, prevista en la zona de pasillo.

Philips - BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52

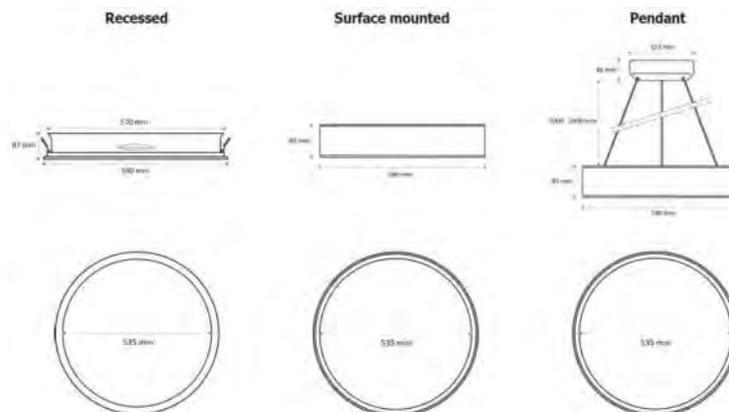


- Modelo Philips BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52, con 178w, 20243 lm, 113,7lm/w, 4000°K, CRI80, prevista en la zona de gradas.

Philips - BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52



- Modelo Philips LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO, con 53.1w, 8077 lm, 152.2lm/w, 3000°K, CRI100, prevista en las esquinas de zonas comunes del pabellon.



Con estas luminarias hemos obtenidos unos resultados de:

	ZONA	NOMBRE	Em (lx)	EMIN (lx)	EMAX (lx)	U _o	g ₂
PASILLOS	CG1	ZONA COTA +3,50	229	153	313	0,67	0,49
	CG2	PASILLO COTA +0,00	102	62,6	159	0,61	0,39
	CG3	ZONA ESCALERA	176	149	237	0,85	0,63
GRADAS	CG4	GRADAS NIVEL SUPERIOR 36º	208	72,5	528	0,35	0,14
	CG5	GRADAS PASILLO SUPERIOR	186	54,3	510	0,29	0,11
	CG6	PISTA (CONTAMINACION LUMINICA)	10,9	8,76	15,2	0,8	0,58

Atendiendo a las actuales normativas, se ha previsto en su totalidad un sistema no propagador del incendio y no creador de humos que impidieran una evacuación rápida, evitándose así accidentes derivados de la falta de visión o toxicidad de los gases generados.

A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, se consideran aceptables los valores de los distintos parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación interior, dispuestos en la siguiente normativa:

- UNE 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interior.
- UNE 72-163-84 Nivel de iluminación. Asignación a tareas visuales.
- UNE 72-502-84 Sistemas de iluminación. Clasificación general.
- UNE-EN 12665:2012 Iluminación. Terminos básicos y criterios para la especificación de los requisitos de alumbrado.
- Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Así mismo se han tenido en cuenta los valores mínimos de iluminación y el valor de uniformidad media, establecidos en el apartado del Documento Básico SU 4 del C.T.E., seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada.

Justificación de los parámetros de iluminación

Para cada estancia, se justificarán los elementos siguientes:

- Dimensiones del espacio.
- Número de puntos considerados en el proyecto.
- Factor de mantenimiento (Fm) previsto.
- Iluminancia media horizontal (Em) obtenida.
- Índice de deslumbramiento (UGR) alcanzado.
- Índice de color (Ra) de las lámparas alcanzadas.
- Valor de la eficiencia energética (VEEI) alcanzada.
- Potencia de la instalación.
- Justificación del sistema de control empleado.

Se calculará el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI), mediante la siguiente expresión:

$$\text{VEEI calculo} = (P \times 100 / S \times E_m)$$

Donde:

P: Potencia consumida por las luminarias de un local

S: Superficie del local

Em: Nivel de iluminación medio conseguido.

El valor límite máximo según la tabla 2.1 del HE3-2 para zonas de representación de uso público en edificios destinados a uso de espacios deportivos los siguientes valores:

Zonas contempladas en grupo 1 CTE (Zonas Comunes): VEEI límite= 4,00

En el anexo de cálculos se pueden comprobar que se cumplen los límites establecidos, y se adjuntan las características y fichas de las luminarias, así como los datos obtenidos.

3.4 ILUMINACION EXTERIOR.

Para la iluminación exterior se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, éstas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:

1º- Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.

2º- Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.

3º - En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA-04.

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la ITC-EA-01. Dicha etiqueta se adjuntará en la documentación del proyecto y deberá figurar en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento.

Con la finalidad de limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta, las instalaciones de alumbrado exterior se ajustarán, particularmente, a los requisitos establecidos en la ITC-EA-03.

Se cumplirán los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, en función de los diferentes tipos del alumbrado exterior, según lo dispuesto en la ITC-EA-02.

3.4.1 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO.

1. Los sistemas de accionamiento garantizarán que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión, cuando la luminosidad ambiente lo requiera.
2. Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajo exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales o anuales.
3. Las instalaciones de alumbrado exterior con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.
4. Cuando se especifique, los alumbrados exteriores tendrán dos niveles de iluminación de forma que en aquellos casos del periodo nocturno en los que disminuya la actividad o características de utilización, se pase del régimen de nivel normal de iluminación a otro con nivel de iluminación reducido, manteniendo la uniformidad.
5. Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.
6. Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro energético con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.
7. Corresponde a las Administraciones Locales regular el tiempo de funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior que se encuentren en su ámbito territorial y que no sean de competencia estatal o autonómica.

En nuestro caso, al ser de uso privado se tendrá en cuanto dos situaciones, una de alumbrado ambiental en el acceso y otra de alumbrado para pequeños espectáculos en el exterior, ambas se controlarán con el control general del edificio.

3.4.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA. -

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{(S \times E_m)}{P} \times \frac{(m^2 \times lux)}{W}$$

Siendo:

- ε = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot lux/W$)

- P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);
- S = superficie iluminada (m²);
- E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

- ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m² ·lux/W);
- f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)
- f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \times f_m \times f_u \times \frac{(m^2 \times lux)}{W}$$

Dónde:

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ε_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores, eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares, factores de mantenimiento y utilización de la instalación, sea máximo.

3.4.3 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.-

Instalaciones de alumbrado vial ambiental y alumbrado ornamental, en nuestro caso la zona de acceso.

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre

puntos de luz), deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

Iluminancia media en servicio Em (lux)	Eficiencia Energética mínima (m ² -lux/W)
> 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores de la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.

En nuestro caso, y según cálculos luminotécnicos adjuntos, tenemos las luminarias situadas a distintas alturas según zona de fijación de las mismas, de modo que en las pérgolas van empotradas a la misma altura que las pérgolas y en la zona de tránsito exterior tenemos las columnas grandes con luminarias a 16 metros de altura y luminarias con brazo en pared a una altura de 4,5 metros.

VIAL	ILUMINANCIA MEDIA Em (lx)	ILUMINANCIA MINIMA Emin (lx)	SUPERFICIE ILUMINADA (m ²)	NUMERO DE LUMINARIA ESTUDIO	POTENCIA INSTALADA (W)	EFICIENCIA ENERGETICA ε (m ² *lx/W)	EFICIENCIA ENERGETICA MINIMA (m ² *lx/W)
PERGOLA ALTURA 10,35M	267	160	1.080,00	110	2.860,00	100,83	9,00
PERGOLA ALTURA 4,5M	265	108	126,41	5	200,00	167,49	9,00
ZONA DE TRANSITO EXTERIOR	144	57,3	4.360,00	29	7.104,00	88,38	9,00

3.4.4 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.-

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la siguiente tabla.

$$I_{\varepsilon} = \varepsilon / \varepsilon_R$$

Alumbrado Vial Ambiental y otras instalaciones de alumbrado



Iluminancia media en servicio proyectada. Em (lux)	Eficiencia energética de referencia
	ϵ_R . (m ² ·lux/W)
≥ 20	13
15	11
10	9
7,5	7
≤ 5	5
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal	

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1/I_{\epsilon}$$

La siguiente tabla determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Calificación Energética	Índice de consumo energético. ICE	Índice de Eficiencia Energética. I_{ϵ}
A	ICE < 0,91	$I_{\epsilon} > 1,1$
B	0,91 < ICE < 1,09	1,1 > $I_{\epsilon} > 0,92$
C	1,09 < ICE < 1,35	0,92 > $I_{\epsilon} > 0,74$
D	1,35 < ICE < 1,79	0,74 > $I_{\epsilon} > 0,56$
E	1,79 < ICE < 2,63	0,56 > $I_{\epsilon} > 0,38$
F	2,63 < ICE < 5,00	0,38 > $I_{\epsilon} > 0,20$
G	ICE > 5,00	$I_{\epsilon} > 0,20$

De donde en nuestro caso tendremos:

VIAL	EFIC. ENERG. DE REF. ϵ_r (m ² lx/W)	INDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA I_E	INDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO ICE	COMPARATIVA INDICE CONSUMO ENERGTICO	COMPARATIVA INDICE EFICIENCIA ENERGÉTICA	CALIFICACION ENERGÉTICA ETIQUETA
PERGOLA ALTURA 10,35M	13,00	7,76	0,13	0,13 < 0,91	7,35 > 1,1	A
PERGOLA ALTURA 4,5M	13,00	12,88	0,08	0,08 < 0,91	12,88 > 1,1	A
ZONA DE TRANSITO EXTERIOR	13,00	6,80	0,15	0,15 < 0,91	6,80 > 1,1	A

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (I_E), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo indicado en la ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

3.5 DISTRIBUCION Y CALCULO DE CIRCUITOS DE ILUMINACION.

Cada zona o dependencia estara distribuida de tal manera que se procuren que existan al menos dos circuitos diferentes en cada uno de los espacios y que estos estén cogidos a diferenciales diferentes. Además en los pasillos que constituyen vías de evacuación y en los lugares donde se reúne público el número de líneas será de tres, provenientes de diferenciales distintos para que el corte en cualquiera de ellas no afecte a más de un tercio del total de las lámparas instaladas en el local, tal y como prescribe la ITC BT 28.

La maniobra de encendido de las zonas generales como anteriormente se ha indicado, dispondrán de un sistema de control en cada cuadro que gobernara su funcionamiento, y para aquellas otras aquellas zonas o dependencias de uso cotidiano o de actividad de los usuarios del establecimiento, dispondran de encendidos localizados en sus respectivas zonas mediante detectores de luminosidad y movimiento para aseos y vestuarios, mediante interruptores manuales para el resto de dependencias.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

3.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, JUSTIFICACION DEL C.T.E. DB SUA -4, “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACION”.

El alumbrado de emergencia y señalización se realizará conforme a los apartados correspondientes de la Instrucción I.T.C.-BT-28, al Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio, y al apartado 2 de la SU-4, Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada, estos dos últimos del C.T.E.

En el apartado 3 de la I.C.T. 28, se prescribe que el alumbrado de emergencia tendrá por objeto asegurar la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

Así mismo en el punto 2.1 del DB SUA-4, indica que los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Dentro del alumbrado de emergencia se incluye el alumbrado de seguridad, alumbrado 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, y el alumbrado de reemplazamiento, que es aquel que permite la continuidad de las actividades.

Como características generales del alumbrado de emergencia, este estará previsto para garantizar la seguridad, y se establece su entrada en funcionamiento de forma automática cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal, esta iluminación será fija y estará prevista de fuentes propias de energía, constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Los lugares donde deben establecerse estos dos tipos de alumbrado de emergencia indicados anteriormente, vienen determinados en el apartado 3.3 de la I.C.T. 28. y en el apartado 2.1. de la SU 4, y son los siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- En las salidas de emergencia, en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación y en toda intersección de pasillo con la rutas de evacuación.
- En las escaleras de manera que cada tramo reciba iluminación directa.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.



- Cerca de los puestos de primeros auxilios, distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios, distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.
- En los recorridos exteriores hasta llegar al espacio exterior seguro también debe haber alumbrado de emergencia y además se debe garantizar el nivel mínimo de alumbrado normal que se exige en SUA 4-1.

En el caso que nos ocupa, únicamente será necesaria la instalación de alumbrado de emergencia de seguridad.

Dentro del alumbrado de emergencia de seguridad se distingue el alumbrado de evacuación, alumbrado previsto para garantizar el recorrido y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados, el alumbrado de ambiente o anti-pánico, que es el 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 y el alumbrado de zonas de alto riesgo, que está previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajen en un entorno peligroso.

De las tres distinciones anteriores en nuestra edificación solo serán necesarios el alumbrado de emergencia de evacuación y el de ambiente o anti-pánico, ya que no existen dependencias o zonas de alto riesgo.

Para que estos alumbrados de emergencia cumplan con las funciones establecidas anteriormente, deben de ser calculados y diseñados teniendo en cuenta las prescripciones que se detallan a continuación.

Prescripciones del alumbrado de evacuación:

- Duración mínima de funcionamiento de 1 hora.
- Se iluminan todas las rutas o zonas de evacuación.
- Proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 1 lux a nivel de suelo y eje de los pasos principales, en las rutas de evacuación.
- Garantizar una iluminancia mínima de 5 lux donde se ubican los elementos de seguridad, protección y extinción de incendios, así como los cuadros o sub-cuadros de protección eléctricos.
- La relación de iluminancia entre los valores máximos y mínimos en el eje de los pasos ser menor de 40.

Prescripciones del alumbrado de ambiente o antipánico:

- Duración mínima de funcionamiento de 1 hora.
- Proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0'5 lux, en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro.
- La relación de iluminancia entre los valores máximos y mínimos en el eje de los pasos ser menor de 40.

En nuestro caso se ha resuelto la instalación de alumbrado de seguridad mediante la colocación de luminarias de emergencia autónomas y automáticas, distribuidas de tal manera que puedan cumplir simultáneamente todos los parámetros anteriormente dispuestos.

Con independencia de los lugares de ubicaciones descritas en el apartado 3.3.1 de la I.C.T. 28 de los aparatos de alumbrado de emergencia, en los locales de menos de 50 m² el origen de evacuación se ha identificado en la puerta del mismo, por lo que como norma general se han colocado un equipo de alumbrado de emergencia de 60 o 100 lm de flujo mínimo a razón de uno por cada 12 m² o fracción, indicando como mínimo uno de ellos la salida. En los locales diáfanos de más de 50 m² así como en los recorridos generales de evacuación, se ha realizado un cálculo luminotécnico específico determinando el número de luminarias y su ubicación, que se adjunta en el anexo de cálculos de iluminación de emergencia.

Para todo lo anteriormente indicado, se utilizarán aparatos autónomos automáticos con suministro exterior para su carga, equipados con lámpara fluorescente o incandescente, según proceda, con dispositivo de encendido instantáneo, que garantizan los lúmenes a instalar en cada zona. Estos aparatos entrarán automáticamente en sistema de emergencia al producirse un fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de alimentación de estos baje del 70% de su valor nominal. Así mismo tendrán una autonomía propia mínima de una hora de funcionamiento.

En puertas, salidas y vías de evacuación estos aparatos dispondrán de señalización permanente. La señalización luminosa de los mismos proporcionará en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

Los equipos a instalar 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.

La disposición, distribución y características de las luminarias de emergencia se han establecido según las indicaciones del apartado SU 4 del Documento Básico SU, del C.T.E.

Se adjunta anexo de cálculos justificativos.



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y TURISMO

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

3.7 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, acompañado del Anexo de Cálculos, Hojas de datos, esquemas, planos y presupuesto, se considera suficientemente detallada la instalación eléctrica de baja tensión prevista en el presente Proyecto, para obtener las autorizaciones oportunas y proceder a su montaje y posterior puesta en marcha.

De otra parte, consideramos que se han definido todos los elementos que componen la instalación en toda su extensión.

Se redacta la presente memoria a fecha noviembre de 2023.

MANUEL RUIZ LARA

RESURRECCION PARRA JAEN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

INGENIERA TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 0583
C.O.I.T.I.G.R.

COLEGIADO Nº 1149
C.O.I.T.I.G.R.



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

3.8 ANEXOS DE CALCULOS DE ALUMBRADO.

3.8.1 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DEL ILUMINACION INTERIOR.



Proyecto Palacio deportes Granada

Margarita González Vergel
Sales Application Specialist

margarita.gonzalez@signify.com

María de Portugal 1, 28050 Madrid

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Lista de luminarias

Φ_{total} 983860 lm	P_{total} 8654.0 W	Rendimiento lumínico 113.7 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

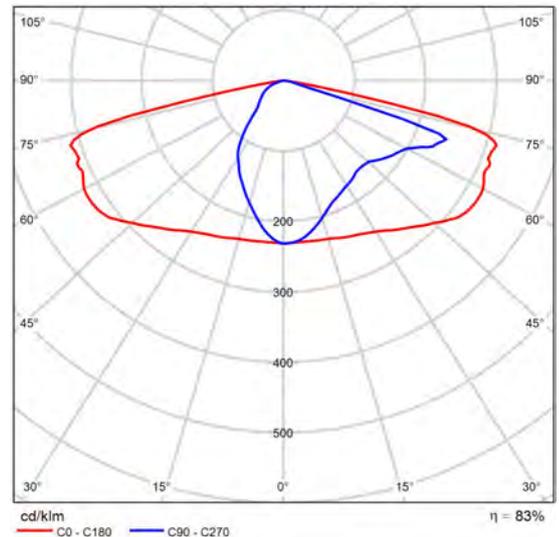
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Philips		BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52	44.5 W	4983 lm	112.0 lm/W
17	Philips		BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52	72.0 W	7648 lm	106.2 lm/W
36	Philips		BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52	178.0 W	20243 lm	113.7 lm/W
5	Philips		LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO	53.1 W	8077 lm	152.2 lm/W

Ficha de producto

Philips - BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52



P	44.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	6000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4983 lm
η	83.06 %
Rendimiento lumínico	112.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Philips TownTune asimétrico: ampliar la sensación de hogar hasta la calle Diseñada para mejorar los espacios urbanos existentes y escalables, la familia TownTune de Philips ofrece las últimas innovaciones en materia de iluminación en términos de rendimiento, calidad de la luz y conectividad. La familia se compone de cuatro soluciones: un post-top central (CPT), una versión de post-top de casquillo asimétrico/entrada lateral (ASY), una versión con un soporte post-top Lyre extensible (Lyre) y un post-top central con una difusor Conical Comfort Bowl (CCB).

Cada luminaria TownTune se puede personalizar con una selección de formas diferentes en la parte superior de la carcasa, además de la opción de añadir un anillo decorativo, que está disponible en dos colores (excepto CCB). Opciones de diseño que te permiten crear tu propia firma de iluminación y aportar una identidad distintiva a los distritos y ciudades.

Además, cada luminaria de la familia TownTune se puede identificar de forma única, gracias a la app Signify Service tag. Con solo escanear un código QR, colocado en el interior de la puerta de la columna o directamente en la luminaria, se puede acceder instantáneamente a la configuración de la luminaria. Esto hace que las operaciones de mantenimiento y programación resulten

Ficha de producto

Philips - BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52

más rápidas y sencillas y te permite crear tu biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto.

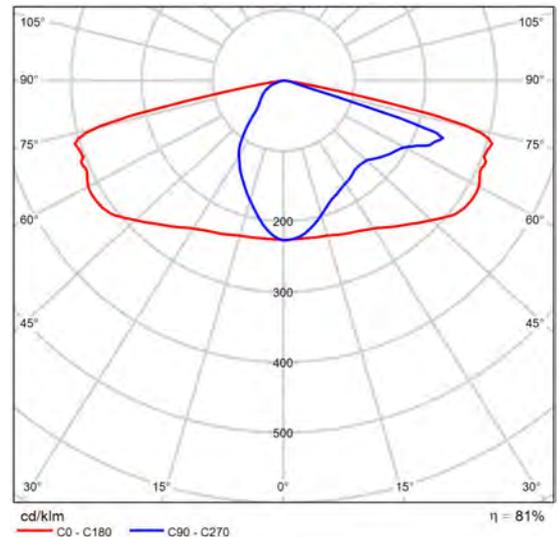
TownTune también utiliza la plataforma de iluminación LEDGINE-O de Philips, lo que te garantiza tener siempre la cantidad y la dirección de luz adecuadas en tu calle. Además, gracias a ser System Ready (SR), TownTune también está preparado para el futuro. Una solución que está preparada para emparejarse con aplicaciones de software de control e iluminación tanto independientes como avanzadas, como Interact City.

Ficha de producto

Philips - BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52



P	72.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	7648 lm
η	81.36 %
Rendimiento lumínico	106.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Philips TownTune asimétrico: ampliar la sensación de hogar hasta la calle Diseñada para mejorar los espacios urbanos existentes y escalables, la familia TownTune de Philips ofrece las últimas innovaciones en materia de iluminación en términos de rendimiento, calidad de la luz y conectividad. La familia se compone de cuatro soluciones: un post-top central (CPT), una versión de post-top de casquillo asimétrico/entrada lateral (ASY), una versión con un soporte post-top Lyre extensible (Lyre) y un post-top central con una difusor Conical Comfort Bowl (CCB).

Cada luminaria TownTune se puede personalizar con una selección de formas diferentes en la parte superior de la carcasa, además de la opción de añadir un anillo decorativo, que está disponible en dos colores (excepto CCB). Opciones de diseño que te permiten crear tu propia firma de iluminación y aportar una identidad distintiva a los distritos y ciudades.

Además, cada luminaria de la familia TownTune se puede identificar de forma única, gracias a la app Signify Service tag. Con solo escanear un código QR, colocado en el interior de la puerta de la columna o directamente en la luminaria, se puede acceder instantáneamente a la configuración de la luminaria. Esto hace que las operaciones de mantenimiento y programación resulten

Ficha de producto

Philips - BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52

más rápidas y sencillas y te permite crear tu biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto.

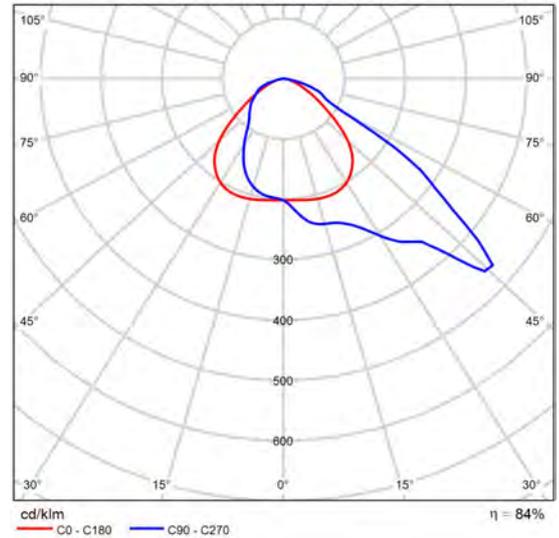
TownTune también utiliza la plataforma de iluminación LEDGINE-O de Philips, lo que te garantiza tener siempre la cantidad y la dirección de luz adecuadas en tu calle. Además, gracias a ser System Ready (SR), TownTune también está preparado para el futuro. Una solución que está preparada para emparejarse con aplicaciones de software de control e iluminación tanto independientes como avanzadas, como Interact City.

Ficha de producto

Philips - BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52



P	178.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	24000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	20243 lm
η	84.35 %
Rendimiento lumínico	113.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

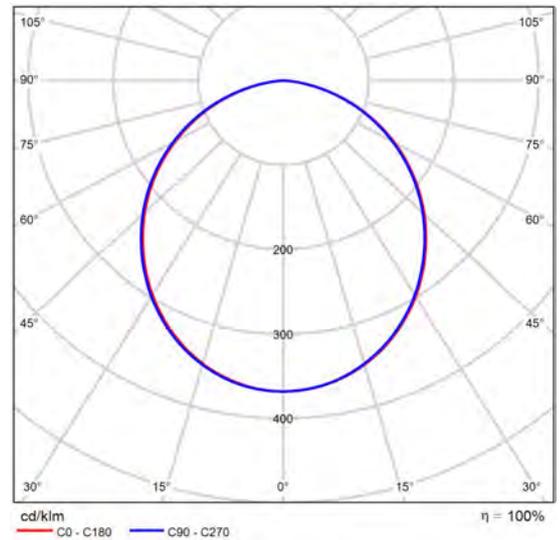
Para todos los proyectos en los que la luz es la protagonista, una sustitución de recambio individual CoreLine tempo X-large cumple el compromiso de CoreLine de proyectores innovadores, fáciles de usar y de alta calidad. La línea CoreLine tempo X-large ofrece paquetes lumínicos para muchas áreas de aplicación diferentes, así como distintas ópticas simétricas y asimétricas de alto rendimiento. Sustitución directa para lámparas de 250 W, 400 W HID y SON-T, gracias a la limitada gama de opciones, encontrar el mejor sustituto lux por lux es fácil. La instalación se facilita también gracias al soporte de montaje universal en forma de "U" y al conector rápido externo de 3 polos. Los proyectores LED para exteriores constituyen una solución ideal para zonas industriales/comerciales, aparcamientos, etc.

Ficha de producto

Philips - LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO



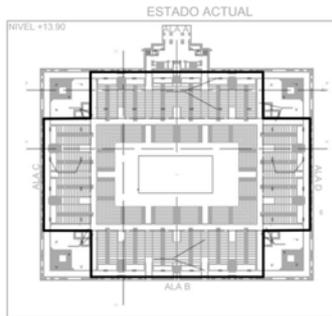
P	53.1 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	8079 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	8077 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	152.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Gradas

P_{total} 6408.0 W	A_{Local} 6815.45 m ²	Potencia específica de conexión 0.94 W/m ² = 19.48 W/m ² /100 lx (Local) 0.95 W/m ² = 19.69 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular (Plano útil)} 4.83 lx
--------------------------------------	--	---	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
36	Philips		BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52	178.0 W	20243 lm

Pasillos

P_{total} 2246.0 W	A_{Local} 8098.25 m ²	Potencia específica de conexión 0.28 W/m ² = 1.73 W/m ² /100 lx (Local)	E_{perpendicular (Plano útil)} 16.0 lx
--------------------------------------	--	---	--

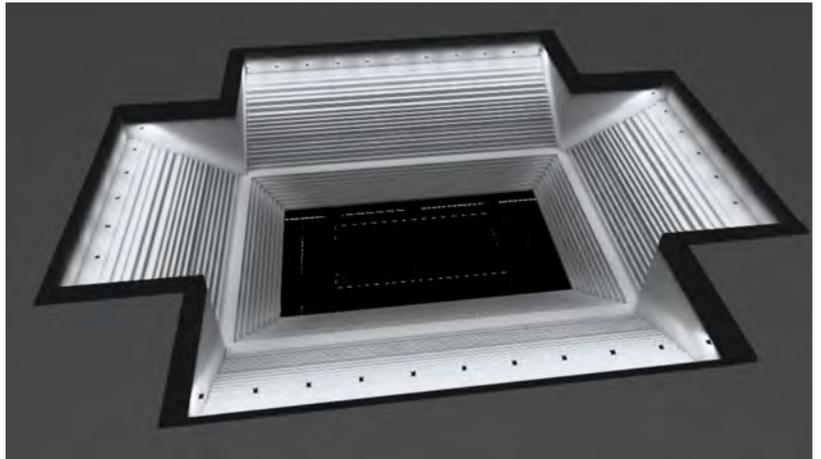
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
17	Philips		BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52	44.5 W	4983 lm
17	Philips		BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52	72.0 W	7648 lm
5	Philips		LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO	53.1 W	8077 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas
Imágenes

Planta (nivel) 1 (87)



Planta (nivel) 1 (84)

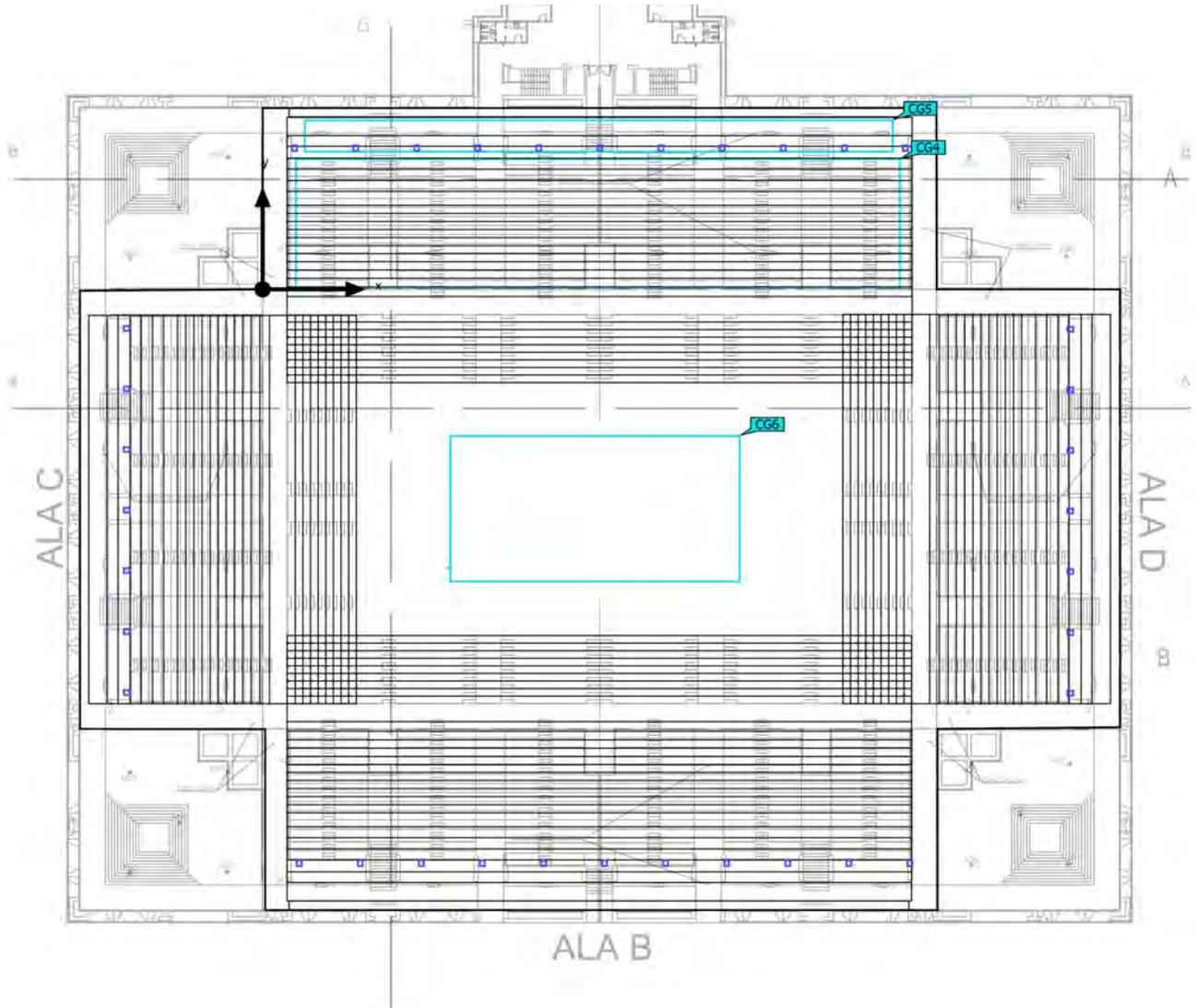


Planta (nivel) 1 (86)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas (Escena de luz 1)

Resumen



Base	6815.45 m ²	Altura interior del local	17.420 m
Grado de reflexión	Techo: 0.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 0.0 %	Altura de montaje	17.420 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.200 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradass (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	15860 kWh/a	máx. 238550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	0.94 W/m ²	-		
		19.48 W/m ² /100 lx	-		

(2) Calculado mediante la eval. ener.

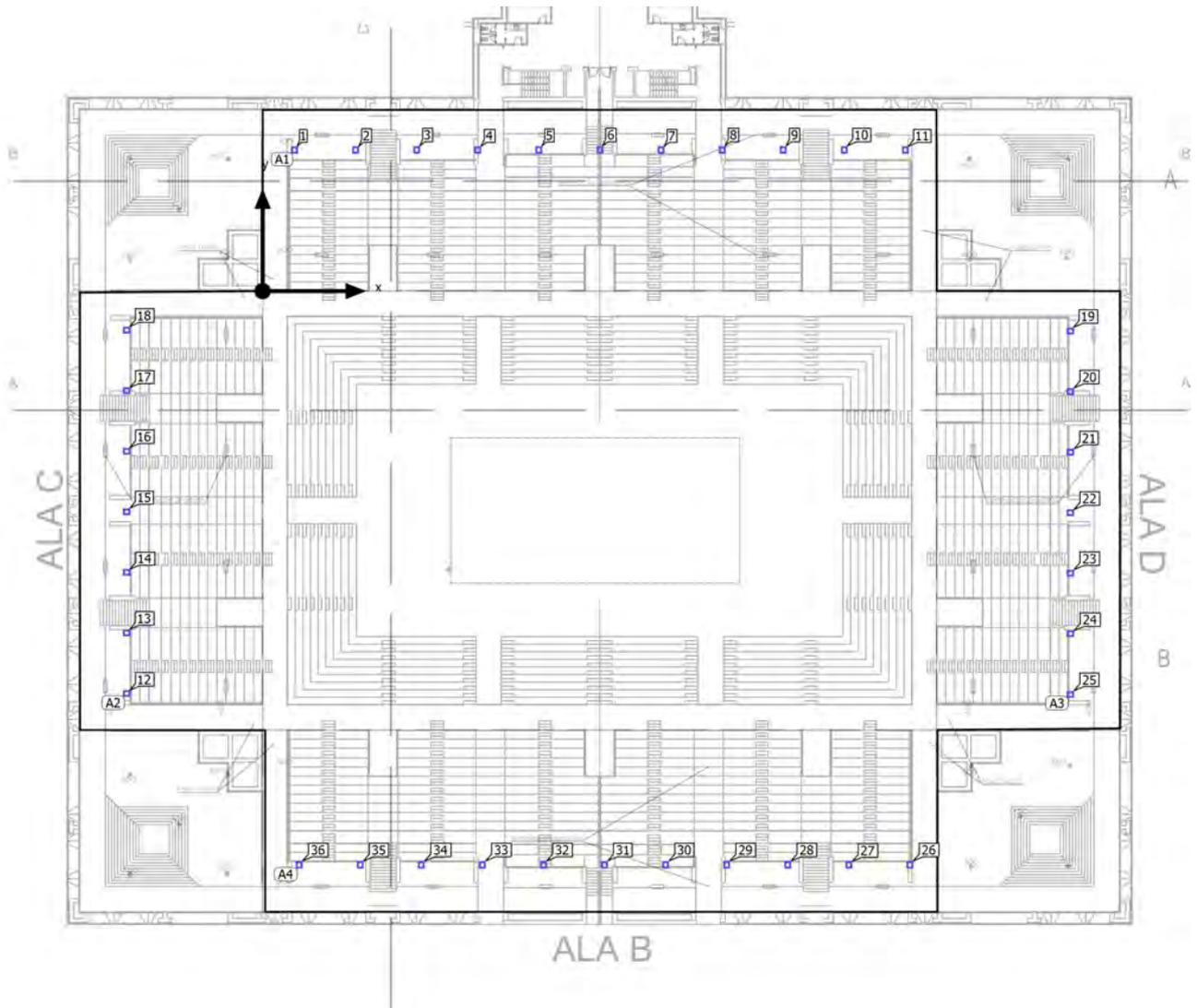
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
36	Philips		BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52	178.0 W	20243 lm	113.7 lm/W

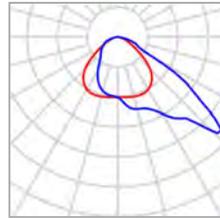
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradass

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	178.0 W
Nombre del artículo	BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52	Φ _{Luminaria}	20243 lm
Lámpara	1x LED240-4S/840		

11 x Philips BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.133 m / 13.982 m / 17.420 m	3.133 m	13.982 m	17.420 m	1
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, 6.000 m	9.133 m	13.982 m	17.420 m	2
Organización	A1	15.133 m	13.982 m	17.420 m	3
		21.133 m	13.982 m	17.420 m	4
		27.133 m	13.982 m	17.420 m	5
		33.133 m	13.982 m	17.420 m	6
		39.133 m	13.982 m	17.420 m	7
		45.133 m	13.982 m	17.420 m	8
		51.133 m	13.982 m	17.420 m	9
		57.133 m	13.982 m	17.420 m	10
		63.133 m	13.982 m	17.420 m	11

7 x Philips BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradass

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	-13.360 m / -39.869 m / 17.420 m	-13.360 m	-39.869 m	17.420 m	12
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 6.000 m	-13.360 m	-33.869 m	17.420 m	13
Organización	A2	-13.360 m	-27.869 m	17.420 m	14
		-13.360 m	-21.869 m	17.420 m	15
		-13.360 m	-15.869 m	17.420 m	16
		-13.360 m	-9.869 m	17.420 m	17
		-13.360 m	-3.869 m	17.420 m	18

7 x Philips BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	79.339 m / -3.957 m / 17.420 m	79.339 m	-3.957 m	17.420 m	19
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 6.000 m	79.339 m	-9.957 m	17.420 m	20
Organización	A3	79.339 m	-15.957 m	17.420 m	21
		79.339 m	-21.957 m	17.420 m	22
		79.339 m	-27.957 m	17.420 m	23
		79.339 m	-33.957 m	17.420 m	24
		79.339 m	-39.957 m	17.420 m	25

11 x Philips BVP140 T45 1 xLED240-4S/840 OFA52

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	63.581 m / -56.792 m / 17.420 m	63.581 m	-56.792 m	17.420 m	26
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, 6.000 m	57.581 m	-56.792 m	17.420 m	27
Organización	A4	51.581 m	-56.792 m	17.420 m	28

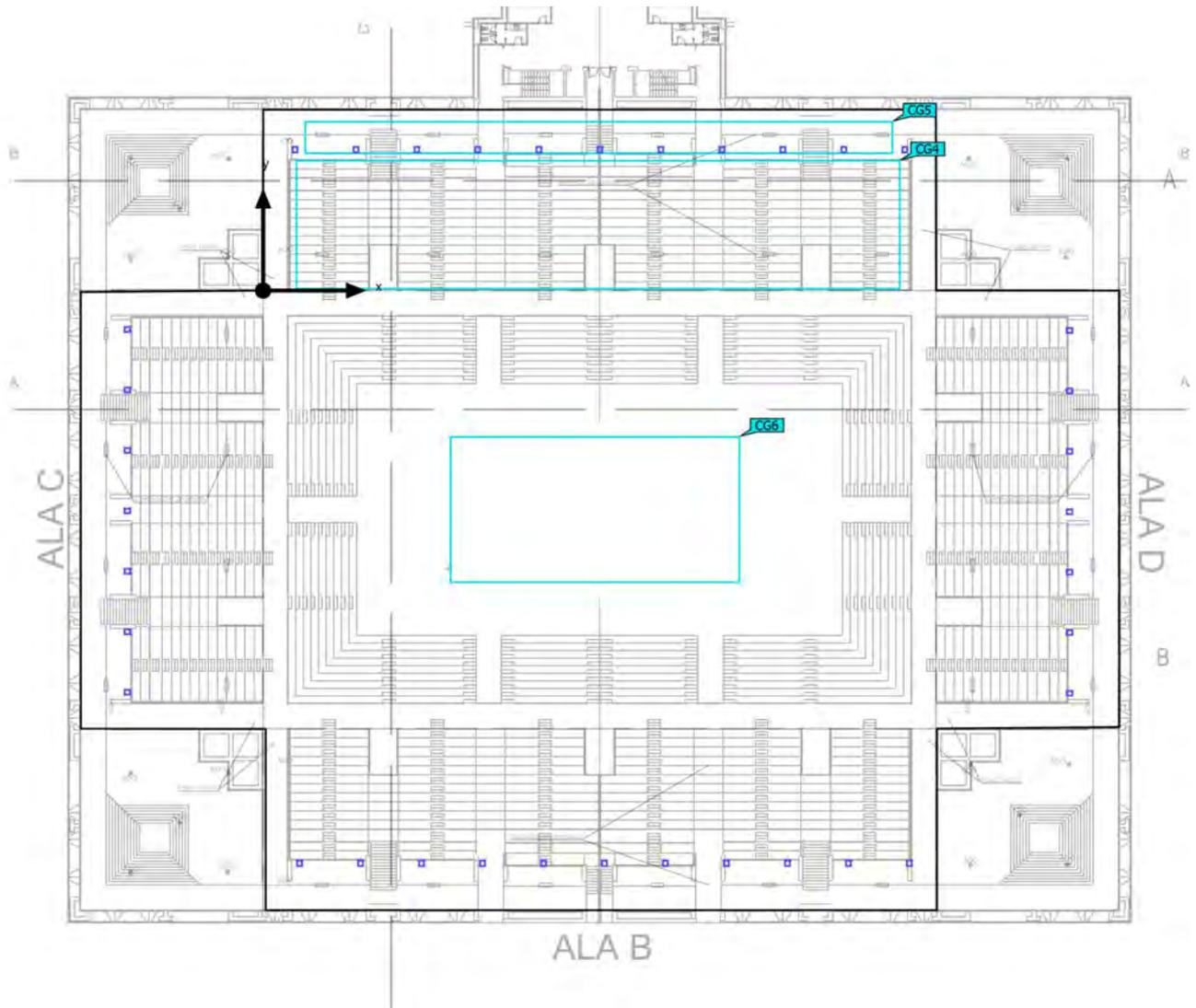
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
45.581 m	-56.792 m	17.420 m	29
39.581 m	-56.792 m	17.420 m	30
33.581 m	-56.792 m	17.420 m	31
27.581 m	-56.792 m	17.420 m	32
21.581 m	-56.792 m	17.420 m	33
15.581 m	-56.792 m	17.420 m	34
9.581 m	-56.792 m	17.420 m	35
3.581 m	-56.792 m	17.420 m	36

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradass (Escena de luz 1)

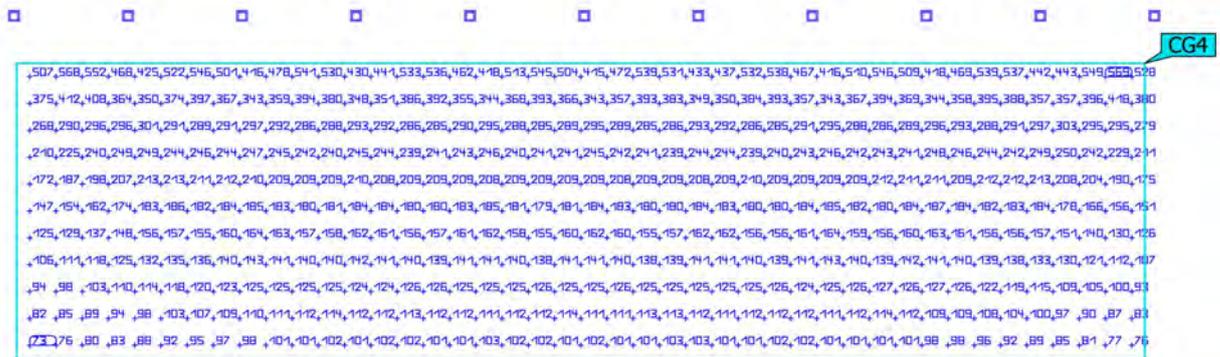
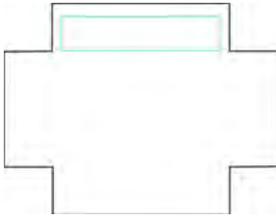
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo Gradass Nivel superior 36° Intensidad lumínica horizontal Altura: 9.996 m	218 lx	72.7 lx	569 lx	0.33	0.13	CG4
Superficie de cálculo Gradass pasillo superior Iluminancia perpendicular Altura: 14.720 m	239 lx	84.1 lx	608 lx	0.35	0.14	CG5
Campo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	15.3 lx	12.5 lx	20.7 lx	0.82	0.60	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

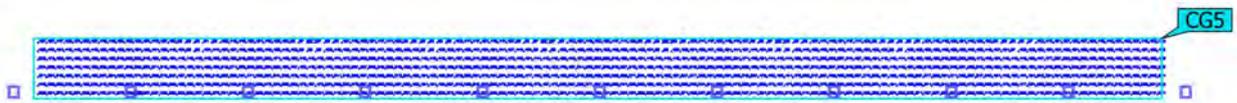
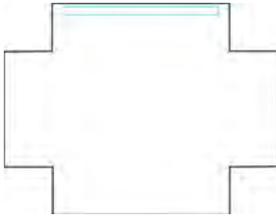
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas (Escena de luz 1)
Superficie de cálculo Gradas Nivel superior 36°



Propiedades	Ē	E _{min}	E _{máx}	U _o (g ₁)	g ₂	Índice
Superficie de cálculo Gradas Nivel superior 36° Intensidad lumínica horizontal Altura: 9.996 m	218 lx	72.7 lx	569 lx	0.33	0.13	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas (Escena de luz 1)
Superficie de cálculo Gradas pasillo superior

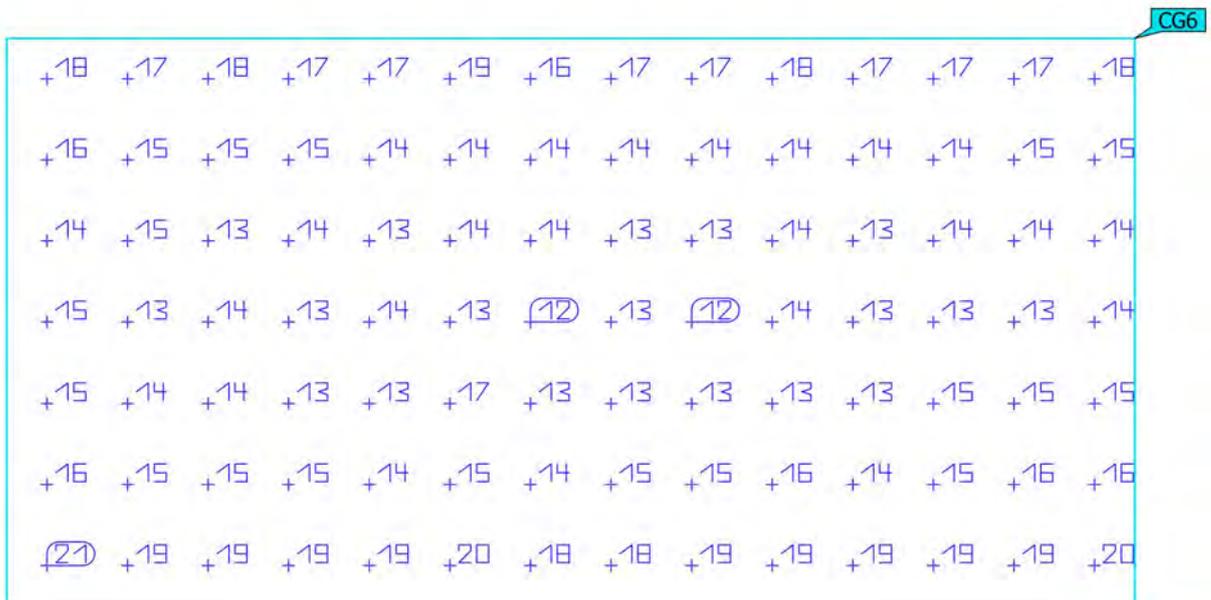
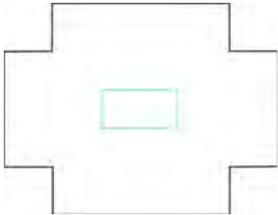


Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo Gradas pasillo superior Iluminancia perpendicular Altura: 14.720 m	239 lx	84.1 lx	608 lx	0.35	0.14	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Gradas (Escena de luz 1)

Campo

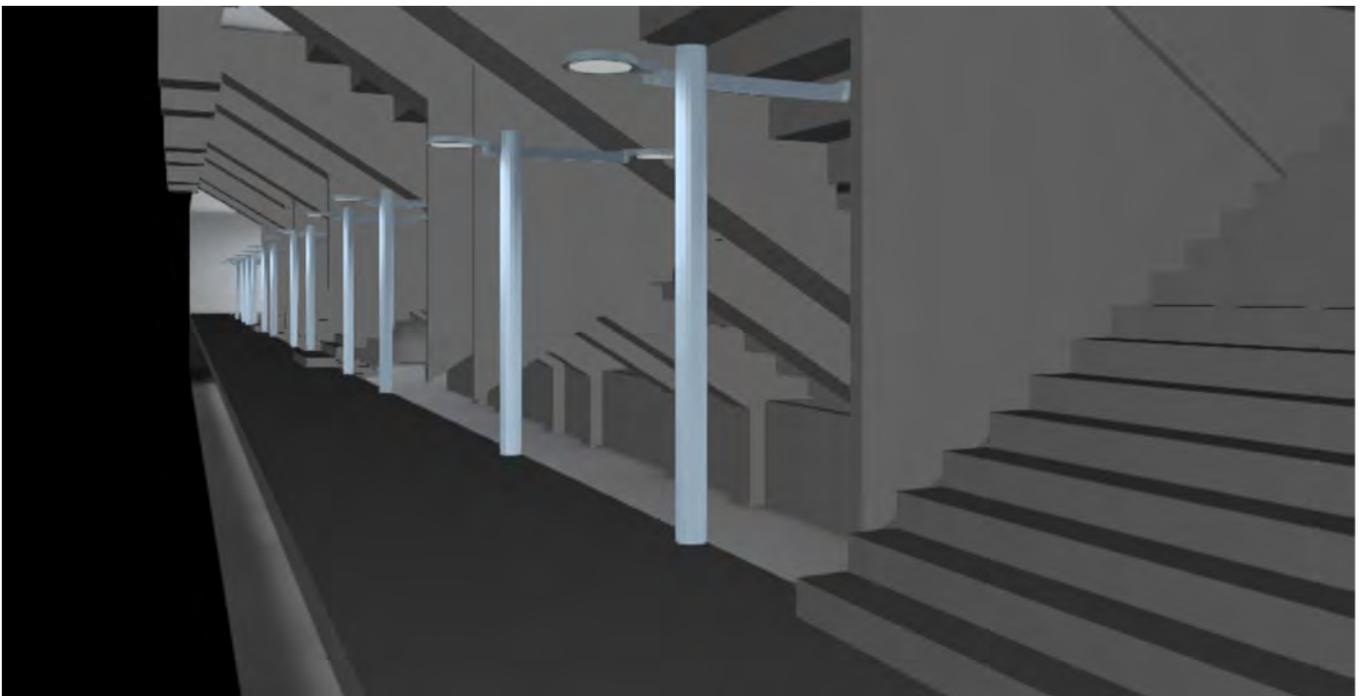


Propiedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Campo Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	15.3 lx	12.5 lx	20.7 lx	0.82	0.60	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Imágenes



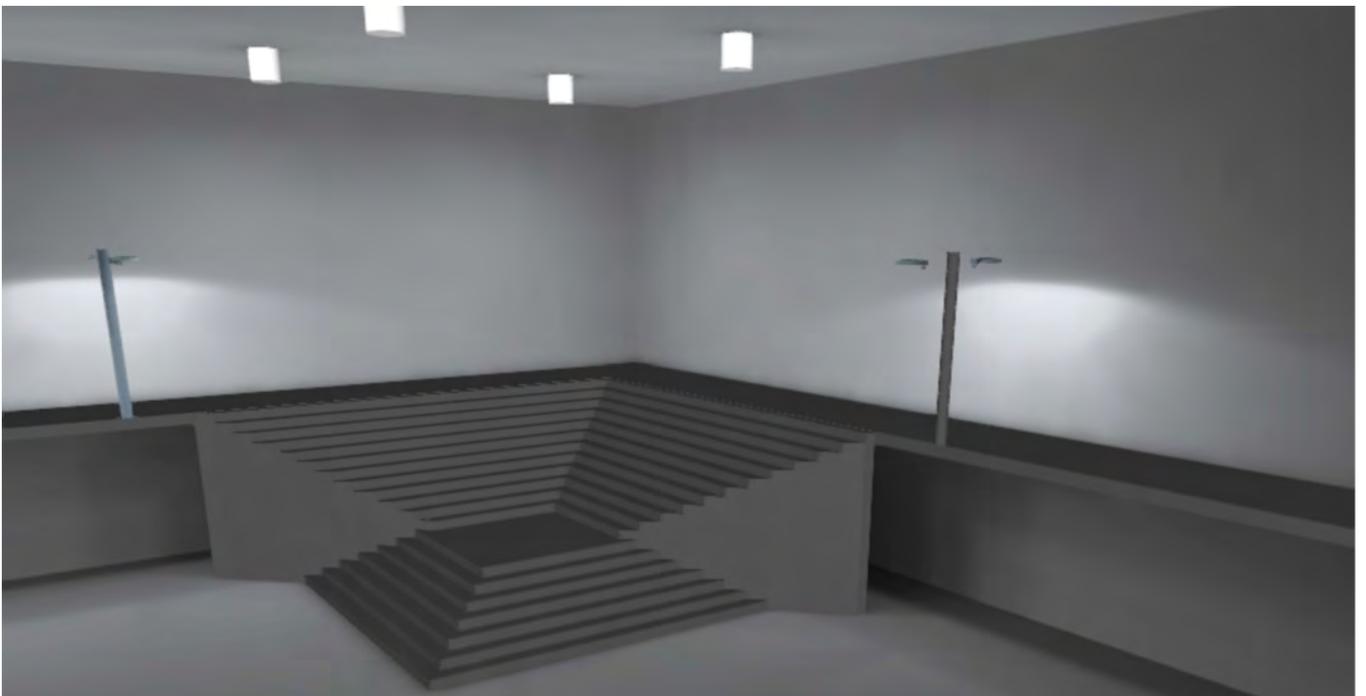
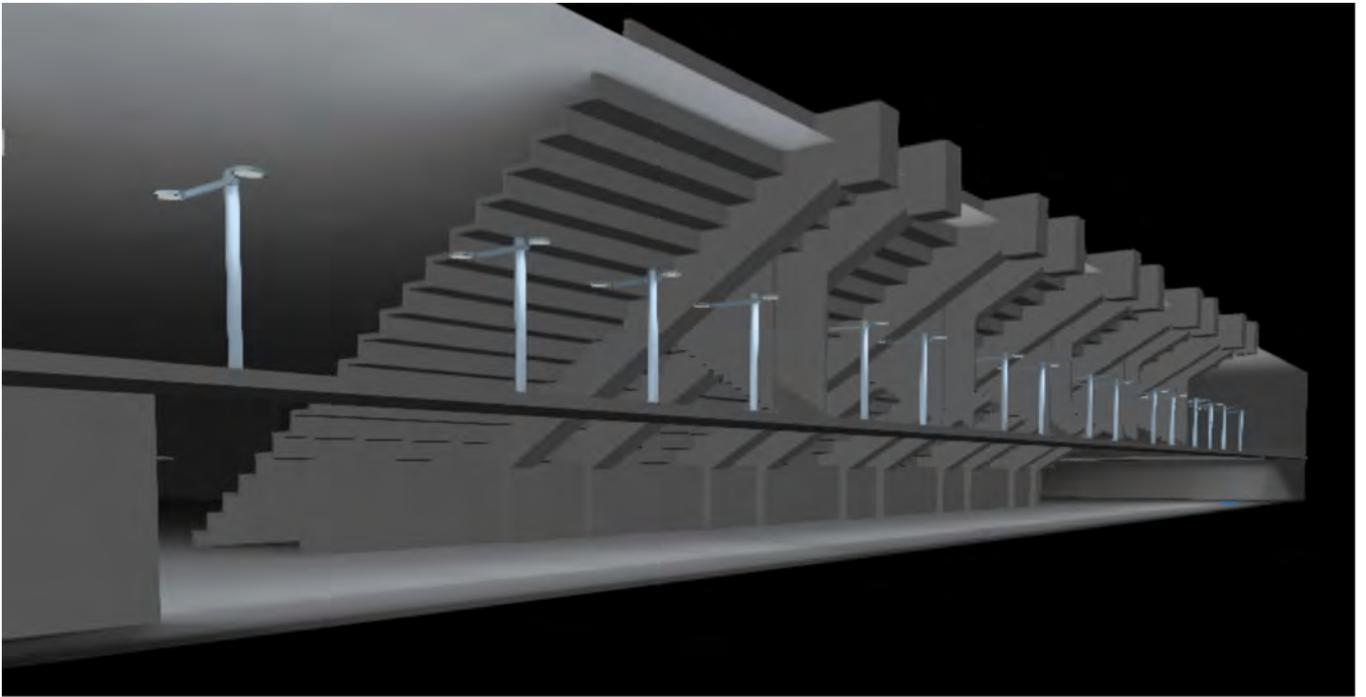
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Imágenes



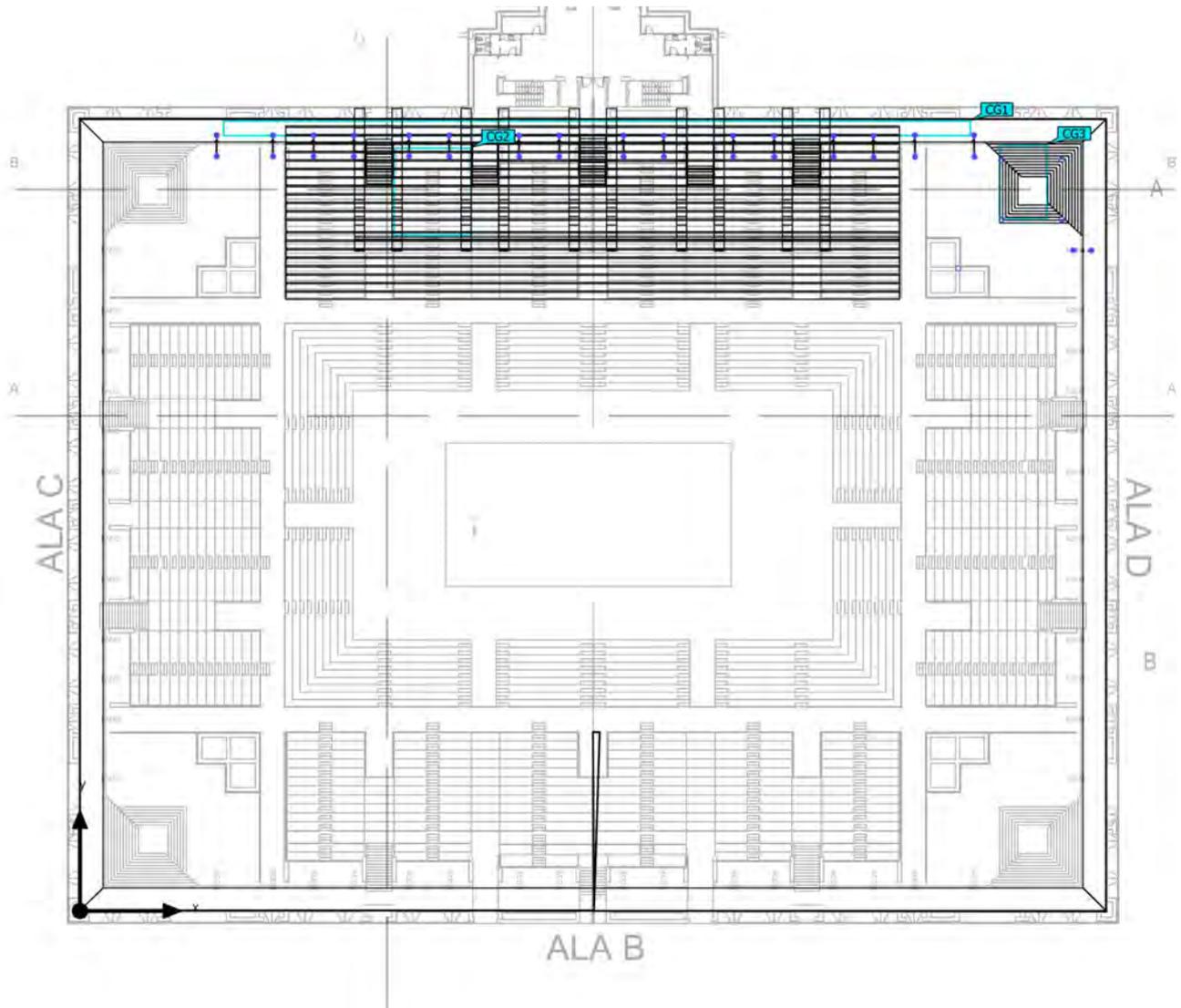
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Imágenes



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)

Resumen



Base	8098.25 m ²	Altura interior del local	10.070 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	6.500 m - 10.070 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	5558 kWh/a	máx. 283450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	0.28 W/m ²	-		
		1.73 W/m ² /100 lx	-		

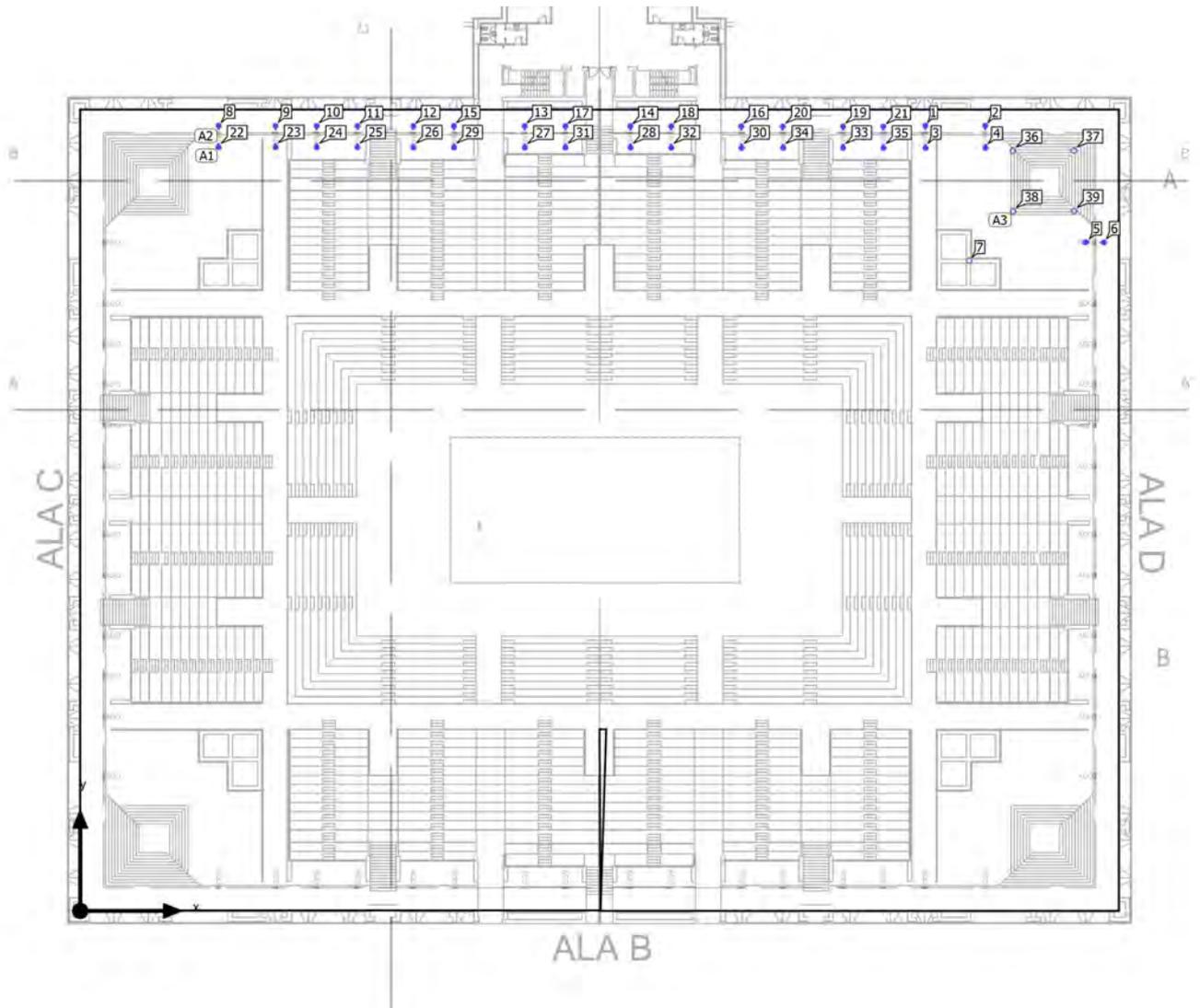
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Philips		BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52	44.5 W	4983 lm	112.0 lm/W
17	Philips		BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52	72.0 W	7648 lm	106.2 lm/W
5	Philips		LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO	53.1 W	8077 lm	152.2 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	44.5 W
Nombre del artículo	BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52	ΦLuminaria	4983 lm
Lámpara	1x LED59-4S/840		

14 x Philips BDP265 1 xLED59-4S/840 DX52

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.604 m / 77.473 m / 6.500 m	13.604 m	77.473 m	6.500 m	8
Dirección X	14 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	19.201 m	77.468 m	6.500 m	9
		23.247 m	77.462 m	6.500 m	10
Organización	A2	27.259 m	77.457 m	6.500 m	11
		32.745 m	77.452 m	6.500 m	12
		43.687 m	77.441 m	6.500 m	13
		54.082 m	77.430 m	6.500 m	14
		36.736 m	77.446 m	6.500 m	15
		64.990 m	77.419 m	6.500 m	16
		47.700 m	77.435 m	6.500 m	17
		58.099 m	77.425 m	6.500 m	18
		74.999 m	77.408 m	6.500 m	19
		69.067 m	77.414 m	6.500 m	20

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
78.952 m	77.403 m	6.500 m	21

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
83.081 m	77.479 m	6.500 m	1
88.968 m	77.479 m	6.500 m	2
100.320 m	66.230 m	6.500 m	6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	72.0 W
Nombre del artículo	BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52	ΦLuminaria	7648 lm
Lámpara	1x LED94-4S/840		

14 x Philips BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.600 m / 75.997 m / 6.500 m	13.600 m	75.997 m	6.500 m	22
Dirección X	14 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	19.200 m	75.992 m	6.500 m	23
		23.245 m	75.986 m	6.500 m	24
Organización	A1	27.259 m	75.981 m	6.500 m	25
		32.762 m	75.976 m	6.500 m	26
		43.700 m	75.965 m	6.500 m	27
		54.100 m	75.954 m	6.500 m	28
		36.750 m	75.970 m	6.500 m	29
		65.000 m	75.943 m	6.500 m	30
		47.698 m	75.959 m	6.500 m	31
		58.100 m	75.949 m	6.500 m	32
		74.997 m	75.932 m	6.500 m	33
		69.100 m	75.938 m	6.500 m	34

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
78.962 m	75.927 m	6.500 m	35

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
83.100 m	75.927 m	6.500 m	3
89.000 m	75.927 m	6.500 m	4
99.144 m	66.244 m	6.500 m	5

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	53.1 W
Nombre del artículo	LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO	Φ Luminaria	8077 lm
Lámpara	1x BR large 940		

4 x Philips LVE29101 900 mA 1xBR large 940 230V AC PCO

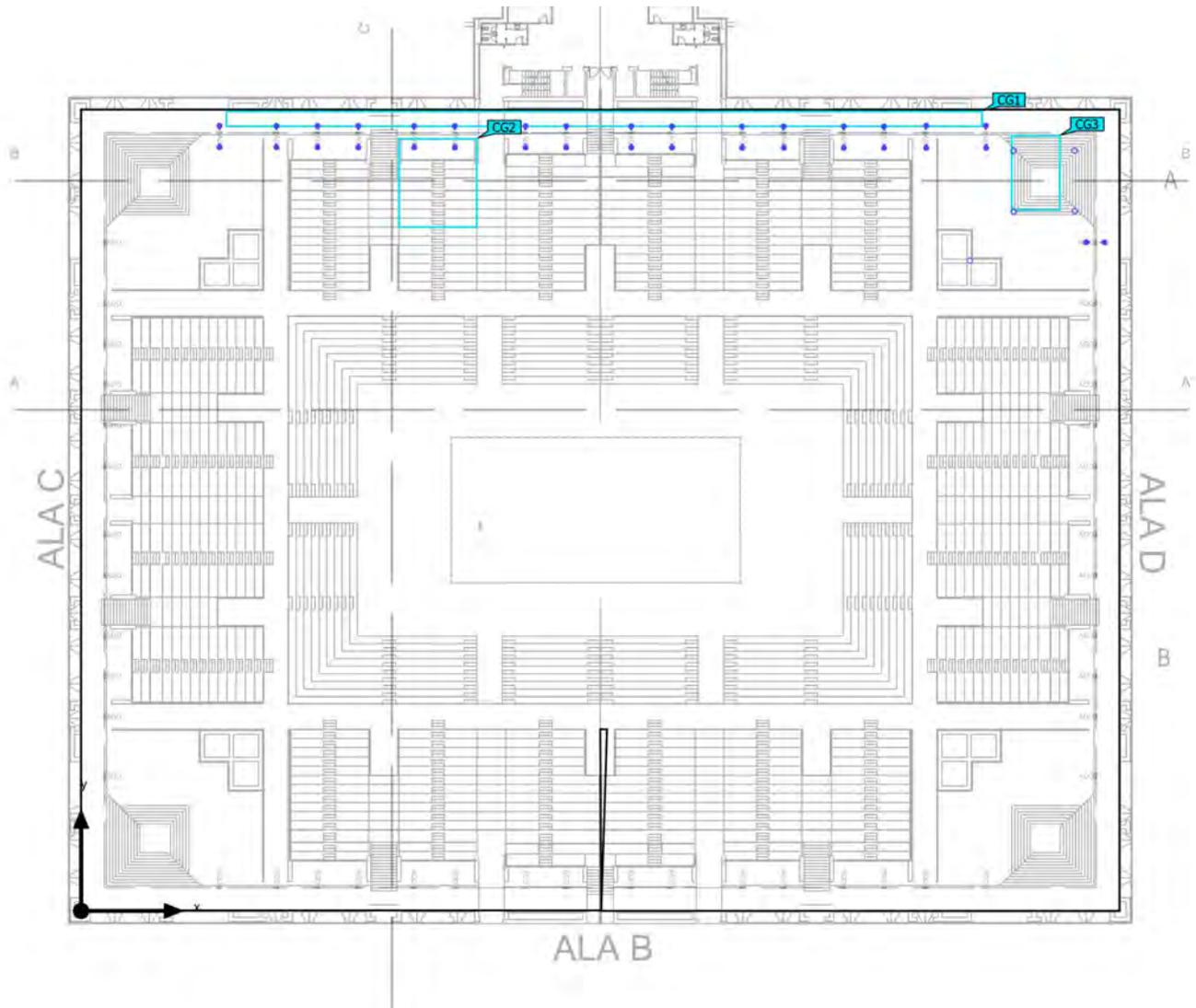
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	91.686 m / 75.312 m / 10.070 m	91.686 m	75.312 m	10.070 m	36
		97.686 m	75.332 m	10.070 m	37
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 6.000 m	91.706 m	69.312 m	10.070 m	38
		97.706 m	69.332 m	10.070 m	39
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 6.000 m				
Organización	A3				

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
87.384 m	64.424 m	10.070 m	7

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)

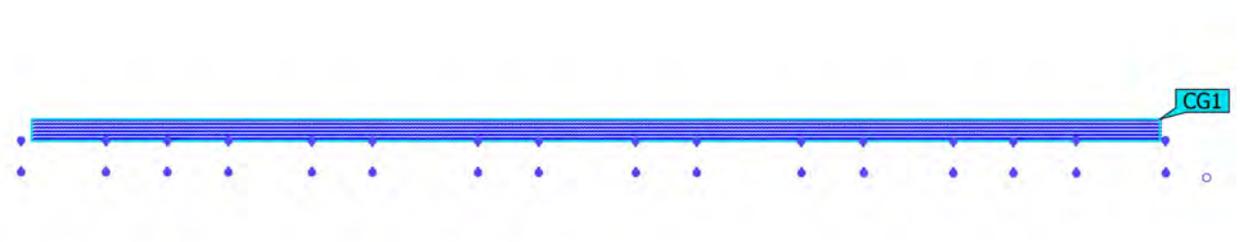
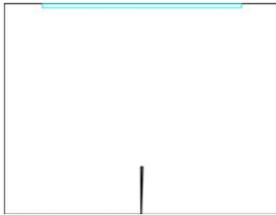
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo Cota +3.50 Iluminancia perpendicular Altura: 3.518 m	228 lx	141 lx	336 lx	0.62	0.42	CG1
Superficie de cálculo pasillo Tipo. Cota +0.00 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	102 lx	61.0 lx	167 lx	0.60	0.37	CG2
Superficie de escalera Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.388 m	176 lx	148 lx	244 lx	0.84	0.61	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

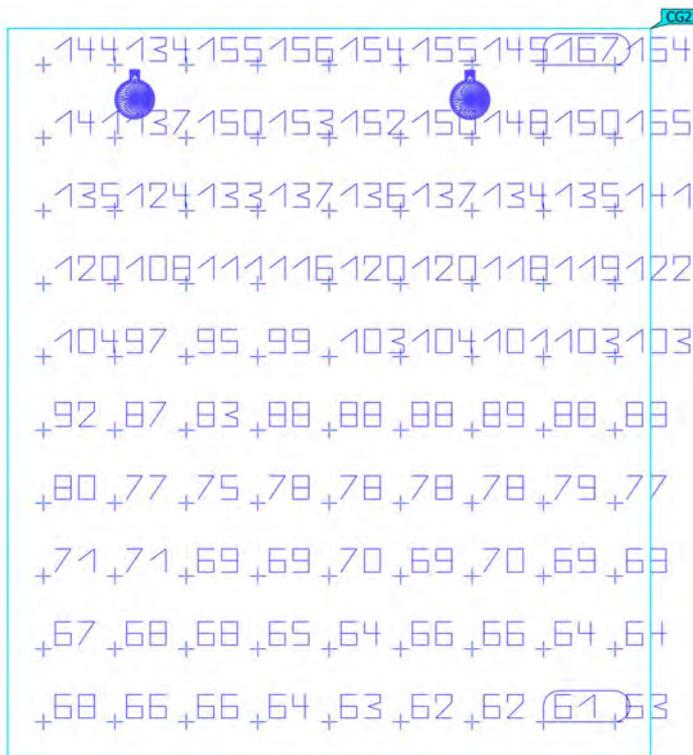
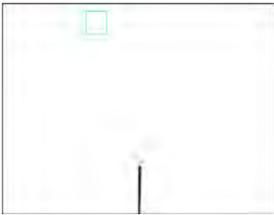
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)
Superficie de cálculo Cota +3.50



Propiedades	\bar{E}	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo Cota +3.50 Iluminancia perpendicular Altura: 3.518 m	228 lx	141 lx	336 lx	0.62	0.42	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

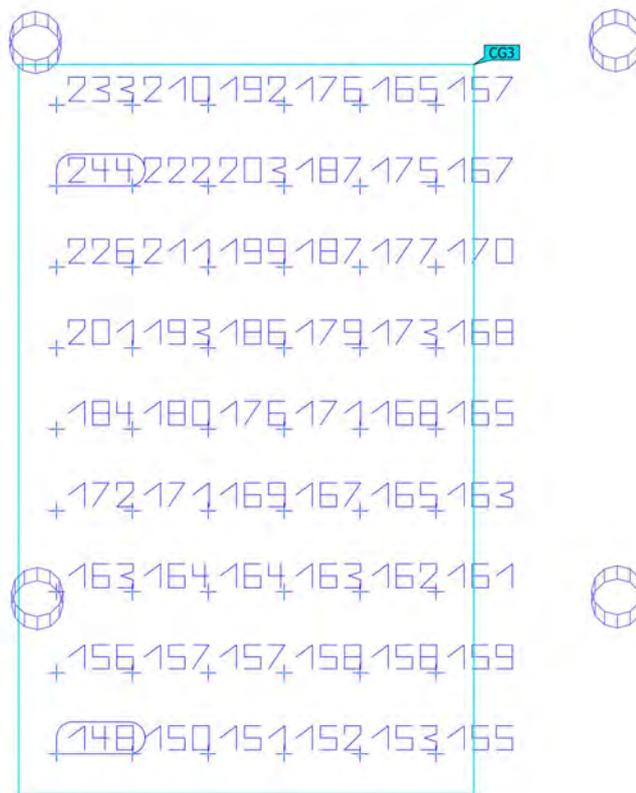
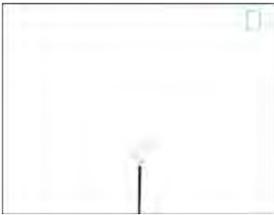
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)
Superficie de cálculo pasillo Tipo. Cota +0.00



Propiedades	\bar{E}	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de cálculo pasillo Tipo. Cota +0.00 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	102 lx	61.0 lx	167 lx	0.60	0.37	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Pasillos (Escena de luz 1)
Superficie de escalera



Propiedades	\bar{E}	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Superficie de escalera Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.388 m	176 lx	148 lx	244 lx	0.84	0.61	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

3.8.2 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE ILUMINACION EXTERIOR.



Proyecto Palacio deportes Granada EXTERIORES v2

Contactos



Promotor Técnico
David Garcés

Signify Iberia

T 605 91 10 10
david.garces.carrasco@signify.
com

Lista de luminarias

Φ_{total} 1164592 lm	P_{total} 8070.0 W	Rendimiento lumínico 144.3 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

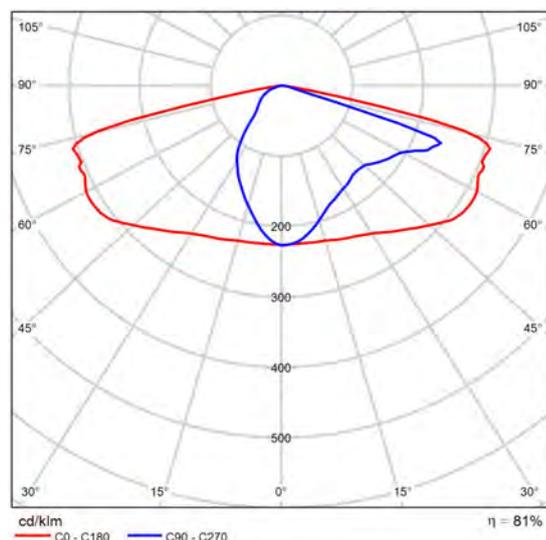
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	Philips		BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52	72.0 W	7648 lm	106.2 lm/W
14	Philips		BVP140 T35 1 xLED490-4S/740 OFA52	300.0 W	40477 lm	134.9 lm/W
110	Philips		WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB	26.0 W	4200 lm	161.5 lm/W
12	Philips		WT490C PSU L1200 1 xLED42S/840 WB	25.5 W	4199 lm	164.7 lm/W
5	Philips		WT490C PSU L1200 1 xLED64S/840 WB	40.0 W	6398 lm	160.0 lm/W

Ficha de producto

Philips - BDP265 1 xLED94-4S/840 DX52



P	72.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	7648 lm
η	81.36 %
Rendimiento lumínico	106.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

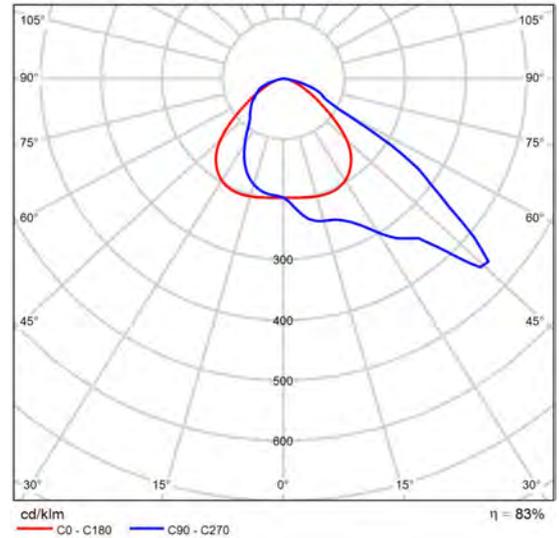
Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

Ficha de producto

Philips - BVP140 T35 1 xLED490-4S/740 OFA52



P	300.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	49000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	40477 lm
η	82.61 %
Rendimiento lumínico	134.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

Coreline tempo X-Large: para todo tipo de proyectos en los que la luz es protagonista Coreline tempo X-Large cumple la promesa de Coreline de unas luminarias innovadoras, fáciles de utilizar y de alta calidad

Diseñadas para una adaptación plug-and-play 1:1 de proyectores convencionales con un tiempo de amortización corto, sus amplias opciones ofrecen muchas más oportunidades para optimizar el rendimiento y ahorros en muchas aplicaciones distintas, tales como instalaciones deportivas recreativas, áreas industriales/comerciales, aparcamientos, etc.

Este proyector está dotado de la etiqueta Philips Service con código QR, que ofrece soporte a los trabajos de instalación y mantenimiento y te permite crear tu biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto.

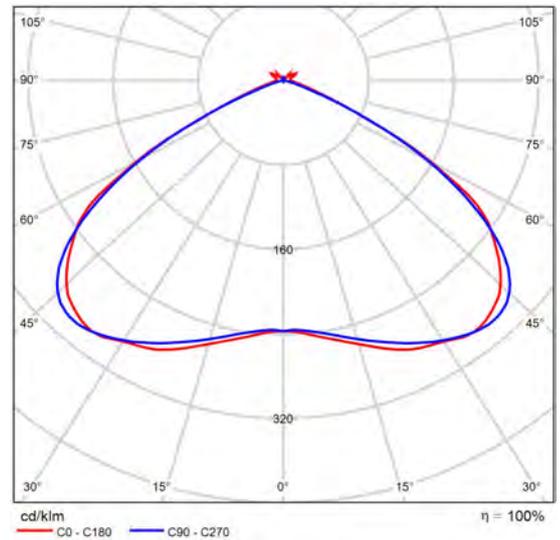
Como opción, Coreline tempo X-Large también está lista para conectar a sistemas de gestión de los activos de iluminación como Interact City e Interact Sports recreativo

Ficha de producto

Philips - WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB



P	26.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4200 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4200 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	161.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Luminaria robusta y conectable con un rendimiento sobresaliente. Pacific LED Gen5 es una luminaria LED estanca innovadora y de alta gama que destaca por su óptimo rendimiento. Responde a los exigentes requisitos de las industrias rigurosas y actuales. Es una luminaria muy robusta, compacta y fiable con una excelente calidad de luz. Con un alto grado de protección mecánica (IK08), contra la entrada de agua y polvo (IP66) y combinado con una resistencia química demostrada, la Pacific LED gen5 puede soportar perfectamente las duras condiciones de la industrias de automoción, alimentarias y pesadas. Pero también ofrece un excelente rendimiento en garajes y almacenes.

Las luminarias Pacific LED Gen5 ofrecen una calidad de luz de nivel superior, sin artefactos y con una luz homogénea, se ofrecen con diversas ópticas y una amplia gama de flujos luminosos (hasta 15.000 lm). Esto garantiza una mayor flexibilidad a la hora de planificar un esquema de iluminación optimizado. Además, están diseñadas con un enfoque en economía circular, lo que significa que estas luminarias, totalmente reparables, pueden actualizarse para prolongar su ciclo de vida global.

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
μ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.7	23.1	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1	
	3H	22.0	23.1	22.3	23.5	23.8	22.4	23.6	22.8	23.9	24.3	
	4H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2	
	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.7	22.3	23.3	22.7	23.7	24.1	
	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.3	22.7	23.6	24.0	
	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.2	23.2	22.7	23.6	23.9	
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.9	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2	
	3H	22.4	23.3	22.8	23.7	24.1	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4	
	4H	22.4	23.2	22.8	23.6	24.0	22.7	23.6	23.2	24.0	24.4	
	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3	
	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	24.0	22.7	23.3	23.1	23.8	24.2	
	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.8	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2	
8H	4H	22.3	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.3	
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2	
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.6	23.1	23.2	23.6	24.2	
	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.1	23.5	24.1	
	12H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.6	23.3	23.1	23.7	24.2
		6H	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.1	23.2	23.6	24.1
8H		22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.6	24.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.3					
S = 2.0H		+1.8 / -4.2					+2.2 / -4.6					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Sumando de corrección		4.5					4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB

Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

Para que la Pacific LED Gen5 sea aún más completa, la integración del sistema con Interact Pro brinda oportunidades adicionales para una eficiencia optimizada, ahorros energéticos, así como mejoras en la gestión de la luz, la productividad y la seguridad. Esto hace que esté preparada para el futuro en todos los aspectos.

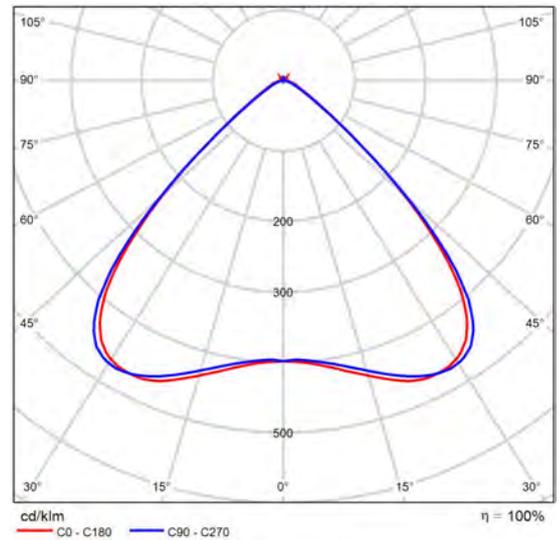
Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1200 1 xLED42S/840 WB



P	25.5 W
Φ Lámpara	4200 lm
Φ Luminaria	4199 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	164.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Luminaria robusta y conectable con un rendimiento sobresaliente. Pacific LED Gen5 es una luminaria LED estanca innovadora y de alta gama que destaca por su óptimo rendimiento. Responde a los exigentes requisitos de las industrias rigurosas y actuales. Es una luminaria muy robusta, compacta y fiable con una excelente calidad de luz. Con un alto grado de protección mecánica (IK08), contra la entrada de agua y polvo (IP66) y combinado con una resistencia química demostrada, la Pacific LED gen5 puede soportar perfectamente las duras condiciones de la industrias de automoción, alimentarias y pesadas. Pero también ofrece un excelente rendimiento en garajes y almacenes.

Las luminarias Pacific LED Gen5 ofrecen una calidad de luz de nivel superior, sin artefactos y con una luz homogénea, se ofrecen con diversas ópticas y una amplia gama de flujos luminosos (hasta 15.000 lm). Esto garantiza una mayor flexibilidad a la hora de planificar un esquema de iluminación optimizado. Además, están diseñadas con un enfoque en economía circular, lo que significa que estas luminarias, totalmente reparables, pueden actualizarse para prolongar su ciclo de vida global.

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ 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	18.2	19.2	18.5	19.5	19.7	18.6	19.6	18.9	19.9	20.1
	3H	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	18.5	19.5	18.9	19.7	20.0
	4H	18.2	19.1	18.5	19.4	19.7	18.5	19.4	18.8	19.7	20.0
	6H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.7	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9
	8H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.6	18.4	19.2	18.8	19.5	19.9
	12H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	18.4	19.1	18.8	19.5	19.8
4H	2H	18.1	18.9	18.4	19.2	19.5	18.4	19.3	18.8	19.6	19.9
	3H	18.1	18.9	18.5	19.2	19.6	18.5	19.2	18.8	19.5	19.9
	4H	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9
	6H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6	18.4	19.0	18.9	19.4	19.8
	8H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7
8H	4H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8
	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.3	19.8
	8H	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	12H	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7	18.3	18.7	18.9	19.2	19.7
12H	4H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.8	19.3	19.7
	6H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.5 / -3.0					+1.6 / -3.8				
S = 1.5H		+3.3 / -4.4					+3.8 / -5.6				
S = 2.0H		+5.1 / -5.1					+5.7 / -6.6				
Tabla estándar		BK01					BK00				
Sumando de corrección		0.4					0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1200 1 xLED42S/840 WB

Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

Para que la Pacific LED Gen5 sea aún más completa, la integración del sistema con Interact Pro brinda oportunidades adicionales para una eficiencia optimizada, ahorros energéticos, así como mejoras en la gestión de la luz, la productividad y la seguridad. Esto hace que esté preparada para el futuro en todos los aspectos.

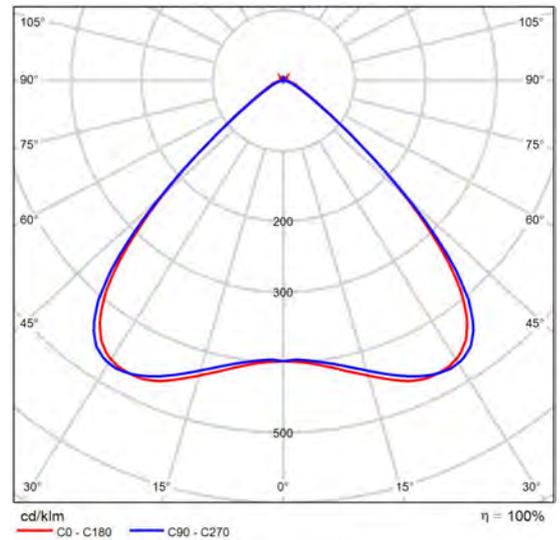
Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1200 1 xLED64S/840 WB



P	40.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	6400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	6398 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	160.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Luminaria robusta y conectable con un rendimiento sobresaliente. Pacific LED Gen5 es una luminaria LED estanca innovadora y de alta gama que destaca por su óptimo rendimiento. Responde a los exigentes requisitos de las industrias rigurosas y actuales. Es una luminaria muy robusta, compacta y fiable con una excelente calidad de luz. Con un alto grado de protección mecánica (IK08), contra la entrada de agua y polvo (IP66) y combinado con una resistencia química demostrada, la Pacific LED gen5 puede soportar perfectamente las duras condiciones de la industrias de automoción, alimentarias y pesadas. Pero también ofrece un excelente rendimiento en garajes y almacenes.

Las luminarias Pacific LED Gen5 ofrecen una calidad de luz de nivel superior, sin artefactos y con una luz homogénea, se ofrecen con diversas ópticas y una amplia gama de flujos luminosos (hasta 15.000 lm). Esto garantiza una mayor flexibilidad a la hora de planificar un esquema de iluminación optimizado. Además, están diseñadas con un enfoque en economía circular, lo que significa que estas luminarias, totalmente reparables, pueden actualizarse para prolongar su ciclo de vida global.

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
μ 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	2H	19.6	20.7	19.9	20.9	21.2	20.0	21.1	20.3	21.3	21.6
	3H	3H	19.6	20.6	20.0	20.9	21.1	20.0	20.9	20.3	21.2	21.5
	4H	4H	19.7	20.5	20.0	20.8	21.1	20.0	20.8	20.3	21.1	21.4
	6H	6H	19.7	20.5	20.0	20.8	21.1	19.9	20.7	20.3	21.0	21.4
	8H	8H	19.6	20.4	20.0	20.8	21.1	19.9	20.7	20.3	21.0	21.3
4H	2H	2H	19.5	20.4	19.9	20.7	21.0	19.9	20.8	20.3	21.1	21.4
	3H	3H	19.6	20.3	20.0	20.7	21.0	19.9	20.7	20.3	21.0	21.4
	4H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.9	20.6	20.3	20.9	21.3
	6H	6H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.9	20.5	20.3	20.9	21.3
	8H	8H	19.7	20.3	20.2	20.7	21.1	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2
8H	2H	2H	19.7	20.2	20.2	20.7	21.1	19.8	20.3	20.3	20.7	21.2
	4H	4H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2
	6H	6H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.1	19.8	20.3	20.3	20.7	21.2
	8H	8H	19.7	20.1	20.2	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.7	21.2
	12H	12H	19.8	20.1	20.3	20.6	21.2	19.8	20.1	20.3	20.6	21.2
12H	4H	4H	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9	19.8	20.3	20.3	20.7	21.2
	6H	6H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.8	20.2	20.3	20.7	21.2
	8H	8H	19.7	20.1	20.3	20.6	21.1	19.8	20.2	20.3	20.6	21.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+1.5 / -3.0				+1.6 / -3.8					
S = 1.5H			+3.3 / -4.4				+3.8 / -5.6					
S = 2.0H			+5.1 / -5.1				+5.7 / -6.6					
Tabla estándar			BK01				BK00					
Sumando de corrección			1.8				1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1200 1 xLED64S/840 WB

Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

Para que la Pacific LED Gen5 sea aún más completa, la integración del sistema con Interact Pro brinda oportunidades adicionales para una eficiencia optimizada, ahorros energéticos, así como mejoras en la gestión de la luz, la productividad y la seguridad. Esto hace que esté preparada para el futuro en todos los aspectos.

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

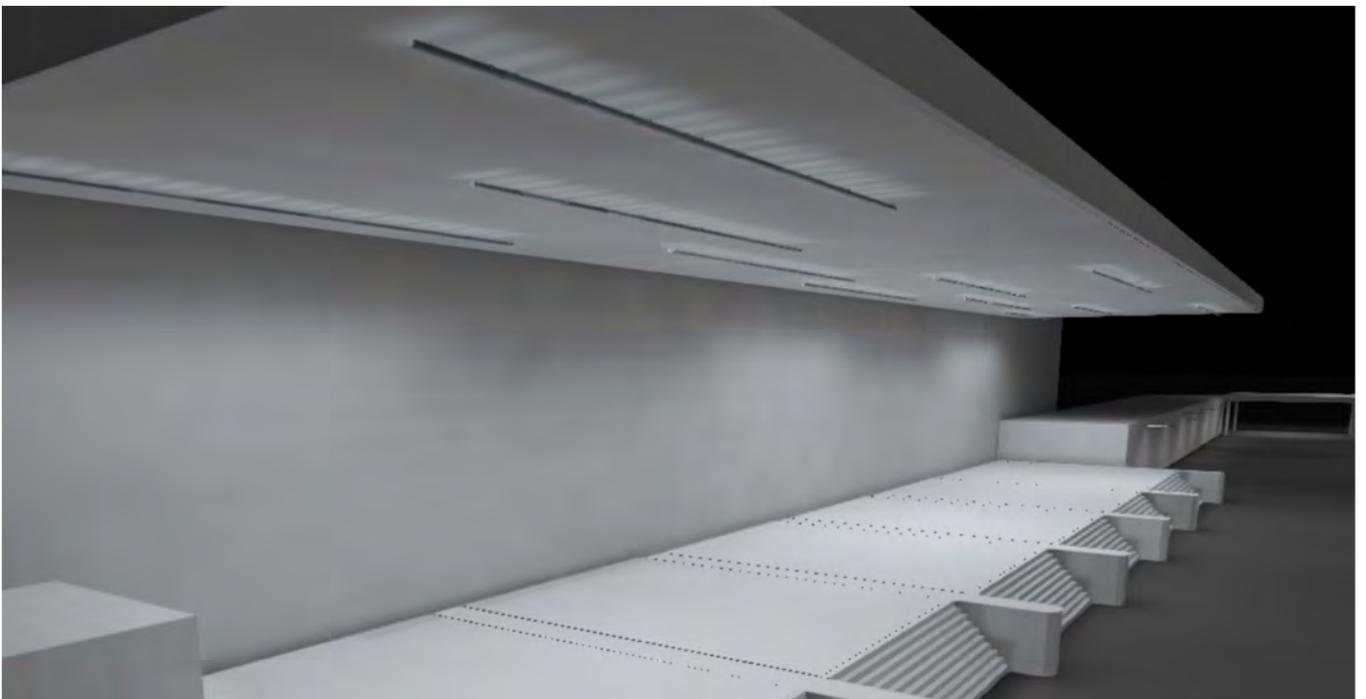
Terreno 1

Imágenes



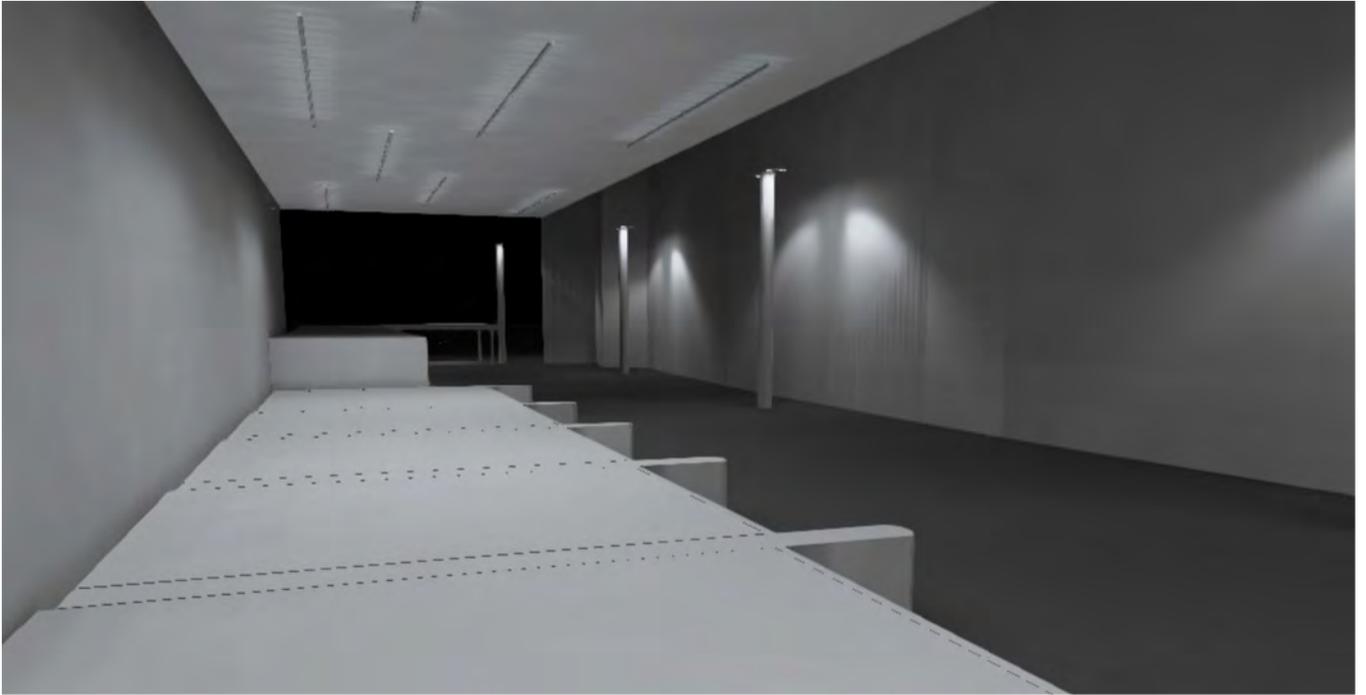
Terreno 1

Imágenes



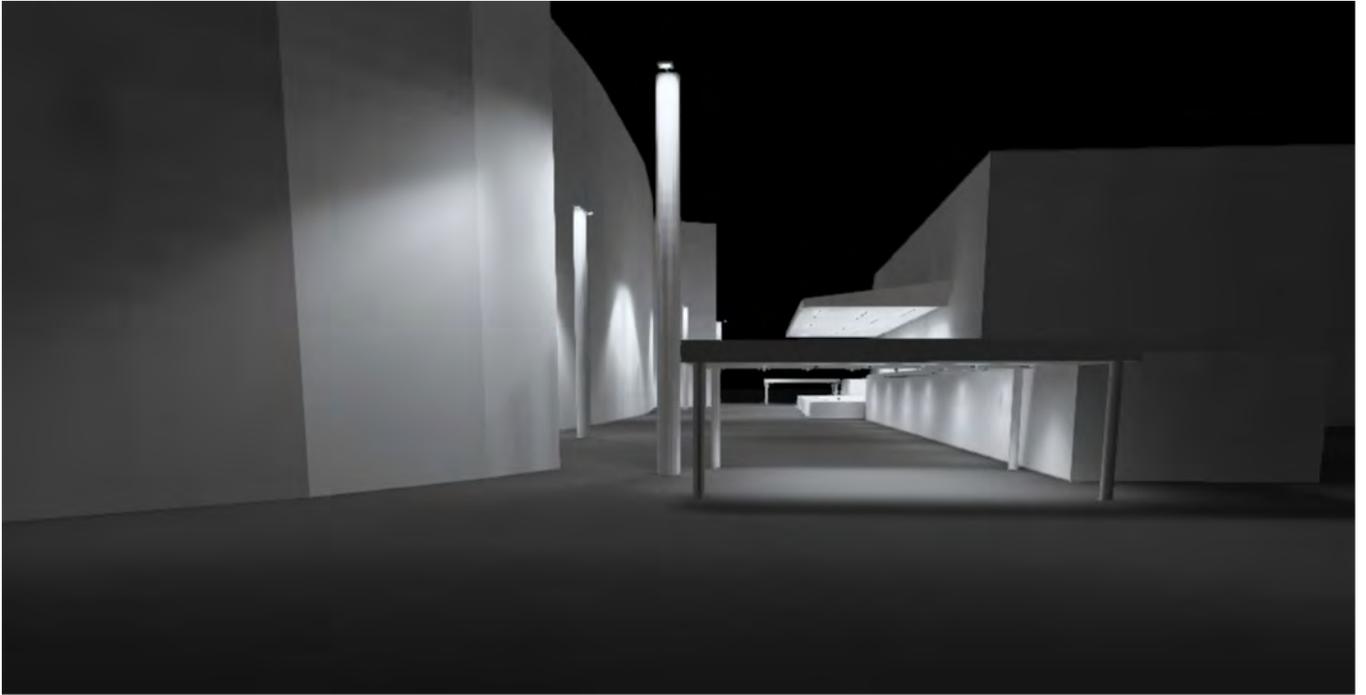
Terreno 1

Imágenes



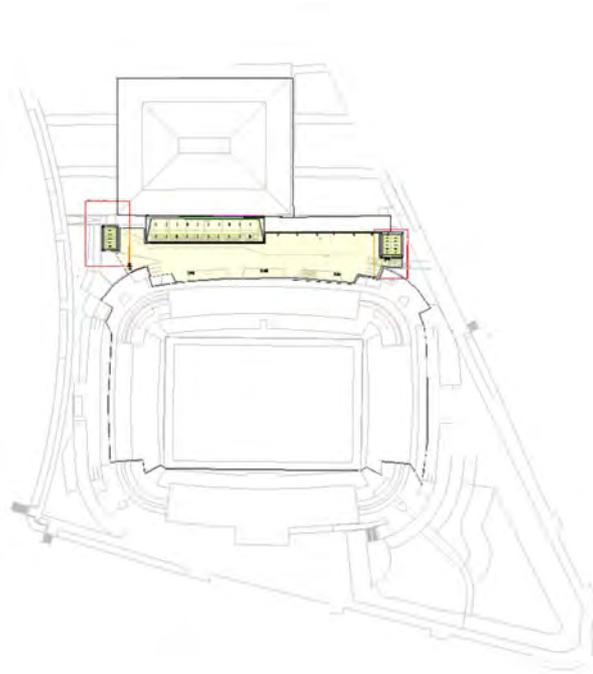
Terreno 1

Imágenes

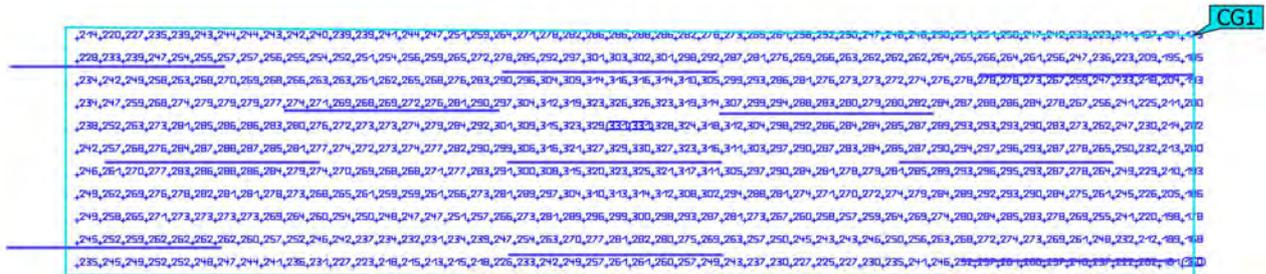


Terreno 1

Imágenes



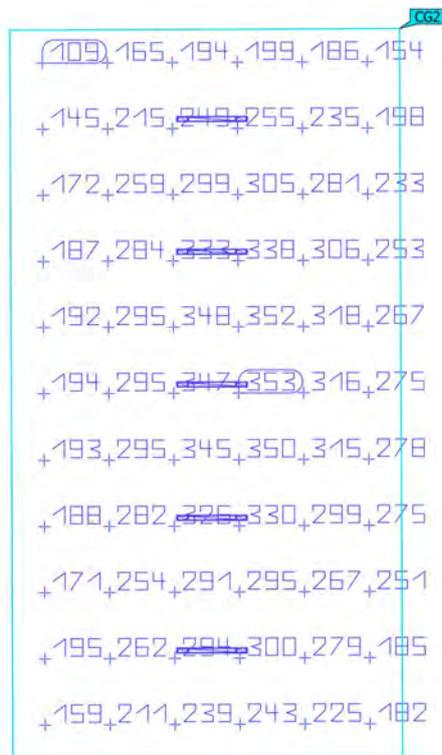
Terreno 1 (Escena de luz 1)
Pérgola 10,35m



Propiedades	Ē	E _{min}	E _{máx}	U _o (g ₁)	g ₂	Índice
Pérgola 10,35m Iluminancia perpendicular Altura: 2.100 m	267 lx	160 lx	331 lx	0.60	0.48	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Pérgola 4,5m (1)

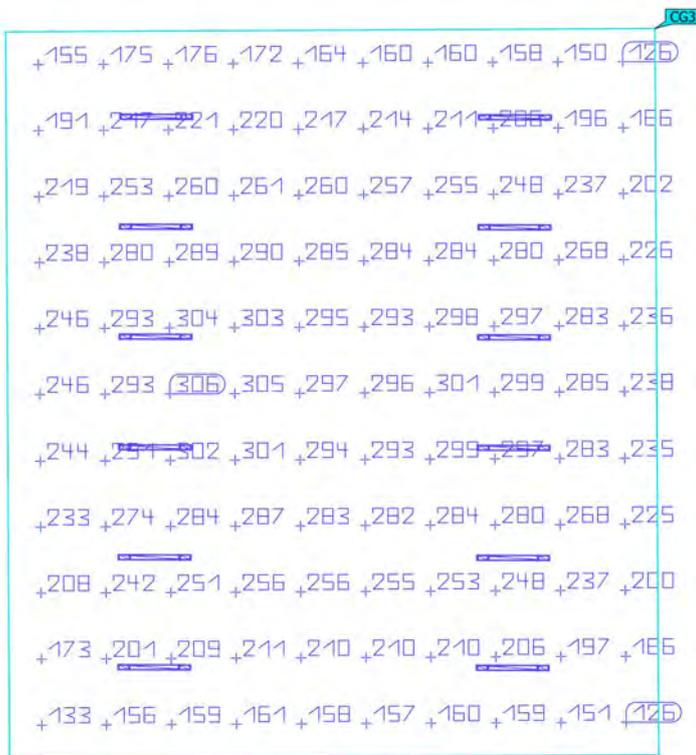


Propiedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Pérgola 4,5m (1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.100 m	256 lx	109 lx	353 lx	0.43	0.31	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

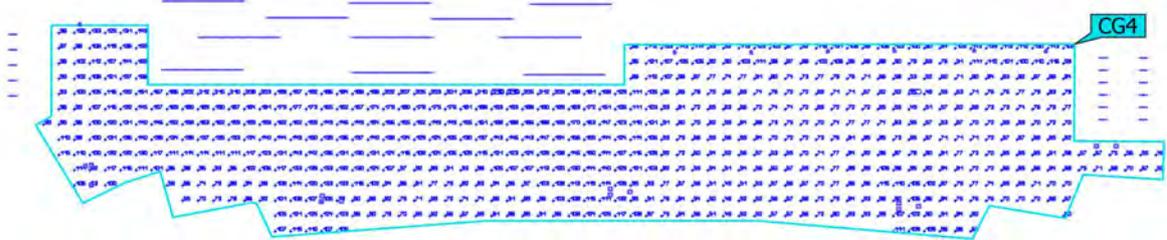
Pérgola 4,5m (2)



Propiedades	Ē	E _{min}	E _{máx}	U _o (g ₁)	g ₂	Índice
Pérgola 4,5m (2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.100 m	236 lx	126 lx	306 lx	0.53	0.41	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)
Zona de tránsito



Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Índice
Zona de tránsito Iluminancia perpendicular Altura: 0.100 m	104 lx	45.2 lx	216 lx	0.43	0.21	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA

R Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



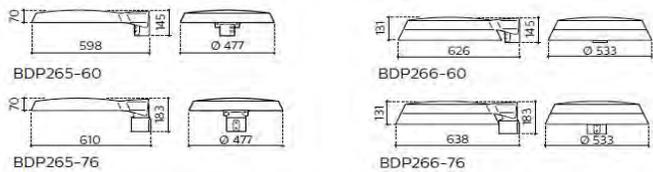
REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

3.8.3 FICHAS TECNICAS ILUMINACION.



TownTune

TownTune es una familia de luminarias urbanas con montaje post top central y asimétrico y entrada lateral. Sus accesorios permiten personalizar el diseño manteniendo el mismo estilo para adaptarse a todas las zonas de la ciudad. La versión asimétrica se recomienda para alturas de montaje entre 4 y 8 metros



Familia	TownTune asimétrica
Versión	BDP265, BDP266 (anillo decorativo inferior)
Materiales	Carcasa y espigot: Fundición de aluminio (ADC1) Cierre: Policarbonato estabilizado frente a UV, con textura en los extremos para la luz y mejorar el confort visual Accesorios: Policarbonato estabilizado frente a UV. Los anillos decorativos inferiores disponibles en acabado transparente claro ó dorado Ópticas: PMMA
Color	Pintura de polvo en color gris ultraoscuro Philips (similar al RAL7022 texturizado). Otros colores RAL y Azko Nobel disponibles bajo pedido
Cierre	Policarbonato estabilizado frente a UV, con textura en los extremos para la luz y mejorar el confort visual
Sistema de montaje	Espigot reversible Post-top: 60/62 ó 76 mm. Entrada lateral: 32-48mm y 48/60 mm Inclinación 0º/5º/10º
Fuente de luz	Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM de Osram
Flujo sistema de la familia¹	Desde 252 hasta 10790 lm
Consumo sistema de la familia²	Desde 5,4 hasta 79 W. OLC SR: 0,5W máximo.
Eficacia sistema de la familia	Hasta 148 lm/W
Vida útil a Ta 25°C	Mínimo 100000 horas para L95B10
Temperatura de color³	Disponible en 2200K, 2700K, 3000 K, 4000 K. Consultar otras opciones bajo pedido
Índice reproducción cromática	Superior a 70 u 80. Consultar tabla de datos técnicos
Ópticas	Distribución estrecha: DN09 DN09 DR DN10 DN10 DR DN11 DN11 DR DN50 DN50 DR Distribución media: DM11 DM10 DM11 DR DM12 DM12 DR DM13 DM13 DR DM30 DM30 DR DM31 DM31 DR DM32 DM32 DR DM33 DM33 DR DM50 DR DM70 Distribución ancha: DW10 DW10 DR DW50 DW50 DR DW52 DW52 DR Distribución asimétrica: DX10 DX10 DR DX70 Distribución simétrica: DS50 DS50 DR Distribución paso de peatones DPL1, DPR1 Paralumen trasero BL1, BL2 Ópticas ClearStar con certificación del IAC para zonas de máxima protección. Consultar otras opciones bajo pedido
Driver	Incluido, Philips Xitanium, consultar versión en tabla adjunta
Tensión de alimentación al driver	220-240V
Frecuencia de alimentación al driver	50/60Hz
Posibilidad de regulación	Si
Configuraciones de control	Posibilidad de seleccionar cualquiera de las siguientes opciones de control, para satisfacer las necesidades del usuario a futuro: protocolo DALI, regulación autónoma al menos 5 pasos, comandable por hilo de mando y/o regulación en cabecera, regulación y control desde el cuadro (coded mains) y/o telegestión por comunicación GRPS a través de la plataforma Interact City, flujo de luz constante (CLO), o flujo de luz ajustable (ALO). Versiones con conectores SR superior e inferior para futuras actualizaciones con nodos de comunicación y/o sensores
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10kV, mínima 6kV
Clase eléctrica	Clase I y clase II
Temperatura de funcionamiento	-40°C a +50°C. Consultar otras opciones bajo pedido.
Sistema de control de temperatura	Incorporado al driver
Grado de protección IP	66. Consultar otras opciones bajo pedido
Grado de protección IK	IK09.
Peso	Accesorios IK08, no afectan al IK de la luminaria Versión asimétrica: 7 kg (sin accesorios)
Superficie de resistencia al viento (Scx)	BDP265 (standard): 0,033 m2. BDP266 (bottom ring): 0,036 m2.
Marcado CE	Si
Marcado ENEC	Si
Otras especificaciones	Versiones con conectores SR superior (SRT) e inferior (SRB) para futuras actualizaciones con nodos de comunicación y/o sensores (consultar disponibilidad) Etiqueta de servicio con código QR único para instalación, mantenimiento, identificación de repuestos y programación del driver. Para más información consultar la web www.philips.com/servicetag .

¹ Tolerancia flujo luminoso sistema 7%

² Tolerancia consumo sistema 11%

³ Tolerancia temperatura de color ±200K para 4000K, ±150K para 3000K



Coreline tempo X-Large

BVP140 LED420-4S 35K3/740 PSU OFA52

Coreline tempo X-Large, Floodlight, 250 W, 35280 lm, 4000 K, CRI70, Asimétrica, IP66

CoreLine tempo X-large cumple el compromiso de CoreLine de proyectores innovadores, fáciles de usar y de alta calidad. La línea CoreLine tempo X-large ofrece paquetes lumínicos para muchas áreas de aplicación diferentes, así como distintas ópticas simétricas y asimétricas de alto rendimiento. Sustitución directa para lámparas de 250 W, 400 W HID y SON-T, gracias a la limitada gama de opciones, encontrar el mejor sustituto lux por lux es fácil. La instalación se facilita también gracias al soporte de montaje universal en forma de "U" y al conector rápido externo de 3 polos. Los proyectores LED para exteriores constituyen una solución ideal para zonas industriales/comerciales, aparcamientos, etc.

Datos del producto

Información general		Escalera de valor	
Código de familias de lámparas	LED420 [LED module 42000 lm]	Marca CE	Óptima
Fuente de luz sustituible	Sí	Período de garantía	Sí
Número de unidades de equipo	2 unidades	Marca de inflamabilidad	5 años
Driver incluido	Sí	Para su montaje en superficies fácilmente inflamables	Para su montaje en superficies fácilmente inflamables
Comentarios	* A temperaturas ambiente extremas, es posible que la luminaria se atenúe automáticamente para proteger los componentes	Certificado ENEC	Certificado ENEC plus
Light source engine type	LED	Conforme con EU RoHS	Sí
Código de gama de producto	BVP140 [CORELINE TEMPO X-LARGE]	Datos técnicos de la luz	
Lighting Technology	LED	Ratio de potencia lumínica ascendente	0
		Flujo luminoso	35.280 lm
		Post-top en ángulo de inclinación estándar	0°

Coreline tempo X-Large

Entrada lateral en ángulo de inclinación estándar	0°
Temperatura de color correlacionada (Nom)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	141 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>70
Color de la fuente de luz	740 blanco neutro
Tipo de cierre óptico/lente	Cristal plano
Apertura del haz de luz de la luminaria	103° - 8° x 57°
Tipo de óptica exterior	Asimétrica

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Corriente de arranque	53 A
Tiempo de irrupción	0,3 ms
Consumo de energía	250 W
Factor de potencia (fracción)	0.99
Conexión	Unidad de conexión de 3 polos
Cable	Cable de 1,0 m con clavija compatible con Wieland/Adels, 3 polos
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	4

Temperatura

Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +45 °C
-------------------------------	-----------------

Controles y regulación

Regulable	No
Driver/unidad de alimentación/transformador	Unidad de la fuente de alimentación (encendido/apagado)
Flujo luminoso constante	No

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	-
Material óptico	Acrilato
Material del cierre óptico/lente	Vidrio
Fixation material	Acero
Color de la carcasa	Aluminio
Dispositivo de montaje	Anclaje de montaje ajustable
Forma del cierre óptico/lente	Plano
Acabado de cierre óptico/lente	Transparente
Longitud global	540 mm
Anchura global	560 mm
Altura global	70 mm
Área de proyección efectiva	0,26 m ²
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	70 x 560 x 540 mm

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [5 J resistente al vandalismo]
Surge Protection (Common/Differential)	Nivel de protección contra sobretensiones de la luminaria hasta 6 kV en modo diferencial y 8 kV en modo común
Sustainability rating	-
Clase de protección IEC	Seguridad clase I

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Tolerancia de flujo luminoso	+/-7%
Cromaticidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <5
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%
Init. Color Rendering Index Tolerance	+/-2

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 75.000 h	10 %
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 100.000 h	10 %
Lumen maintenance at median useful life* 75000 h	L80
Mantenimiento lumínico con una vida útil media* 100.000 h	L80

Condiciones de aplicación

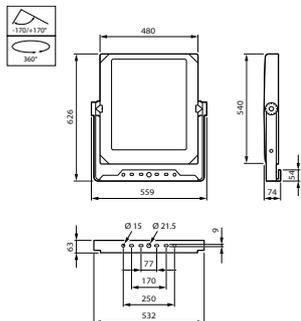
Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
--	-------

Datos de producto

Full EOC	871869987279300
Nombre de producto del pedido	BVP140 LED420-4S 35K3/740 PSU OFA52
Código de pedido	87279300
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Código 12NC	912300024335
Nombre completo del producto	BVP140 LED420-4S 35K3/740 PSU OFA52
Embalaje con código EAN/UPC	8718699872793
EAN/UPC - Product/Case	8718699872793

Coreline tempo X-Large

Plano de dimensiones



Project notes

Large size

CUSTOMER

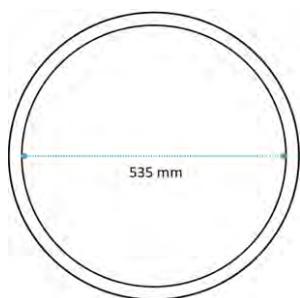
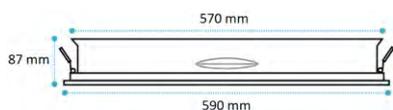
PROJECT

DATE

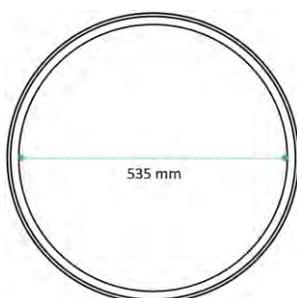
Dimensions in mm



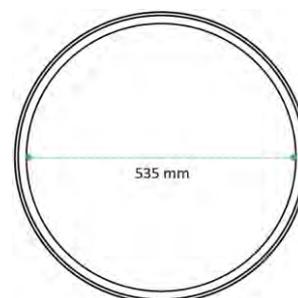
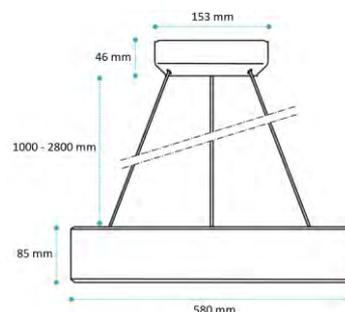
Recessed



Surface mounted



Pendant



Electrical

DESCRIPTION	PHILIPS TITANIUM DRIVER			
	46S	50S	70S	80S
TYPE	930/940 PSU/DIA/IA4/IA5	930/940 PSU/DIA/IA4/IA5	930/940 PSU/DIA/IA4/IA5	930/940 PSU/DIA/IA4/IA5
OPTICS	MXO (UGR19)	PCO	MXO (UGR22)	PCO
INPUT WATTAGE	34,5 W	34,5 W	53,2 W	53,2 W
SYSTEM OUTPUT	4600 lm	5000 lm	7000 lm	8000 lm
INPUT VOLTAGE	220-240vac			
FREQUENCY	50-60Hz			
POWER FACTOR	>0,9			
CONTROL	PSU: NON DIMMING DIA: DALI INTERACT WIRED IA4/IA5: INTERACT WITH INTEGRATED SENSOR			

Optical

DESCRIPTION	LED MODULE
CCT	CRI90+, 3000K CRI90+, 4000K
BINNING	930: SDCM<3 940: SDCM<3
LIFETIME	70,000hrs to L90B50 @ 25°C Ta

Operational & certifications

PROTECTION CLASS	IP20 / IK04 ELECTRICAL CLASS II
AMBIENT RANGE	+10°C to +35°C
CERTIFICATIONS	CE, RoHS
GLOW WIRE TEST	650°C
WARRANTY	5 YEARS

Power Lumen table for Essential								
SIZE	Mounting	Optical Cover	CCT	Lumen pack	Driver Variant	Power consumption	Luminous Flux	Lumen Efficiency
L	S	OC	930	46S	PSU	34,5	4416	128
L	S	OC	940	46S	PSU	34,5	4600	133
L	S	PCO	930	50S	PSU	34,5	5029	146
L	S	PCO	940	50S	PSU	34,5	5239	152
L	S	OC	930	46S	DIA	34,5	4416	128
L	S	OC	940	46S	DIA	34,5	4600	133
L	S	PCO	930	50S	DIA	34,5	5029	146
L	S	PCO	940	50S	DIA	34,5	5239	152
L	S	OC	930	46S	IA4	34,5	4416	128
L	S	OC	940	46S	IA4	34,5	4600	133
L	S	PCO	930	50S	IA4	34,5	5029	146
L	S	PCO	940	50S	IA4	34,5	5239	152
L	S	OC	930	46S	IA5	34,5	4416	128
L	S	OC	940	46S	IA5	34,5	4600	133
L	S	PCO	930	50S	IA5	34,5	5029	146
L	S	PCO	940	50S	IA5	34,5	5239	152
L	P	OC	930	46S	PSU	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	PSU	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	PSU	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	PSU	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	PSU	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	PSU	53,2	8079	152
L	P	OC	930	46S	DIA	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	DIA	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	DIA	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	DIA	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	DIA	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	DIA	53,2	8079	152
L	P	OC	930	46S	IA4	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	IA4	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	IA4	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	IA4	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	IA4	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	IA4	53,2	8079	152
L	P	OC	930	46S	IA5	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	IA5	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	IA5	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	IA5	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	IA5	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	IA5	53,2	8079	152
L	P	OC	930	46S	IA5	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	IA5	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	IA5	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	IA5	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	IA5	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	IA5	53,2	8079	152
L	P	OC	930	46S	IA5	34,5	4416	128
L	P	OC	940	46S	IA5	34,5	4600	133
L	P	MXO	930	70S	IA5	53,2	6678	126
L	P	MXO	940	70S	IA5	53,2	6956	131
L	P	PCO	930	80S	IA5	53,2	7756	146
L	P	PCO	940	80S	IA5	53,2	8079	152
L	R	OC	930	46S	PSU	34,5	4416	128
L	R	OC	940	46S	PSU	34,5	4600	133
L	R	MXO	930	70S	PSU	53,2	6678	126
L	R	MXO	940	70S	PSU	53,2	6956	131
L	R	PCO	930	80S	PSU	53,2	7756	146
L	R	PCO	940	80S	PSU	53,2	8079	152
L	R	OC	930	46S	DIA	34,5	4416	128
L	R	OC	940	46S	DIA	34,5	4600	133
L	R	MXO	930	70S	DIA	53,2	6678	126
L	R	MXO	940	70S	DIA	53,2	6956	131
L	R	PCO	930	80S	DIA	53,2	7756	146
L	R	PCO	940	80S	DIA	53,2	8079	152
L	R	OC	930	46S	IA4	34,5	4416	128
L	R	OC	940	46S	IA4	34,5	4600	133
L	R	MXO	930	70S	IA4	53,2	6678	126
L	R	MXO	940	70S	IA4	53,2	6956	131
L	R	PCO	930	80S	IA4	53,2	7756	146
L	R	PCO	940	80S	IA4	53,2	8079	152
L	R	OC	930	46S	IA5	34,5	4416	128
L	R	OC	940	46S	IA5	34,5	4600	133
L	R	MXO	930	70S	IA5	53,2	6678	126
L	R	MXO	940	70S	IA5	53,2	6956	131
L	R	PCO	930	80S	IA5	53,2	7756	146
L	R	PCO	940	80S	IA5	53,2	8079	152



CoreLine Estanca G2

WT120C G2 LED27S/840 PSU TW3 L1200

CoreLine Estanca G2, 21.5 W, L1200 mm, 2700 lm, 4000 K, Haz ancho, Mate, IP65, IK08, TW3

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Advertencias y seguridad

- La radiación UV dañará el material con el paso del tiempo, lo que provocará la pérdida de la estanqueidad y del índice IP65.
- No instale la luminaria en lugares donde esté expuesta a la luz solar directa.
- Esta luminaria no es apta para ser instalada en industrias o talleres con ambientes grasientos

Datos del producto

Información general		Código de gama de producto	
Código de familias de lámparas	LED27S [LED Module, system flux 2700 lm]	WT130C [Coreline Waterproof G2 LSC]	
Fuente de luz sustituible	No	Lighting Technology	LED
Número de unidades de equipo	1 unidad	Escalera de valor	Óptima
Driver incluido	Sí	Marca CE	Marca CE
Cableado de paso	Cableado de paso trifásico	Periodo de garantía	5 años
Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.	Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies fácilmente inflamables
		Certificado ENEC	Certificado ENEC
		Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
		Conforme con EU RoHS	Sí
		Datos técnicos de la luz	
		Flujo luminoso	2.700 lm

CoreLine Estanca G2

Temperatura de color correlacionada (Nom)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	126 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Valor de parpadeo (PstLM)	1
Valor de efecto estroboscópico (SVM)	1,6
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Tipo de óptica	Haz ancho
Apertura del haz de luz de la luminaria	105°
Índice de deslumbramiento unificado CEN	25

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 or 60 Hz
Corriente de arranque	3,58 A
Tiempo de irrupción	0,04 ms
Consumo de energía	21,5 W
Factor de potencia (fracción)	0.77
Conexión	Conector push-in de 5 polos
Cable	-
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	80

Temperatura

Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +35 °C
-------------------------------	-----------------

Controles y regulación

Regulable	No
Driver/unidad de alimentación/ transformador	Unidad de la fuente de alimentación (encendido/apagado)
Flujo luminoso constante	No

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Polycarbonato
Material del reflector	Acero
Material óptico	Polycarbonato
Material del cierre óptico/lente	Polycarbonato
Fixation material	Acero inoxidable
Color de la carcasa	Grís
Acabado de cierre óptico/lente	Mate
Longitud global	1.215 mm
Anchura global	80 mm
Altura global	76 mm
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	76 x 80 x 1215 mm

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP65 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [5 J resistente al vandalismo]
Sustainability rating	-
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Riesgo fotobiológico	Photobiological risk group 0 @200mm to EN62778

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Cromaticidad inicial	(0.38,0.38)SDCM<=3
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil media* 50.000 h	85
Mantenimiento lumínico con una vida útil media* 100.000 h	70

Condiciones de aplicación

Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de atenuación	No aplicable
Adecuado para conmutación aleatoria	No aplicable

Datos de producto

Full EOC	871869691685800
Nombre de producto del pedido	WT120C G2 LED275/840 PSU TW3 L1200
Código de pedido	91685800
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Código 12NC	910505100039
Nombre completo del producto	WT120C G2 LED275/840 PSU TW3 L1200
Embalaje con código EAN/UPC	8718696916858
EAN/UPC - Product/Case	8718696916858



CoreLine Estanca G2

WT120C G2 LED34S/840 PSU TW3 L1500

CoreLine Estanca G2, 25.5 W, L1500 mm, 3400 lm, 4000 K, Haz ancho, Mate, IP65, IK08, TW3

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Advertencias y seguridad

- La radiación UV dañará el material con el paso del tiempo, lo que provocará la pérdida de la estanqueidad y del índice IP65.
- No instale la luminaria en lugares donde esté expuesta a la luz solar directa.
- Esta luminaria no es apta para ser instalada en industrias o talleres con ambientes grasientos

Datos del producto

Información general		Código de gama de producto	
Código de familias de lámparas	LED34S [LED module, system flux 3400 lm]	WT130C [Coreline Waterproof G2 LSC]	
Fuente de luz sustituible	No	Lighting Technology	LED
Número de unidades de equipo	1 unidad	Escalera de valor	Óptima
Driver incluido	Sí	Marca CE	Marca CE
Cableado de paso	Cableado de paso trifásico	Periodo de garantía	5 años
Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.	Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies fácilmente inflamables
		Certificado ENEC	Certificado ENEC
		Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
		Conforme con EU RoHS	Sí
		Datos técnicos de la luz	
		Flujo luminoso	3.400 lm

CoreLine Estanca G2

Temperatura de color correlacionada (Nom)	4000 K
Eficacia lumínica (nominal) (nom.)	133 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Valor de parpadeo (PstLM)	1
Valor de efecto estroboscópico (SVM)	1,6
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Tipo de óptica	Haz ancho
Apertura del haz de luz de la luminaria	105°
Índice de deslumbramiento unificado CEN	25

Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 or 60 Hz
Corriente de arranque	5,16 A
Tiempo de irrupción	0,047 ms
Consumo de energía	25,5 W
Factor de potencia (fracción)	0.86
Conexión	Conector push-in de 5 polos
Cable	-
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	36

Temperatura

Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +35 °C
-------------------------------	-----------------

Controles y regulación

Regulable	No
Driver/unidad de alimentación/transformador	Unidad de la fuente de alimentación (encendido/apagado)
Flujo luminoso constante	No

Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Polycarbonato
Material del reflector	Acero
Material óptico	Polycarbonato
Material del cierre óptico/lente	Polycarbonato
Fixation material	Acero inoxidable
Color de la carcasa	Grís
Acabado de cierre óptico/lente	Mate
Longitud global	1.515 mm
Anchura global	80 mm
Altura global	76 mm
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	76 x 80 x 1515 mm

Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP65 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [5 J resistente al vandalismo]
Sustainability rating	-
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Riesgo fotobiológico	Photobiological risk group 0 @200mm to EN62778

Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Cromaticidad inicial	(0.38,0.38)SDCM<=3
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil media* 50.000 h	85
Mantenimiento lumínico con una vida útil media* 100.000 h	70

Condiciones de aplicación

Temperatura ambiente de rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de atenuación	No aplicable
Adecuado para conmutación aleatoria	No aplicable

Datos de producto

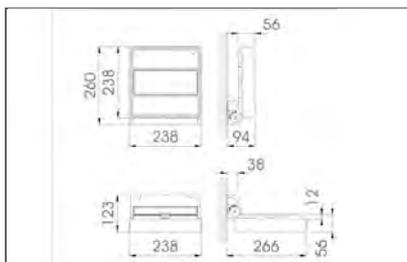
Full EOC	871869691686500
Nombre de producto del pedido	WT120C G2 LED34S/840 PSU TW3 L1500
Código de pedido	91686500
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Código 12NC	910505100058
Nombre completo del producto	WT120C G2 LED34S/840 PSU TW3 L1500
Embalaje con código EAN/UPC	8718696916865
EAN/UPC - Product/Case	8718696916865

ATRIA N22 A (AP, RAL9006) + KPGP ATRIA

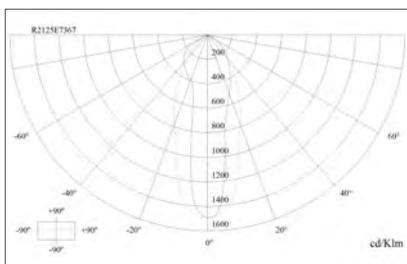
Códigos: ATJ0111000 + ATK0100000



ATRIA 48 (AP,RAL9006) +KPGP



ATRIA + KP



ATRIA N22 A (AP, RAL9006)

Luminaria de emergencia para colocación en grandes alturas y amplios espacios interiores. El bastidor, fabricado en aluminio, además de disipador es el soporte para el sistema electrónico, las baterías y el conjunto óptico. El uso combinado de lentes específicas y reflectores aluminizados asegura un óptimo rendimiento en iluminación antipánico y rutas de evacuación. Apto para montaje en techo o pared. Consta de 4 u 8 LED con lentes independientes que se iluminan si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:

Formato: Atria
 Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: MHBLED
 Piloto testigo de carga: LED
 Grado de protección: IP43 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: AutoTest
 Conexión telemando: Si
 Tipo batería: LiFePO4

Acabados:

Conjunto óptico: Antipánico Pared
 Color: Gris plata
 Tono Color LED: Blanco Frío (6000°K-7000°K)
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

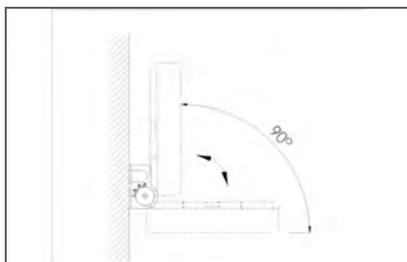
Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):1000

Accesorios

KPGP ATRIA

Accesorio para ajustar el grado de inclinación.



ATRIA KP

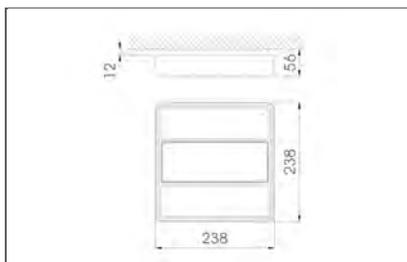
**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso. Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

ATRIA N48 A (AT, RAL9006)

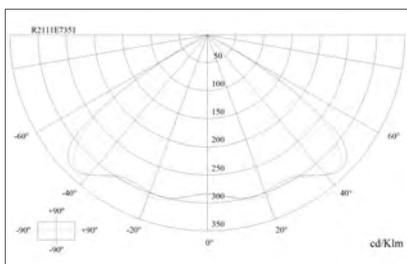
Códigos: ATJ0201000



ATRIA 48 (AT,RAL9006)



ATRIA TECHO/PARED



Descripción:

Luminaria de emergencia para colocación en grandes alturas y amplios espacios interiores. El bastidor, fabricado en aluminio, además de disipador es el soporte para el sistema electrónico, las baterías y el conjunto óptico. El uso combinado de lentes específicas y reflectores aluminizados asegura un óptimo rendimiento en iluminación antipánico y rutas de evacuación. Apto para montaje en techo o pared. Consta de 4 u 8 LED con lentes independientes que se iluminan si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:

Formato: Atria
 Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: MHBLED
 Piloto testigo de carga: LED
 Grado de protección: IP43 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: AutoTest
 Conexión telemando: Si
 Tipo batería: LiFePO4

Acabados:

Conjunto óptico: Antipánico Techo
 Color: Gris plata
 Tono Color LED: Blanco Frío (6000°K-7000°K)
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):2500

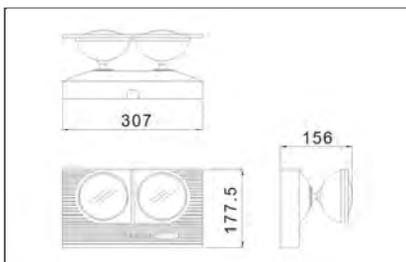
**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso. Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

Z LD-2311P A (GR)

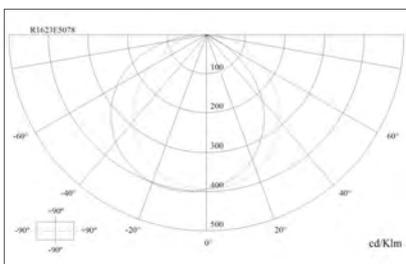
Códigos: ZIJ1210000



ZENIT LD-P (GR)



Zenit IN P 2F



Descripción:

Proyector de emergencia compuesto por dos cuerpos. El primero de ellos consta de una base donde se aloja la electrónica y baterías. El segundo consta de dos conjuntos ópticos compuestos cada uno por una lámpara LED PAR36, orientables y unidos a la base mediante una rótula. Dispone de un sistema de fijación y conexión rápida. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red. El sistema de conexión es directo y dispone en su panel frontal de dos dispositivos ópticos que indican el estado de la luminaria.

Características:

Formato: Zenit P LD
 Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: LED
 Piloto testigo de carga: LED
 Grado de protección: IP42 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: AutoTest
 Conexión telemando: Si
 Tipo batería: NiMH

Acabados:

Color carcasa: Gris metalizado
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):620

**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso. Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

ZG4 LD-N22 A (GR)

Códigos: ZPJ0810000



ZENIT PL LD(GR)_G4F

Descripción:

Proyector de emergencia compuesto por dos cuerpos. El primero de ellos consta de una base donde se aloja la electrónica y baterías. El segundo consta de cuatro conjuntos ópticos compuestos cada uno por un reflector aluminizado de alto rendimiento, un tubo PL LED con lentes independientes y un difusor transparente, orientables y unidos a la base mediante una rótula. Dispone de un sistema de fijación y conexión rápida. Consta de 2 ó 4 tubos PL LED que se iluminan si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:

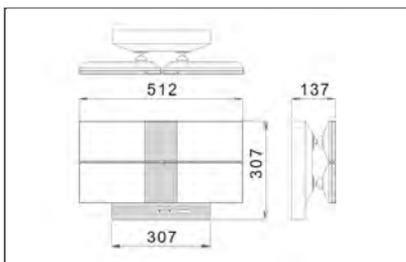
Formato: Zenit G 4F PL LD
 Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: MHBLED
 Piloto testigo de carga: LED
 Grado de protección: IP42 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: AutoTest
 Conexión telemando: Si
 Tipo batería: NiMH

Acabados:

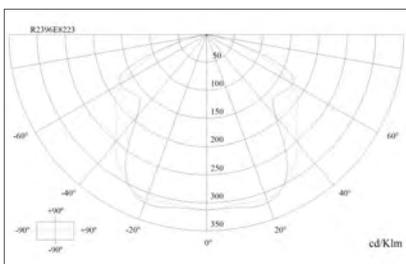
Color carcasa: Gris metalizado
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):1000



Zenit PL G 4F



**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso. Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

ZP2 LD-N22 A (GR)

Códigos: ZPJ0710000



ZENIT PL LD(GR)_P2F

Descripción:

Proyector de emergencia compuesto por dos cuerpos. El primero de ellos consta de una base donde se aloja la electrónica y baterías. El segundo consta de dos conjuntos ópticos compuestos cada uno por un reflector aluminizado de alto rendimiento, un tubo PL LED con lentes independientes y un difusor transparente, orientables y unidos a la base mediante una rótula. Dispone de un sistema de fijación y conexión rápida. Consta de 2 ó 4 tubos PL LED que se iluminan si falla el suministro de red. Un microprocesador interno chequea el estado del aparato y realiza periódicamente test funcionales y de autonomía informando sobre su estado, mediante dos pilotos LED que incorpora. Los test pueden solicitarse manualmente mediante una orden de Telemando ON en presencia de red.

Características:

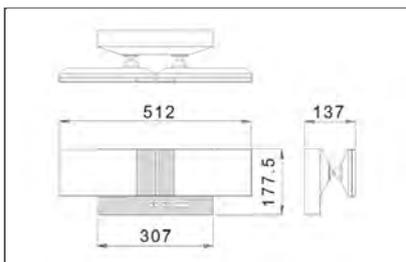
Formato: Zenit P PL LD
 Funcionamiento: No permanente LED AutoTest
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: MHBLED
 Piloto testigo de carga: LED
 Grado de protección: IP42 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: AutoTest
 Conexión telemando: Si
 Tipo batería: NiMH

Acabados:

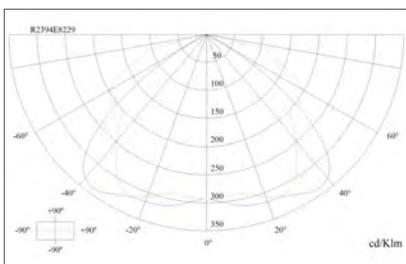
Color carcasa: Gris metalizado
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):1000



Zenit IN P 2F



**Daisalux se reserva el derecho a cambiar, actualizar o eliminar la información contenida en este documento sin previo aviso. Los acabados seleccionados pueden no coincidir con las imágenes mostradas.

4 MEMORIA INSTALACION SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO, BMS.

4.1 AGENTES.

Tiene por objeto la presente memoria, el estudio y diseño de las instalaciones generales de un sistema de control centralizado o BMS, así como sus elementos complementarios para la creación de la infraestructura general que darán conexión y servicio a las distintas zonas del edificio, de forma que se cubran las necesidades de este.

La memoria redactada consta de la memoria, y en los documentos anexos de proyecto de sus correspondientes mediciones y presupuesto, y planos sobre la instalación anteriormente indicada, sirviendo para su presentación ante los Organismos competentes y obtener los permisos necesarios para su ejecución, legalización y puesta en funcionamiento.

4.2 ANTECEDENTES.

En el edificio actualmente existente un sistema de control centralizado que se creó en su día para el gobierno de las instalaciones de iluminación y de los sistemas de climatización.

Este sistema se encuentra inoperativo y todas las tareas que se realizaban con dicho sistema, se llevan a cabo de forma manual o han sido cambiadas por sistemas que se han ido implementando con posterioridad, por lo que el sistema actual está anulado en su totalidad.

Como base de partida, para este proyecto se ha tomado la configuración de la arquitectura actual existente, es decir, el nuevo sistema atenderá como mínimo las instalaciones que antes eran gobernadas por el control centralizado.

Para esta configuración se ha realizado un estudio en detalle de las instalaciones actuales gobernadas por el sistema antiguo, tanto de cuadros eléctricos como de las instalaciones de climatización, previendo que el nuevo sistema gobierne todos aquellos elementos que hoy en día se encuentran en uso y con posibilidades de incorporar en el nuevo sistema, manteniendo los encendidos eléctricos, tanto de alumbrado como de fuerza que eran que antes se gobernaban con el sistema de control centralizado, como de todas aquellas instalaciones de climatización que estaban automatizadas con el sistema.

Dentro de este estudio, también se ha detectado que hay instalaciones que se encuentran en desuso e inoperativas que no se van a implementar en el nuevo sistema, como es el sistema de climatización de la concejalía de deportes que ha cambiado su instalación de sistema centralizado por agua a un formato de máquinas individuales aire-aire, o los sistemas de riego que están inoperativos.

4.3 SISTEMA GENERAL.

Para la instalación en estudio se ha previsto la instalación de un equipo principal con el software StruxureWare Building Operation, de la firma Schneider Electric o similar, que proporcionara la integración, configuración de seguimiento, y gestión de instalaciones que se quieren controlar en el edificio. Este se dispondrá en su versión Enterprise Server para trabajar en entorno Windows.

Este software es un potente sistema Networking, que puede ejecutar múltiples programas de control usando distintos protocolos, TCP/IP, DHCP/DNS, HTTP, NTP, SMTP, etc., y maneja alarmas, usuarios, horarios, eventos y registros.

El Enterprise Server contendrá los históricos y la configuración de la base de datos, y en él se contendrá el histórico de la instalación.

El sistema soportará BACnet, Modbus, Mbus y LonWorks mediante driver's nativos.

Este software irá instalado en un equipo informático, con las siguientes características mínimas:

Procesador mínimo Core i7

Memoria RAM mínima de 16 GB

Disco duro de 1TB

Sistema operativo Windows 10 PRO.

Con la disposición de equipos previstos se prevén la distribución de la instalación en dos tipos de bus de comunicaciones, estando como eje principal del sistema la comunicación por BACnet, y como bus secundarios elementos en Mbus, ya que la mayoría de los elementos de medida energía trabajan en con este sistema de comunicación, con lo que la versatilidad del sistema quedará cubierta, y siempre siendo como eje principal de comunicación en BACnet.

La distribución de los bus, se ha realizado previendo que ninguno de ellos tenga más de 100 elementos conexados en él, y que la distancia máxima de cableado no supere los 1.000 m.

Para la conexión de los distintos sistemas secundarios de cada zona al sistema de comunicación troncal en BACnet se ha previsto que se realice en los cuadros de control previstos en la instalación, en los que se dispondrá de controladores con las distintas opciones de comunicación previstas en la instalación, o en los cuadros eléctricos secundarios donde se instalarán enrutadores a BACnet IP, lo que permitirá integrar en el mismo sistema las redes BACnet MS/TP o elementos en Protocolo Mbus.

El cableado a utilizar para formar la red del bus de comunicaciones será del tipo RS-485, para los protocolos de comunicaciones BACnet, Modbus y Mbus, formado por cable de par trenzado de alambre de dos conductores más un conductor de referencia de 1'5 mm² de sección, en cobre, blindado, con una impedancia nominal de 100 a 130 Ohm, y capacidad entre conductores menor de 12pF/m, el aislamiento será no propagadores de la llama y libres de halógenos, con baja emisión de humos, y para las comunicaciones TCP/IP mediante red estructura con características semejantes al resto de servicios previsto en el edificio para las redes IP.

Los conductores irán instalados en el interior de canalizaciones superficiales o empotradas según las zonas de paso.

Al final de cada bus, si este se queda en punta se instalará un terminal de fin de línea RS-485.

4.4 ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SECUNDARIAS.

4.4.1 ELEMENTOS BASICO.

Dentro de las instalaciones generales previstas en la obra, se ha incluido que los bus de comunicaciones pasen por los cuadros eléctricos secundarios de distribución ubicados en las distintas zonas del edificio, con lo que se dará posibilidad de conexión a la instalación prevista inicialmente y como para futuras modificaciones o ampliaciones que se quieran realizar en la instalación.

4.4.2 CONTROL DE CONSUMOS

Toda la nueva instalación de producción, tanto de ACS como de climatización, se han previsto para que obtener los datos de sus consumos, energía eléctrica, consumo de agua y producción. Para ello se ha previsto que en la instalación existan distintos elementos que realicen estas mediciones, y que se especifican a continuación:

Analizador de redes, previsto en el cuadro de climatización, que dará información sobre todos los parámetros correspondientes a la energía eléctrica, como son voltajes, intensidades, consumos, frecuencia, etc. Así como las características de los mismos, obteniendo información sobre mínimos y máximos, cortes de suministro, etc.

Consumos electricos de los equipos de producción, con la integración de los equipos de forma directa en el sistema, se dispondra de todos aquellos datos de consumos que los equipos dispongan, para su analisis y para conseguir la mejor optimización de consumos.

Consumos de agua, para esta instalación se ha previsto que el llenado de los circuito cerrados este controlado por contadores de agua con los calibres adecuados a los caudales a medir y previstos con emisor de impulsos, con lo que se podrán integrar en el sistema de control estos datos y mediante convertidores de pulsos a valores medibles por el sistema. En la instslación se preven dos contadores uno para el llenado del agua del sistema de climatizacion y otro para el ACS.

Producción de energía calorífica y consumos, frío y calor. Para los sistemas de producción de calor y frio, enfriadoras del sistema de cliatzación y para los equipos de producción de agua, se han previsto en la instalación una serie de contadores de energía, compuestos por calculadores electrónicos que mediante la medida de caudal de agua circulado y control de diferencia de temperaturas entre impulsión y retorno, se obtienen los valores generados y consumidos. En la instalación se han previsto los siguientes equipos:

- Contadores para la producción cada equipo enfriadora, 3 uds.
- Un contador para la producción del conjunto de aerotermias del ACS.

Con independencia del control de consumo especifico de las fuentes de energía, y los señalados anteriormente indicadas, con la integración de los equipos de producción de frio y calor, así como el control de funcionamiento de bombas y otros equipos de la instalación, se pueden obtener horas de funcionamiento, máximas, mínimas, etc.

Toda la información obtenida de los elementos de campo de consumos será archivada en históricos de la BBDD del BMS.

4.4.3 INSTALACION DE CONTROL DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION Y A.C.S.

Para la instalación a realizar, y contemplada en este proyecto, de los sistemas generales de producción de climatización, calefacción y A.C.S., se ha previsto la instalación de sistema de control que realice todas las acciones de funcionamiento, tanto de forma automática, como manual de los equipos que la componen.

La instalación se ha previsto que esté gobernada por una serie de cuadros específicos para este fin y que se distribuyen en los siguientes: cuadro de control de climatización general a instalar en planta sótano, que controlara la toda la producción de ACS y de los sistemas de climatización, así como otros cuatro cuadros, a instalar en planta de cubierta en la zona de ubicación de los climatizadores del pabellón, con las que se realizara el control de los propios climatizadores del pabellón así como del resto de equipos existente de fan-coil y los sistema de ventilación, en todos los casos se prevé la instalación de un controlador específico, tipo SmatX Controller de la firma Schneider o similar, con comunicación por protocolo BACnet, con sus respectivos módulos de ampliación y sus correspondientes elementos de campo que cubran las necesidades de la instalación.

También se ha previsto que distintos elementos del sistema dispongan de comunicación directa o mediante pasarela de comunicaciones en BACnet, Modbus o MBus, de tal manera que estos queden integrados en el sistema. Como son las plantas enfriadoras, las aerotermias, contadores de energía, etc.

4.4.4 INSTALACIONES DE CONTROL DE ILUMINACION.

Con el control centralizado también se ha previstos que se realicen las funciones de encendido y apagado de los distintos circuitos de iluminación en que están divididas en la actualidad las instalaciones de iluminación, circuitos que actualmente disponen de sistema de control remoto mediante contactores. Esta iluminación se activará en función de horarios, eventos o niveles de iluminación exterior, y el sistema será configurable por el personal de explotación del edificio, pudiendo realizar programación de escenas o eventos. Esta iluminación también se podrá poner en marcha de forma manual desde el equipo central del BMS, sin tener que actuar en los propios cuadros eléctricos.

También se ha previsto que la nueva iluminación de la zona de gradas, y de la entrada al pabellón por su fachada B, se control con un sistema Dali que llevara sus propios controladores y que se integrara en el sistema BMS.

4.4.5 OTRAS INSTALACIONES.

En la instalación también se han previsto la integración y control de otros sistemas y elementos existentes ya existentes en el edificio, como son los que se enumeran a continuación:

Sistema de ventilación de zonas de servicio y cuartos técnicos. Todos los equipos de ventilación serán controlados por el sistema centralizado otorgando horarios de funcionamiento.

Control de fan-coil de salas comunes y vestuarios de planta sótano, así como los de la zona VIP.

4.5 ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO.

4.5.1 SISTEMA DE PRODUCCION

Para el control del conjunto de plantas enfriadoras el control gestiona y adaptará las centrales de producción compuesta por las tres plantas enfriadoras en un sistema escalonado en paralelo, con circuito evaporador primario constante, con las siguientes funciones:

- Adición de enfriadora en base consigna colector
- Sustracción predictiva en base delta T sistema. (control de temperatura de impulsión, retorno y bypass) y en base a RLA (% de carga real de cada enfriadora y el punto de rendimiento óptimo).
- Optimización de punto de trabajo de bombas de primario en función de la demanda del sistema.
- El sistema de control con las curvas de funcionamiento de las enfriadoras en todos sus modos realiza una conjunción con las rutinas para obtener el mayor rendimiento.

Adición de enfriadoras

La función de adición por temperatura en el control de plantas enfriadoras compara la temperatura de suministro del sistema con la consigna de temperatura de suministro del sistema más la banda muerta de temperatura de adición. Si la temperatura de suministro del sistema excede la consigna más la banda muerta, se genera una petición de agregar. Si existe continuamente una petición de adición durante el tiempo de adición, se agregará una enfriadora.

El tiempo de adición se establece en 10 minutos, y la banda muerta temperatura de adición en 2,0 °C, estos valores son iniciales de puesta en marcha, y puede ser definidos y modificados por el usuario en función de su criticidad.

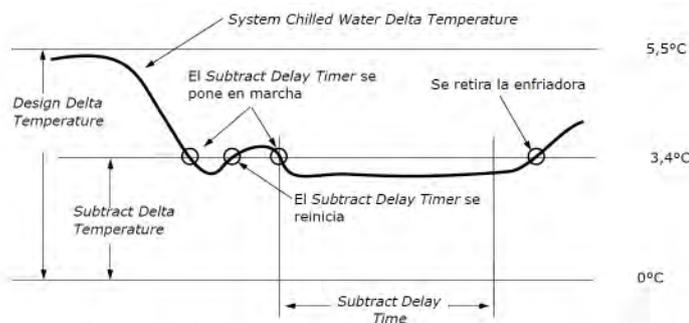
Sustracción de enfriadoras

Si la temperatura en el colector de impulsión es la de consigna, entonces el sistema puede hacer los cálculos para ver si debe o no parar una enfriadora.

El algoritmo de sustracción se calcula en tiempo real y de forma predictiva, es decir, antes de sustraer la unidad correspondiente debe hacer el cálculo de como quedaría el escenario de trabajo sin dicha unidad y simular si las enfriadoras activas son suficientes para atender la demanda del sistema. Si el cálculo indica que sustrayendo la enfriadora correspondiente la demanda no va a ser complacida, no se sustrae enfriadora para evitar efecto rebote.

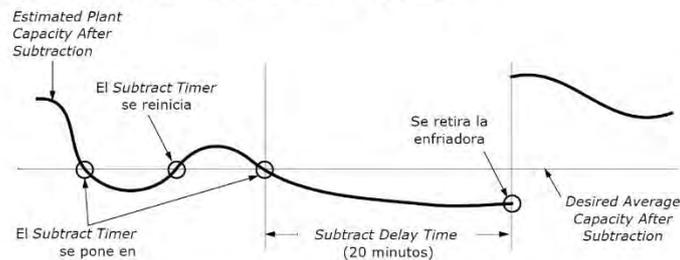
Para ello se emplean simultáneamente dos lógicas adaptativas:

- Por temperatura, el sistema utiliza la temperatura del colector de impulsión, temperatura del colector de retorno, temperatura de bypass y la potencia de los equipos.



- Por capacidad el sistema a partir del %RLA estima la carga térmica de los equipos.

Figure 32. Retirada de enfriadoras en función de la potencia

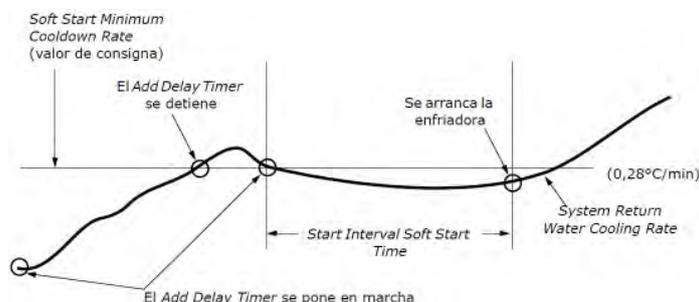


Reajuste de temperatura individual de equipo

En función de la temperatura de consigna de agua fría o caliente, y en caso de haber exceso de caudal en secundario, el sistema de control reajusta el set point individual de cada enfriadora para compensar la mezcla de agua de impulsión y retorno y optimizar el punto de eficiencia de la enfriadora.

Arranque progresivo

Cuando la instalación realiza el primer arranque del día el agua del colector de impulsión debe disminuir (o aumentar según el modo) a un ritmo expresado en °C/min, si se cumple este descenso de temperatura el sistema bloquea el contador de agregar máquina, aunque la temperatura del colector sea alta. De esta manera se evita el arrancar demasiada potencia cuando no es necesaria



Arranque rápido

En caso de fallo o parada general, la aplicación devera supervisar la temperatura de retorno del sistema, si esta no se reduce con la rapidez suficiente, es necesaria mas potencia frigorífica; esto se evalua cada minuto (o el tiempo que se defina), y el sistema actúa en consecuencia (empleando contadores internos y consignas) acelerando el tiempo en que la enfriadora siguiente debería encenderse.

Gestión de bombas evaporador

El sistema realizara la solicitud de arranque de las enfriadoras y éstas se encargaran de encender y verificar funcionamiento de su grupo de bombeo pues son enfriadora con el grupo de bombeo incluido de fábrica. El sistema recibirá por comunicación la información correspondiente a ellas para mostrarlas en el interfaz de control.



4.5.2 CIRCUITOS SECUNDARIOS.

El control de los elementos de los circuitos de distribución generales está directamente relacionado con las solicitudes de climatización que los explotadores del inmueble realicen en las distintas zonas o dependencias. Por lo que la puesta en marcha de los mismos está relacionada con las solicitudes que se realicen de los elementos terminales. Como base de propuesta del sistema de funcionamiento para los circuitos de distribución de agua se establecen los siguientes parámetros:

- Establecimiento de un horario de puesta en stand-by de los circuitos según los horarios de utilización por los usuarios de cada una de las zonas en la que se ha dividido el edificio.
- Poner en temperatura de funcionamiento, así como mantener la misma, las redes de distribución que den servicio a zonas que su utilización este prevista, para de esta forma dar climatización los más rápido posible ante la solicitud de los usuarios.
- Realización de acciones de funcionamiento, marcha y paro de las bombas de circulación en función de las solicitudes de los usuarios en los equipos terminales, zonas sin demanda solo mantenimiento de temperatura básica en las redes.

El control dispondrá de todos los elementos necesarios para toma de lectura de temperaturas de impulsión y retorno, presión en los circuitos, control de paro y marcha de las bombas, así como de su regulación, control sobre válvulas de accionamiento, etc.

4.6 ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SECUNDARIAS.

En las dos tablas siguientes se enumeran los puntos de control con sus correspondientes elementos de campo y forma de activación, enumerados por un lado por tipo de instalación y por otro desde los cuadros desde donde se controlan.



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

4.7 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, acompañado del Anexo de Cálculos, Hojas de datos, esquemas, planos y presupuesto, se considera suficientemente detallada la instalación eléctrica de baja tensión prevista en el presente Proyecto, para obtener las autorizaciones oportunas y proceder a su montaje y posterior puesta en marcha.

De otra parte, consideramos que se han definido todos los elementos que componen la instalación en toda su extensión.

Se redacta la presente memoria a fecha noviembre de 2023.

MANUEL RUIZ LARA

RESURRECCION PARRA JAEN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

INGENIERA TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 0583
C.O.I.T.I.G.R.

COLEGIADO Nº 1149
C.O.I.T.I.G.R.



AYUNTAMIENTO
DE GRANADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y TURISMO

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL PALACIO DE DEPORTES DE GRANADA- PROYECTO EJECUCION – NOVIEMBRE 2023

4.8 LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL.

SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO RESIDENCIA. LISTADO DE PUNTOS POR INSTALACIONES

INSTALACION	PLANTA	Nº DESIG.	ELEMENTO	TIPO DE SENAL				INTEGRACION		CUADRO UBICACION
				ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES	
PRODUCCION A.C.S. Y CLIMATIZACION										
PRESION EN CIRCUITO 1º AEROTERMIA 1	SOTANO	1	SONDA PRESION 0-10 BAR		1					C.CONTROL GENR.
PRESION EN CIRCUITO 1º AEROTERMIA 2	SOTANO	2	SONDA PRESION 0-10 BAR		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA IMPULSION PRIMARIO AEOTERMIA 1	SOTANO	3	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO PRIMARIO AEOTERMIA 1	SOTANO	4	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA IMPULSION PRIMARIO AEOTERMIA 2	SOTANO	5	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO PRIMARIO AEOTERMIA 2	SOTANO	6	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA DEPOSITO 1 AEROTERMIAS	SOTANO	7	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA DEPOSITO 2 AEROTERMIAS CONSUMO	SOTANO	8	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA SALIDA DEPOSITOS	SOTANO	9	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA CONSUMO	SOTANO	10	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO	SOTANO	11	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA AGUA FRIA	SOTANO	12	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
INTEGRACION SISTEMA AEROTERMIAS	SOTANO	13	SISTEMA CONTROL AEROTERMIAS					1	15	BUS BACNET
INTEGRACION COTADOR ENERGIA PRODUCIDA AEROTERMIAS	SOTANO	14	CONTADOR DE ENERGIA					1	5	BUS MIBUS
MARCHA-PARO SECUNDARIO AEROTERMIA 1 (2 BOMAS)	SOTANO	15-17	CONTACTOR EN CUADRO			2				C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA 1º AEROTERMIA 1 (2 BOMAS)	SOTANO	16-18	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO SECUNDARIO AEROTERMIA 2 (2 BOMAS)	SOTANO	19-21	CONTACTOR EN CUADRO			2				C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA 1º AEROTERMIA 2 (2 BOMAS)	SOTANO	20-22	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO RETORNO ACS (2 BOMBAS)	SOTANO	23-25	CONTACTOR EN CUADRO				2			C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA RETORNO ACS (2 BOMBAS)	SOTANO	24-26	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
LLENADO CIRCUITO CERRADO AEROTERMIAS	SOTANO	27	CONTADOR DE AGUA PULSOS				1			C.CONTROL GENR.
INTEGRACION ENFRIADORA 1	SOTANO	31	SISTEMA CONTROL ENFRIADORA					1	15	BUS BACNET
INTEGRACION ENFRIADORA 2	SOTANO	32	SISTEMA CONTROL ENFRIADORA					1	15	BUS BACNET
INTEGRACION ENFRIADORA 3	SOTANO	33	SISTEMA CONTROL ENFRIADORA					1	15	BUS BACNET
INTEGRACION COTADOR ENERGIA PRODUCIDA ENFRIADORA 1	SOTANO	34	CONTADOR DE ENERGIA					1	5	BUS MIBUS
INTEGRACION COTADOR ENERGIA PRODUCIDA ENFRIADORA 2	SOTANO	35	CONTADOR DE ENERGIA					1	5	BUS MIBUS
INTEGRACION COTADOR ENERGIA PRODUCIDA ENFRIADORA 3	SOTANO	36	CONTADOR DE ENERGIA					1	5	BUS MIBUS
TEMPERATURA COLECTORES CALIENTE IMPULSION-RETORNO	SOTANO	37-38	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		2					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA COLECTORES FRIO IMPULSION-RETORNO	SOTANO	39-40	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		2					C.CONTROL GENR.
PRESION EN CIRCUITO CLIMA	SOTANO	41	SONDA PRESION 0-10 BAR		1					C.CONTROL GENR.
VALVULA 2 VIAS COLECTORES FRIO-CALOR Y H	SOTANO	42-43-44	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)		3					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO CIRCUITO FAN-COIL P. SOTANO	SOTANO	45	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO CIRCUITO FAN-COIL VOMITORIOS	SOTANO	46	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO CIRCUITO CORTINAS DE AIRE	SOTANO	47	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
TEMPERATURA RETORNO CIRCUITO CLIMATIZADORES PABELLON	SOTANO	48	SONDA DE TEMPERATURA PT-1000		1					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO CIRUITO FAN-COIL P. SOTANO (2 BOMBAS)	SOTANO	49-51	CONTACTOR EN CUADRO				2			C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA FAN-COIL P. SOTANO (2 BOMBAS)	SOTANO	50-52	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO CIRCUITO FANCOIL VOMITORIOS (2 BOMBAS)	SOTANO	53-55	CONTACTOR EN CUADRO				2			C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA FAN-COIL VOMITORIOS (2 BOMBAS)	SOTANO	54-56	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO CIRCUITO CORINAS (2 BOMBAS)	SOTANO	57-59	CONTACTOR EN CUADRO				2			C.CONTROL GENR.
ESTADO PROTECCION BOMBA CORTINAS (2 BOMBAS)	SOTANO	58-60	DISYUNTOR EN CUADRO		2					C.CONTROL GENR.
MARCHA-PARO CIRCUITO CLIMATIZADORES PABELLON (2 BOMBAS)	SOTANO	61-63	CONTACTOR EN CUADRO				2			C.CONTROL GENR.

SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO RESIDENCIA. LISTADO DE PUNTOS POR INSTALACIONES

SUMATORIA CUADRO	INSTALACION	PLANTA	Nº DESIG.	ELEMENTO	TIPO DE SEÑAL				INTEGRACION		CUADRO UBICACION
					ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES	
					2	2	28	0	0	0	
CUADROS ZONA A/C ADO Y CUADRO CLIMA, PLANTA CUBIERTA											
	ALUMBRADO CUADRO A, 5 CIRCUITOS, ADO GRADAS	P. CUBIERTA	300-304	CONTACTORES EN CUADRO							C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO A, 1 SELECTOR RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO B, 6 CIRCUITOS, ADO GRADAS Y VARIOS	P. CUBIERTA	305-310	CONTACTORES EN CUADRO			6				C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO B, 5 SELECTORES RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO C, 6 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	311-316	CONTACTORES EN CUADRO			6				C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO D, 4 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	317-320	CONTACTORES EN CUADRO			4				C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO E, 4 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	321-324	CONTACTORES EN CUADRO			4				C. CONTROL 04
	ALUMBRADO CUADRO F, 2 CIRCUITOS, EMERG. PISTA.	P. CUBIERTA	325-326	CONTACTORES EN CUADRO			2				C. CONTROL 04
	FUERZA CUADRO G, 2 SELECTORES RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 04
	PASARELA DALI CONTROL ILUMINACION GRADAS	P. CUBIERTA	327	PASARELA DALI A BACNET					1		C. CONTROL 04
	SISTEMA CLIMA ACTUAL										
	1 CORTINAS DE AIRE PUERTAS, 10 (P. BAJA)	P. CUBIERTA	328-333	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	1		1				C. CONTROL 04
	3 FANCOIL ¿? (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	334-346	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	3		3				C. CONTROL 04
	6 EXTRACTORES/VENTILACIÓN VESTUARIOS Y ASEOS, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	347-358	M/P - ESTADO	6		6				C. CONTROL 04
	1 FANCOIL VOMITORIOS, 6, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	359-362	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	1		1				C. CONTROL 04
	SISTEMA COMPUTERTAS BIOCLIMATICAS Y DIFUSION VER.-INV.										
	COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES A	P. CUBIERTA	363-366	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. TODO-			4				C. CONTROL 04
	COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES C	P. CUBIERTA	367-370	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. TODO-			4				C. CONTROL 04
	COMPUERTAS BIOCLIMATICAS FACHADA Y CUBIERTA A	P. CUBIERTA	371-372	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. TODO-			2				C. CONTROL 04
	COMPUERTAS BIOCLIMATICAS FACHADA Y CUBIERTA C	P. CUBIERTA	373-374	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. TODO-			2				C. CONTROL 04
	CLIMATIZADOR TIPO 1										
	PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	375-377	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO			3				C. CONTROL 04
	TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	378-379	SONDA PRESION CONDUCTO			2				C. CONTROL 04
	MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	380-381	CONTACTOR EN CUADRO				2			C. CONTROL 04
	ANOMALIA EN MOTORES (6 UDS)	P. CUBIERTA	382-387	SEÑAL DE MOTOR		6					C. CONTROL 04
	SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	388	SEÑAL 0-10 V					1		C. CONTROL 04
	SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	389	SEÑAL 0-10 V					1		C. CONTROL 04
	MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	390	CONTACTOR EN CUADRO				1			C. CONTROL 04
	ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	391	GUADAMOTOR		1					C. CONTROL 04
	VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	392	SEÑAL 0-10 V					1		C. CONTROL 04
	FILTROS SUCIOS (ENTRADA - RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	393-395	PRESOSTATO DIFERENCIAL		3					C. CONTROL 04
	CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	396-400	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. T/N)				5			C. CONTROL 04
	CLIMATIZADOR TIPO 3										
	PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	401-402	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO			2				C. CONTROL 04
	TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	403-404	SONDA PRESION CONDUCTO			2				C. CONTROL 04
	MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	405-406	CONTACTOR EN CUADRO				2			C. CONTROL 04
	ANOMALIA EN MOTORES (6 UDS)	P. CUBIERTA	407-410	SEÑAL DE MOTOR		4					C. CONTROL 04
	SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	411	SEÑAL 0-10 V					1		C. CONTROL 04

SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO RESIDENCIA. LISTADO DE PUNTOS POR INSTALACIONES

INSTALACION	PLANTA	Nº DESIG.	ELEMENTO	TIPO DE SEÑAL				INTEGRACION		CUADRO UBICACION	
				ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES		
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	412	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 04	
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	413	CONTACTOR EN CUADRO							C. CONTROL 04	
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	414	GUADAMOTOR	1						C. CONTROL 04	
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	415	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 04	
FILTROS SUCIOS (ENTRADA -RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	416-418	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3						C. CONTROL 04	
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	419-423	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				5			C. CONTROL 04	
SUMATORIA CUADRO				29	14	73	6	0	1		
CUADROS ZONA B/C CUADRO CLIMA, PLANTA CUBIERTA				INSTALACION				PLANTA		CUADRO UBICACION	
								ELEMENTO			
								Nº DESIG.			
SISTEMA CLIMA ACTUAL											
4 CORTINAS DE AIRE PUERTAS, 1-2-3-4, (P. BAJA)	P. CUBIERTA	441-456	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	4	4	8				C. CONTROL 05	
4 FANCOIL DE VESTIARIOS, 1-2-3-4, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	457-472	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	4	4	8				C. CONTROL 05	
6 EXTRACTORES VENTILACION VESTIARIOS Y ASEOS, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	473-484	M/P - ESTADO	6		6				C. CONTROL 05	
2 FANCOIL VOMITORIOS, 1-2, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	485-492	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	2	2	4				C. CONTROL 05	
SISTEMA COMPUERTAS BIOCLIMATICAS Y DIFUSION VER.-INV.											
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES B	P. CUBIERTA	493-496	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				3			C. CONTROL 05	
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES C	P. CUBIERTA	496-498	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				3			C. CONTROL 05	
CLIMATIZADOR TIPO 1											
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	511-512	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO			3				C. CONTROL 05	
TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	513-514	SONDA PRESION CONDUCTO		2					C. CONTROL 05	
MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	515-516	CONTACTOR EN CUADRO			2				C. CONTROL 05	
ANOMALIA EN MOTORES (6 UDS)	P. CUBIERTA	517-522	SEÑAL DE MOTOR	6						C. CONTROL 05	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	523	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	524	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	525	CONTACTOR EN CUADRO				1			C. CONTROL 05	
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	526	GUADAMOTOR	1						C. CONTROL 05	
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	527	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
FILTROS SUCIOS (ENTRADA -RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	528-530	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3						C. CONTROL 05	
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	531-535	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				5			C. CONTROL 05	
CLIMATIZADOR TIPO 2											
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	541-542	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO			2				C. CONTROL 05	
TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	543-544	SONDA PRESION CONDUCTO		2					C. CONTROL 05	
MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	545-546	CONTACTOR EN CUADRO			2				C. CONTROL 05	
ANOMALIA EN MOTORES (6 UDS)	P. CUBIERTA	547-552	SEÑAL DE MOTOR	6						C. CONTROL 05	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	553	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	554	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	555	CONTACTOR EN CUADRO				1			C. CONTROL 05	
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	556	GUADAMOTOR	1						C. CONTROL 05	
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	557	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05	
FILTROS SUCIOS (ENTRADA -RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	558-560	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3						C. CONTROL 05	

SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO RESIDENCIA. LISTADO DE PUNTOS POR INSTALACIONES

INSTALACION	PLANTA	Nº DESIG.	ELEMENTO	TIPO DE SEÑAL				INTEGRACION		CUADRO UBICACION
				ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES	
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	561-565	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)			5				C. CONTROL 05
CLIMATIZADOR TIPO 3										
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	571-572	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO		2					C. CONTROL 05
TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	573-574	SONDA PRESION CONDUCTO		2					C. CONTROL 05
MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	575-576	CONTACTOR EN CUADRO			2				C. CONTROL 05
ANOMALIA EN MOTORES (4 UDS)	P. CUBIERTA	577-580	SEÑAL DE MOTOR	4						C. CONTROL 05
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	581	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	582	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	583	CONTACTOR EN CUADRO				1			C. CONTROL 05
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	584	GUADAMOTOR	1						C. CONTROL 05
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	585	SEÑAL 0-10 V				1			C. CONTROL 05
FILTROS SUCIOS (ENTRADA- RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	586-588	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3						C. CONTROL 05
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	589-593	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)			5				C. CONTROL 05
SUMATORIA CUADRO				44	23	56	9	0	0	
CUADROS ZONA B/D ADO Y CUADRO CLIMA, PLANTA CUBIERTA										
INSTALACION		PLANTA	ELEMENTO		TIPO DE SEÑAL			INTEGRACION		CUADRO UBICACION
			Nº DESIG.		ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES
ALUMBRADO CUADRO A, 6 CIRCUITOS, ADO GRADAS	P. CUBIERTA	611-616	CONTACTORES EN CUADRO							C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO A, 1 SELECTOR RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO B, 9 CIRCUITOS, ADO GRADAS Y VARIOS	P. CUBIERTA	617-625	CONTACTORES EN CUADRO			9				C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO B, 1 SELECTORES RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO C, 6 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	626-631	CONTACTORES EN CUADRO			6				C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO D, 4 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	632-635	CONTACTORES EN CUADRO			4				C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO E, 4 CIRCUITOS, ADO PISTA	P. CUBIERTA	636-639	CONTACTORES EN CUADRO			4				C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO F, 2 CIRCUITOS, EMERG. PISTA.	P. CUBIERTA	640-641	CONTACTORES EN CUADRO			2				C. CONTROL 06
FUERZA CUADRO G, 2 SELECTORES RESERVA	P. CUBIERTA		SELECTORES SIN FUNCION							C. CONTROL 06
ALUMBRADO CUADRO H, 2 CIRCUITOS, LUCERNARIOS	P. CUBIERTA	643-644	CONTACTORES EN CUADRO			2				C. CONTROL 06
PASARELA DALI CONTROL ILUMINACION GRADAS	P. CUBIERTA	645	PASARELA DALI A BACNET						1	BUS BACNET
SISTEMA CLIMA ACTUAL										
4 CORTINAS DE AIRE PUERTAS, 5-6-7-8, (P. BAJA)	P. CUBIERTA	653-668	V3V - M/P - ESTADO - SONTA Tª (PT100)	4	4		8			C. CONTROL 06
2 FANCOIL DE VESTIARIOS, 1-2 (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	669-676	V3V - M/P - ESTADO - SONTA Tª (PT100)	2	2		4			C. CONTROL 06
6 EXTRACTORES VENTILACION VESTIARIOS Y ASEOS, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	677-688	M/P - ESTADO	6			6			C. CONTROL 06
2 FANCOIL VOMITORIOS, 1-2, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	689-696	V3V - M/P - ESTADO - SONTA Tª (PT100)	2	2		4			C. CONTROL 06
SISTEMA COMPUERTAS BIOCLIMATICAS Y DIFUSION VER.-INV.										
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES B	P. CUBIERTA	697-699	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				4			C. CONTROL 06
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES D	P. CUBIERTA	700-702	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				4			C. CONTROL 06
COMPUERTAS BIOCLIMATICAS FACHADA Y CUBIERTA B	P. CUBIERTA	703-704	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				2			C. CONTROL 06
COMPUERTAS BIOCLIMATICAS FACHADA Y CUBIERTA D	P. CUBIERTA	705-706	CONTACTO CONMUTADO. (COMP. T/N)				2			C. CONTROL 06
CENTRAL METEOROLOGICA	P. CUBIERTA	707	INTEGRACION MODBUS						1	C. CONTROL 06
CLIMATIZADOR TIPO 1										
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	710-712	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO			3				C. CONTROL 06

SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO RESIDENCIA. LISTADO DE PUNTOS POR INSTALACIONES

INSTALACION	PLANTA	Nº DESIG.	ELEMENTO	TIPO DE SEÑAL				INTEGRACION		CUADRO UBICACION
				ED	EA	SD	SA	APARATOS	SEÑALES	
1 CORTINAS DE AIRE PUERTAS, 7, (P. BAJA)	P. CUBIERTA	820-823	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	1	1	2			C. CONTROL 07	
6 EXTRACTORES VENTILACION VESTUARIOS Y ASEOS, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	824-835	M/P - ESTADO	6		6			C. CONTROL 07	
1 FANCOIL VOMITORIOS, 5, (P. SOTANO)	P. CUBIERTA	836-839	V3V - M/P - ESTADO - SONDA Tª (PT100)	1	1	2			C. CONTROL 07	
SISTEMA COMPUERTAS BIOClimATICAS Y DIFUSION VER.-INV.										
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES A	P. CUBIERTA	840-842	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. T/N)			3			C. CONTROL 07	
COMPUERTAS + TOBERAS + ROTACIONALES D	P. CUBIERTA	843-845	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. T/N)			3			C. CONTROL 07	
CLIMATIZADOR TIPO 1										
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	846-848	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO		3				C. CONTROL 07	
TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	849-850	SONDA PRESION CONDUCTO		2				C. CONTROL 07	
MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	851-852	CONTACTOR EN CUADRO			2			C. CONTROL 07	
ANOMALIA EN MOTORES (6 UDS)	P. CUBIERTA	853-858	SEÑAL DE MOTOR	6					C. CONTROL 07	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	859	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	860	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	861	CONTACTOR EN CUADRO			1			C. CONTROL 07	
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	862	GUADAMOTOR	1					C. CONTROL 07	
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	863	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
FILTROS SUCIOS (ENTRADA - RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	864-866	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3					C. CONTROL 07	
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	867-871	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. T/N)			5			C. CONTROL 07	
CLIMATIZADOR TIPO 3										
PRESION IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	872-873	SONTA TEMPERATURA CONDUCTO		2				C. CONTROL 07	
TEMPERATURA IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	874-875	SONDA PRESION CONDUCTO		2				C. CONTROL 07	
MARCHA - PARO IMPULSION Y RETORNO	P. CUBIERTA	876-877	CONTACTOR EN CUADRO			2			C. CONTROL 07	
ANOMALIA EN MOTORES (4 UDS)	P. CUBIERTA	879-881	SEÑAL DE MOTOR	4					C. CONTROL 07	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES IMPULSION	P. CUBIERTA	882	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
SEÑAL VELOCIDAD MOTORES RETORNO	P. CUBIERTA	883	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
MARCHA - PARO RECUPERADOR	P. CUBIERTA	884	CONTACTOR EN CUADRO			1			C. CONTROL 07	
ANOMALIA EN RECUPERADOR	P. CUBIERTA	885	GUADAMOTOR	1					C. CONTROL 07	
VALVULA PROPORCIONAL BATERIA	P. CUBIERTA	886	SEÑAL 0-10 V				1		C. CONTROL 07	
FILTROS SUCIOS (ENTRADA - RETORNO - IMPULSION)	P. CUBIERTA	887-889	PRESOSTATO DIFERENCIAL	3					C. CONTROL 07	
CONTROL COMPUERTAS AIRE (5 UDS)	P. CUBIERTA	890-894	CONTACTO CONMUTADO, (COMP. T/N)			5			C. CONTROL 07	
SUMATORIA CUADRO				26	11	32	6	0	0	
SUMATORIA				ED 179	EA 105	SD 420	SA 30	APARATOS 8	SEÑALES 86	