



Departamento de Educación, Cultura y  
Deporte.

**Gerencia de Infraestructuras  
y Equipamiento**

Parque Empresarial Dinamiza  
Pablo Ruiz Picasso, 65 D - 3ª planta  
50018 Zaragoza.  
Tfno. 976 715404  
Fax. 976 715427  
[www.aragon.es](http://www.aragon.es)

# Proyecto de instalación eléctrica en B.T.

## Transformación del CEIP Val de Atalaya en CPI. 12 unidades de Educación Secundaria

C/ Río Jalón  
María de Huerva (Zaragoza)

## INDICE GENERAL

---

- I. MEMORIA
- II. CÁLCULOS
- III. PRESUPUESTO
- IV. PLIEGO DE CONDICIONES
- V. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- VI. PLANOS

## MEMORIA

---

## ÍNDICE DE MEMORIA.

<b>1.- GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN. ....	1
1.2.- OBJETO. ....	1
1.3.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO. ....	1
1.4.- NORMATIVA LEGAL. ....	2
<b>2.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO. ....</b>	<b>3</b>
2.1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO. ....	3
2.2.- CUADROS DE SUPERFICIES ....	3
2.3.- PREVISIÓN DE POTENCIAS. ....	3
<b>3.- RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN. ....</b>	<b>4</b>
3.1.- RECEPTORES DE FUERZA. ....	4
3.2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO. ....	4
3.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN ....	4
<b>4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>9</b>
4.1.- GENERALIDADES. ....	9
4.2.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL ....	10
4.3.- GRUPO ELECTRÓGENO.....	11
4.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. ....	11
4.5.- CUADRO GENERAL ELÉCTRICO. ....	12
4.6.- INSTALACIONES INTERIORES HASTA SUBCUADROS. ....	12
4.7.- SUBCUADROS.....	13
4.8.- INSTALACIONES INTERIORES. ....	13
4.9.- INSTALACIÓN EN SALA DE CALDERAS ....	14
4.10.- INSTALACIÓN PARA ALUMBRADO EXTERIOR ....	16
4.11.- SERVICIOS DE FUERZA. ....	19
4.12.- SERVICIO DE ALUMBRADO ORDINARIO. ....	19
4.13.- SERVICIO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA. ....	19
4.14.- PROTECCIONES. ....	21
4.15.- COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA. ....	21
<b>5.- INSTALACIÓN PARARRAYOS.....</b>	<b>23</b>

5.1.-	NORMATIVA APLICABLE .....	
5.2.-	CÁLCULO DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN. ....	24
5.3.-	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN EXTERIOR CONTRA EL RAYO .....	25
5.4.-	RED DE TIERRA. ....	28
<b>6.-</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>31</b>

## 1.- GENERALIDADES.

### 1.1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Proyecto a petición de:

TITULAR	GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO
C.I.F.	S5011001D

Para un edificio destinado a INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA con emplazamiento en:

SITUACIÓN	C/ Río Jalón, MARIA DE HUERVA (ZARAGOZA)
-----------	--

### 1.2.- OBJETO.

Constituye el objeto del presente Proyecto, la descripción y justificación de la Instalación Eléctrica en B.T. a petición del GOBIERNO DE ARAGÓN, DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, para un edificio destinado a INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, realizando la previsión de carga tanto de fuerza como de alumbrado, así como las instalaciones necesarias, con el fin de obtener la correspondiente autorización por parte del Servicio Provincial de Industria y Energía.

### 1.3.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA Y TENSIÓN DE SERVICIO.

Según la actual normativa sobre suministro eléctrico (R.D.-Ley 6/1999, 16 de Abril, de Medidas Urgentes de Liberalización e Incremento de la Competencia), el edificio podrá contratar el suministro eléctrico con cualquiera de las compañías autorizadas, asimismo podrá cambiar de compañía una vez que termine el contrato realizado, por lo tanto no es posible saber cual será la compañía suministradora.

La compañía dará suministro a una tensión de 400 V entre fases a una frecuencia de 50Hz, alimentándose así el servicio en baja tensión de todo el edificio.

#### 1.4.- **NORMATIVA LEGAL.**

Para la redacción de este Proyecto se tendrán en consideración los siguientes Reglamentos y Normas Vigentes:

- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus posteriores modificaciones.*
- *Normas particulares de la Compañía Suministradora.*
- *Reglamento de aparatos elevadores (Orden 30-6-66) y sus I.T.C.*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*
- *R. D. 486/1997, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.*
- *R. D. 485/1997, Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.*
- *Ley 31/1995, Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Normas UNE de Aplicación.*

## 2.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.

### 2.1.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio se destinará a Instituto de Educación Secundaria y estará ubicado en la calle Río Jalón de María de Huerva (Zaragoza).

### 2.2.- CUADROS DE SUPERFICIES

Según proyecto de arquitectura.

### 2.3.- PREVISIÓN DE POTENCIAS.

De acuerdo con la normativa citada y los elementos a instalar, se realiza una previsión de potencias, descrita en apartados posteriores. El suministro de socorro está previsto desde un grupo electrógeno ubicado en la cubierta del edificio.

El resumen de potencia instalada para el INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA es el siguiente:

SUMINISTRO NORMAL	90 kW
-------------------	-------

La potencia de contrato es una previsión ya que ésta se ajustará con el edificio en funcionamiento según consumos reales, además la propiedad puede decidir en función de lo que desee contratar o según maxímetro.

### **3.- RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN.**

Se han previsto consumos eléctricos, tanto de fuerza (maquinaria), como de alumbrado (luminarias).

#### **3.1.- RECEPTORES DE FUERZA.**

Los receptores de fuerza son la maquinaria de sala de calderas, secamanos, extractores, equipos informáticos y usos varios del edificio.

#### **3.2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.**

Se ha previsto una iluminación artificial mediante luminarias con lámparas led, distribuidas en cantidad tal que la iluminación media conseguida sea de valor apropiado para este tipo de actividad. También se ha previsto el alumbrado de emergencia reglamentario.

Para el alumbrado exterior se han previsto luminarias con lámparas led.

#### **3.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

El Documento Básico HE (Ahorro de Energía) del Código Técnico de la Edificación, en la Sección HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación establece lo siguiente:

##### **Valor de Eficiencia Energética de la Instalación**

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI ( $W/m^2$ ) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

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

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [ $m^2$ ]

$E_m$  la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Los valores de VEEI límite para las zonas de proyecto son los siguientes:

Administrativo: 3,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Aulas y laboratorios: 3,5 W/m<sup>2</sup>.lux

Zonas comunes: 6,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas: 4,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Espacios deportivos: 4,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Bibliotecas, museos y galerías de arte: 5,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples, salas de reuniones: 8,0 W/m<sup>2</sup>.lux

Otras zonas: 4,0 W/m<sup>2</sup>.lux

## Potencia Instalada en el edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la tabla 2.2.

Administrativo: 12 W/m<sup>2</sup>

Docente: 15 W/m<sup>2</sup>

Auditorios: 15 W/m<sup>2</sup>

Otros: 10 W/m<sup>2</sup>

## Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de pulsador temporizado.

## Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

A) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite.

***Se han incorporado los cálculos luminotécnicos en el apartado de Anexos de cálculo, donde pueden verificarse dichos valores.***

B) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no se superan los valores máximos.

***Se cumple la exigencia establecida en la tabla 2.2, que establece para uso docente una potencia máxima de 15 W/m<sup>2</sup>.***

C) Verificación de la existencia de un sistema de control.

### **Sistemas de regulación**

***En pasillos y aseos se ha previsto la instalación de detectores de movimiento convencionales para el encendido y apagado de la iluminación.***

### **Sistema de control**

***Se ha previsto en conserjería un cuadro de encendidos general y un cuadro de encendidos de alumbrado exterior, desde los que se podrá realizar el control de la iluminación.***

D) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

***Se adjunta a continuación plan de mantenimiento***

## Mantenimiento y conservación.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

### **Plan de mantenimiento:**

Para garantizar en el tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, VEEI, se redacta un Plan de Mantenimiento que contempla:

### 1.- Operaciones de reposición de lámparas

El tipo de tarea visual a desarrollar en estas zonas comunes no presenta requerimientos visuales precisos y la evaluación de exigencias visuales es muy baja, con lo que podemos suponer que el deterioro de las lámparas, antes de su colapso o fundición, no disminuirá significativamente la iluminancia media.

Las lámparas se repondrán según se vayan fundiendo.

### 2.- Limpieza de las luminarias

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente neutro no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

La limpieza de las posibles partes especulares se realizará con especial cuidado para evitar rayones que son irreversibles.

Igualmente debe prestarse atención a la conexión de la lámpara y posibles elementos accesibles del equipo de encendido.

Toda limpieza de las partes interiores protegidas, así como la sustitución de cualquier parte del equipo de encendido, incluso del portalámparas si fuera necesario, serán realizadas por personal cualificado.

Por el usuario: la limpieza de la luminaria dependerá de la suciedad del ambiente, no obstante al menos cada 6 meses.

Por el personal cualificado: aunque dependerá del ambiente en el que esté instalada, la revisión global de la luminaria y sobre todo de su equipo de encendido se realizará al menos una vez cada 2 años.

### Lámparas

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según el grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

Cualquier avería deberá ser subsanada por personal especializado.

Por el usuario: limpieza de la lámpara, en función de la suciedad del ambiente, se realizará al menos una vez cada 6 meses. La sustitución de la lámpara se realizará en función de la vida útil de la misma, a su vez en función de lo que el fabricante de la misma especifica en horas.

En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

Por el personal cualificado: revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

### 3.- Limpieza de la zona iluminada

La metodología prevista y la frecuencia de la limpieza será la estipulada.

En cualquier caso dado que la evolución de exigencias visuales para estas zonas es muy baja, podemos suponer que el deterioro normal de los paramentos, no disminuirá significativamente la iluminancia media.

### 4.- Sistemas de control

Por el usuario:

Limpieza mensual exterior del mecanismo.

La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.

Su papel debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones. Cualquier defecto o anomalía debe ser causa de llamada al instalador competente.

Por el profesional:

Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Cualquier operación de sustitución o reparación parcial de cualquier elemento o material del mecanismo, que implique su manipulación o revisión de sus contactos y conexiones, etc, se reserva para instaladores eléctricos o personal cualificado.

A falta de un problema concreto que requiera una atención prioritaria, la revisión general de los mecanismos por personal cualificado como máximo se realizará cada 10 años.

## 4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

### 4.1.- GENERALIDADES.

La instalación eléctrica se realizará siguiendo lo prescrito en el Vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias, así como en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La ejecución de la instalación será efectuada por un instalador electricista en posesión del correspondiente carné de instalador autorizado por el Servicio Provincial de Industria y Energía.

Los cables para la instalación y conexionado interior de los cuadros eléctricos serán de tensión asignada mínima 450/750V y serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1.

Los elementos de conducción de cables serán "no propagadores de la llama" conforme UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Las instalaciones desde los cuadros eléctricos a puntos finales de consumo se realizarán mediante conductores de cobre con aislamiento de 750 V ó 1000 V, según el caso. Irán canalizadas en bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo (en el caso de los conductores de 750 V siempre irán bajo tubo), bajo tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado y enterrado y bajo tubo de P.V.C. rígido o de acero en montaje superficial. En tramos exteriores se dispondrá de bandeja aislante con tapa.

Las secciones de los cables que se emplearán se detallan en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de planos, estas secciones serán tales que soporten la potencia instalada y la caída de tensión sea la adecuada.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deberán mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

En todos los puntos donde se efectúe conexión o derivación ésta se realizará mediante cajas previstas para tal fin. Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que, una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, quede una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100x100 mm. Para facilitar su apertura/cierre, irán provistas de garras que permitan su fácil manipulación. Los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

La sección de los conductores a utilizar se determina 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. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

La determinación de las intensidades máximas de los cables se regirá en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional.

Los conductores de la instalación deberán identificarse fácilmente mediante el siguiente código de colores: el conductor neutro en la instalación, se identificarán con 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 paso posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

En cuanto a los conductores de protección se aplicará lo indicado en la instrucción BT-19 apartado 2.3. No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que la carga quede repartida entre las distintas fases.

Todas las derivaciones podrán ser seccionables mediante bornas, no estando permitido el empalme sin este tipo de dispositivos.

En los recintos que contengan bañera o ducha se tendrán en cuenta los volúmenes señalados por la instrucción BT-27 y deberá realizarse una conexión equipotencial tal y como se describe en el apartado 2.2. de dicha instrucción.

Todos los circuitos independientes irán protegidos por interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético y su correspondiente diferencial.

Al hacer el conexionado de todas las líneas se procurará que, en conjunto, las fases queden equilibradas lo máximo posible.

La situación de interruptores, tomas de corriente, pulsadores, etc., será conforme al DB-SUA.

#### **4.2.- CLASIFICACIÓN DEL LOCAL**

El edificio objeto de Proyecto se clasifica como local de pública concurrencia y en concreto como local de reunión, trabajo y usos sanitarios, según la Instrucción BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y por lo tanto deberá cumplir con las prescripciones que ello conlleva.

Se dispondrá de suministro de socorro, el cual se realizará mediante un grupo electrógeno ubicado en la cubierta del edificio

#### **4.3.- GRUPO ELECTRÓGENO**

Se dispondrá de un grupo electrógeno, el cual proporcionará el suministro eléctrico a los consumos considerados de emergencia o básicos para evitar situaciones de peligro en caso de fallo de suministro y normalizar al máximo el funcionamiento del edificio. Los consumos que cuentan con doble suministro se han especificado con la denominación de suministro de socorro.

Se selecciona un grupo electrógeno, con una potencia de 72 kVA (57,6 kW). Será de construcción insonorizado automático, formado por Motor Diesel, alternador, depósito de combustible y cuadro de control. Se montará sobre silemblocks de dimensiones adecuadas en la planta cubierta del edificio.

La entrada en servicio se realizará automáticamente ante la caída de tensión de red (70% de la nominal) entrando en servicio mediante una conmutación con el Suministro Normal de Red. La línea de suministro de socorro llega hasta la envolvente de Socorro del Cuadro General Eléctrico.

#### **4.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

En el límite de la propiedad se colocará un conjunto de Caja de Seccionamiento y Caja General de Protección y junto a él, el equipo de medida de energía eléctrica, atendiendo a las normas, especificaciones y condiciones de la Compañía Suministradora.

El conjunto de Caja de Seccionamiento y Caja General de Protección. se instalará empotrado en nicho con puerta IK10 según UNE-EN 50.102, protegida contra la corrosión y con cerradura de la Cía. Suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm. del suelo.

La Caja General de Protección cumplirá lo que se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE-20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

El contador y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, cumplirán lo establecido en la instrucción ITC-BT16 y en las Normas de la Compañía Suministradora. Tendrán grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102.

Del contador partirá la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico situado en el cuarto destinado a tal fin. Estará realizada con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x150+1x95 mm<sup>2</sup> de sección, de 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1. (UNE 21.123 y UNE 21.1002). Discurrirá canalizada en bandeja aislante independiente con tapa o en montaje enterrado bajo tubo de P.V.C, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

La caída de tensión máxima admisible será del 1,5% al tratarse del suministro para un único usuario.

Desde el Grupo Electrógeno partirá la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico situado en el cuarto destinado a tal fin. Estará realizada con cable de cobre SZ1-K (AS+) de 4x1x95+1x50 mm<sup>2</sup> de sección, de 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y resistente al fuego conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200. Discurrirá canalizada en bandeja, metálica en patinillo y por el interior del edificio y aislante con tapa en tramos exteriores, del tipo no propagador de la llama conforme UNE-EN-50.085-1 y UNE-EN-50.086-1.

Se cumplirá todo lo especificado por la Compañía Suministradora, así como lo indicado en la instrucción BT-14 y BT-15 del R.E.B.T.

#### **4.5.- CUADRO GENERAL ELÉCTRICO.**

Se dispondrá de un Cuadro General Eléctrico que estará formado por cajas modulares de doble aislamiento ensambladas entre sí o cuadro metálico. Estará dividido en dos envoltentes independientes, la de suministro normal y la de suministro de socorro. Además, se instalará el sistema de conmutación entre suministros para la envoltente de socorro, realizando el cambio entre suministro normal de compañía o desde el Grupo Electrógeno en caso de fallo de la alimentación principal.

Contendrá los elementos de protección de las líneas de acometida, así como las protecciones de las líneas de alimentación a subcuadros.

Del Cuadro General Eléctrico saldrán las líneas de alimentación a subcuadros y líneas que alimenten directamente a receptores.

La envoltente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

#### **4.6.- INSTALACIONES INTERIORES HASTA SUBCUADROS.**

Se denomina instalación interior hasta subcuadros, a la parte de la instalación que enlaza el cuadro general eléctrico, con los subcuadros en las distintas zonas y plantas.

Se realizarán con conductores de cobre aislados para una tensión de servicio de 1000 V y del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002). Estarán constituidas por uno o tres conductores de fase, según que la derivación sea monofásica o trifásica, uno neutro y otro de protección de toma de tierra.

Las canalizaciones serán del tipo “no propagador de la llama” de acuerdo a las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1. La instalación se alojará en bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo y patinillos, en tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado, en tubo de P.V.C. rígido o de acero en montaje superficial y en bandeja aislante con tapa en tramos exteriores.

Todos los conductores activos de la misma derivación serán de igual sección, siendo su diámetro el apropiado para la potencia a suministrar. También se adaptarán para que la caída de tensión en los receptores finales sea inferior al 3% en caso de alumbrado y al 5% en caso de fuerza.

#### **4.7.- SUBCUADROS**

Los cuadros se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

Las envolventes de los subcuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

En los subcuadros se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Los interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. El nivel de sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

#### **4.8.- INSTALACIONES INTERIORES.**

Para las instalaciones desde subcuadros a puntos finales de consumo, la instalación se realizará mediante conductores de cobre con aislamiento de 750V ó 1000V según el caso.

Los cables eléctricos a utilizar serán del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1. (UNE 21.123 y UNE 21.1002).

Los elementos de conducción de cables serán “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos para circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.3, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Las canalizaciones se realizarán con bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo (en el caso de los conductores de 750 V siempre irán bajo tubo), bajo tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado y enterrado, bajo tubo de P.V.C. rígido o de acero en montaje superficial y bajo tubo de código mínimo 43214(1/2)422212 o bandeja aislante con tapa en montaje exterior al aire. Se cumplirá todo lo indicado en la instrucción BT-21 del R.E.B.T.

La sección de los conductores a utilizar se determina 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. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas.

En las instalaciones para alumbrado de las dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas.

Existirán zonas donde la instalación será de ejecución especial. En locales húmedos (vestuarios) y en las instalaciones a la intemperie se cumplirá la ITC-BT- 30. En estas zonas, las canalizaciones serán estancas y con el grado de corrosión adecuado según se clasifique como mojado o húmedo. En locales con riesgo de incendio o explosión (sala calderas) se cumplirá la ITC-BT-29.

En los recintos que contengan bañera o ducha se tendrán en cuenta los volúmenes señalados por la instrucción BT-27.

#### **4.9.- INSTALACIÓN EN SALA DE CALDERAS**

Según la instrucción BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión la Sala de Calderas se clasifica como un emplazamiento de Clase I.

La Sala de Calderas dispondrá de ventilación natural mediante aberturas permanentes al exterior, de características y dimensiones según se especifica en la norma UNE 60-601-2006 (Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de consumo calorífico nominal (potencia nominal) superior a 70 kW).

Además se dispondrá de un dispositivo de corte de suministro eléctrico a sala de calderas a través de la centralita de detección de gas, de tal forma que en caso de detección de gas en la sala de calderas se corte el suministro eléctrico a la sala de calderas además del corte de suministro de gas. El rearme de suministro eléctrico a la sala de calderas, así como el de la electroválvula de corte de gas, será manual.

Con las medidas adoptadas que se acaban de describir se considera que en la Sala de Calderas no existe la posibilidad de un emplazamiento con atmósfera explosiva, por lo que no cabe la posibilidad de distinguir una zona de las definidas para emplazamientos de Clase I.

El cuadro eléctrico se colocará en el exterior de la Sala de calderas.

El alumbrado se realizará mediante luminarias con lámparas led con grado de protección IP 66. El interruptor de encendido se colocará en el exterior de la sala.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia mediante equipos antideflagrantes.

No se colocarán bases de enchufe en el interior de la sala de calderas.

Todos los circuitos irán protegidos bajo tubo de acero del tipo "no propagador de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y cajas de acero en montaje estanco con racores metálicos.

Los cables serán de cobre, de una tensión asignada mínima 1000 V, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima C<sub>ca-s1b,d1,a1</sub>. (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y se procurará que en las cajas de empalme sean fácilmente identificables unos de otros mediante distintos colores. En el interior de los tubos no se efectuará bajo ningún concepto ninguna clase de empalme.

Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que, una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, queda una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100x100mm.

Los interruptores automáticos generales serán magnetotérmicos con poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse. Su intensidad y características pueden observarse en el Esquema Unifilar.

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Serán de 40 A. con sensibilidad de 30 mA para alumbrado y 300 mA para los circuitos de fuerza.

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen. Estos aparatos deberán llevar marcada su tensión de servicio.

Se procurará que la carga total quede repartida entre las tres fases, con objeto de mantener un conveniente equilibrio.

Los conductores irán en tubos protectores cumpliéndose el que el diámetro del tubo, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deben ser tales que, permiten introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento.

Todos los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

Con el fin de efectuar la puesta a tierra de las masas metálicas al objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado, se dispondrá de conductor de toma de tierra en todos los circuitos, que unirán eléctricamente las masa de la instalación a la línea principal de tierra y a sus derivaciones con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Tendrán una sección mínima igual a la fijada en la instrucción BT-18.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua, en la que no podrán incluirse en serie ni masa ni elementos metálicos al circuito de puesta a tierra.

#### **4.10.- INSTALACIÓN PARA ALUMBRADO EXTERIOR**

##### **Dimensionamiento de la instalación.**

Las líneas de alimentación a los puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, por lo tanto, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

##### **Cuadros de protección.**

Las líneas de alimentación a los puntos de luz, partirán desde el cuadro proyectado, tal y como se indica en los esquemas unifilares. Las líneas estarán protegidas individualmente con corte onipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30  $\Omega$ .

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

### **Red de alimentación.**

#### **Cables:**

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

#### **Red:**

En este caso, la red de alimentación discurrirá parte subterránea y parte por falso techo.

Para la red subterránea se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los tubos serán los indicados en la instrucción ITC-BT-21 y podrán ir hormigonados en zanja o no.
- Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.
- Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m. y a 0,25 m. por encima del tubo.
- La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>.
- Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes estancas con un grado de protección IPX7, situadas en arqueta registrable, que garanticen la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Para la red que discurra por el falso techo se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los cables discurrirán por falso techo bajo bandeja metálica o bajo tubo flexible de P.V.C. Las canalizaciones cumplirán lo indicado en las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21.
- Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, que garanticen la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

### **Soportes de luminarias.**

Los soportes de las luminarias, se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima  $2,5 \text{ mm}^2$ , y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

### **Luminarias.**

Serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

### **Protección contra contactos directos e indirectos.**

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.

Las partes metálicas de los elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada mínima 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima  $2,5 \text{ mm}^2$  en cobre.

### **Puesta a tierra.**

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección.

En la red de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra en cada 3 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser aislados mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup>, que irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En definitiva, se cumplirá en todo momento con lo indicado en la Instrucción BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **4.11.- SERVICIOS DE FUERZA.**

Los servicios de fuerza previstos se han descrito en apartado anterior.

Para cada uno de estos equipos se han calculado las secciones de cable, y se alimentan mediante líneas independientes que se dispondrán en espacios destinados a ello. El número de líneas así como las secciones pueden observarse en los esquemas unifilares.

#### **4.12.- SERVICIO DE ALUMBRADO ORDINARIO.**

Son aquellos que se destinan al alumbrado de las diferentes zonas. Se ha previsto una iluminación artificial como se describe en apartado anterior.

Las luminarias cumplirán los grados de protección adecuados según las zonas donde se encuentren.

#### **4.13.- SERVICIO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

Se instalará alumbrado de emergencia con objeto de asegurar en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público.

### Alumbrado de seguridad

Se dotará al edificio de un alumbrado de seguridad que garantizará la seguridad de las personas en caso de una eventual evacuación de las personas.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo del alumbrado general o cuando la tensión del alumbrado general baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

El alumbrado de seguridad estará dividido en alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente o anti-pánico.

El alumbrado de evacuación es la parte del alumbrado de seguridad prevista para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación.

En rutas de evacuación, deberá proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación funcionará cuando se produzca un fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado ambiente o anti-pánico es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m y funcionará cuando se produzca un fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

En el caso que nos ocupa, se dispondrá de un alumbrado de emergencia consistente en equipos autónomos, con batería propia y conectados a la red en circuito independiente.

El número de equipos y distribución quedan indicados en los Planos. Los situados sobre las puertas de acceso llevarán rótulo indicativo de "Salida".

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente. Además cumplirán con lo especificado en el apartado 3.4.1 de la instrucción BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **4.14.- PROTECCIONES.**

La instalación dispondrá de protección contra contactos directos e indirectos, de forma que no supongan riesgo alguno para las personas o los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías posibles.

Estas medidas son las indicadas en la instrucción ITC-BT-24 y cumplirán con lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-4-1 y parte 4-47.

La instalación contará con una red de tierra y con elementos de protección contra sobreintensidades y contra contactos directos e indirectos. Para ello contará con interruptores magnetotérmicos que aseguran la protección contra sobreintensidades y cortocircuito. La instalación se efectuará procurando que las partes activas no sean accesibles a personal no autorizado al igual que las cajas de derivación y embornamiento a receptores.

Los contactos indirectos se evitarán empleando interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que actúen desconectando la instalación cuando se produzca una tensión indirecta de valor igual o superior a 24 V. Para ello se utilizarán diferenciales de 0,03 A de sensibilidad para alumbrado y tomas de corriente accesibles al público y 0,3 A para maquinaria y fuerza en general. Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos, serán como mínimo de 40 A.

Los interruptores automáticos generales serán magnetotérmicos con poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse. Su intensidad y características pueden observarse en el esquema unifilar.

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen. Estos aparatos deberán llevar marcada su tensión de servicio.

#### **4.15.- COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.**

Se dispondrá de una batería de condensadores automática marca Schneider Electric modelo VARSET EASY o similar, de 100 kVAR (20+2x40), para la compensación de la energía reactiva en baja tensión y conectada en el cuadro general.

Las ventajas de la compensación de energía reactiva son entre otras, las siguientes:

- Reducción en el recibo de electricidad: las compañías penalizan el consumo de energía reactiva, con el objeto de incentivar su corrección, aplicando un recargo.
- Aumento de la potencia disponible: los condensadores proporcionan la energía reactiva descargando a la instalación desde el punto de conexión de los condensadores aguas arriba.



- Reducción de la sección de los conductores: ya que para una misma potencia activa la intensidad resultante de la instalación compensada es menor.
- Disminución de las pérdidas por efecto Joule en los conductores.
- Reducción de las caídas de tensión aguas arriba del punto de conexión del equipo de compensación.

## 5.- **INSTALACIÓN PARARRAYOS.**

El objeto de este apartado es fijar los criterios de diseño de la instalación del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, dando cumplimiento a la normativa vigente.

### 5.1.- **NORMATIVA APLICABLE**

- CTE: SU8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 del 8 de Noviembre.
- UNE 21186.
- UNE-EN 62561

La sección SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" del Código Técnico de Edificación (CTE) define el procedimiento para el cálculo del índice de riesgo de impacto de rayo y la selección del nivel de protección. Se propone una evaluación de los riesgos teniendo en cuenta el riesgo de impacto y los siguientes factores:

- Entorno del edificio.
- Naturaleza de la estructura.
- Valor de su contenido.
- Ocupación humana y riesgo de pánico.
- Consecuencias que tendrían sobre el entorno los daños en el edificio.

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en los puntos 1 y 2 de la Sección SU 8 del CTE, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger,  $N_e$ , y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona,  $N_a$ .

La normativa utilizada para fijar los criterios de diseño de los sistemas de protección contra el rayo es la UNE 21186 "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado". Los materiales de los sistemas de protección contra el rayo deben cumplir los requisitos de la normativa UNE-EN 62561.

## 5.2.- CÁLCULO DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN.

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la Sección SU 8 del CTE, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, **Ne**, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, **Na**.

### **Determinación de la necesidad de protección.**

#### **Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne):**

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

La densidad de impactos de rayo de la zona es:  $N_g = 3,00 \text{ impactos / año, km}^2$ .

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es:  $A_e = 18.676 \text{ m}^2$ .

Edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos  $C_1 = 0,5$

Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

$$N_e = 0,028 \text{ impactos por año}$$

#### **Cálculo de la frecuencia aceptable de impactos (Na):**

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

Coefficiente del tipo de construcción  $C_2 = 1$

Coefficiente del contenido del edificio  $C_3 = 1$

Coefficiente del uso del edificio  $C_4 = 3$

Coefficiente de la necesidad de continuidad  $C_5 = 1$

Por lo tanto la frecuencia admisible de rayos es:

$$N_a = 0,0018 \text{ impactos por año}$$

## Conclusión:

La frecuencia de impactos esperada es superior a la frecuencia de impactos aceptable por la estructura ( $N_e > N_a$ ), por lo tanto de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se realizará la instalación de un sistema de protección contra el rayo adecuado.

## Selección del nivel de protección (tipo de instalación exigido)

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia **E** determinada por:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0,0018 / 0,028) = 0,9346$$

La eficiencia calculada determina el nivel de protección según la siguiente tabla:

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

Por lo que el nivel de protección correspondiente es: **Nivel 3**

## 5.3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN EXTERIOR CONTRA EL RAYO

A continuación, se exponen los criterios de diseño para las instalaciones de protección contra el rayo a realizar.

### Tipo de pararrayos a instalar

Se dará protección a la estructura mediante la instalación de pararrayos con dispositivo de cebado electropulsante DAT CONTROLER REMOTE, caracterizados por disponer de:

Certificación de Producto AENOR de conformidad con la Norma UNE 21186, que comprende:

-Ensayos medioambientales, en ambientes de gran concentración salina y sulfurosa, para asegurar el funcionamiento del pararrayos en ambientes altamente corrosivos.

-Corriente soportada certificada de 100kA. Ensayo previo al tiempo de avance en el cebado, para garantizar el funcionamiento del pararrayos después de haber sufrido 20 descargas repetitivas con onda 10/350µs y corriente de pico superior a 100kA, según normas IEC60060-1 e IEC-61083-1.

-Tiempo de avance en el cebado certificado: Tiempo de avance medio en laboratorio en los pararrayos sometidos a los ensayos medioambientales y de corriente soportada.

Certificado de funcionamiento inalterable en condiciones de lluvia de acuerdo con la norma UNE-EN 60060-1. Aislamiento superior al 95%.

- Ensayo seco/lluvia con impulsos tipo maniobra.
- Ensayo seco/lluvia con tensión continua.
- Ensayo seco/lluvia con onda tipo rayo

Certificado de radio de protección y cumplimiento de la norma UNE 21186 y NFC 17102.

-Certificado de radio de protección para cada modelo y nivel, calculado según normas UNE 21186 y NFC 17-102.

Emisión para testeo remoto que comprueba diariamente el estado del pararrayos y lo comunica a una aplicación web que es además capaz de gestionar las alarmas.

- Comunicación mediante enlace M2M y RF
- Sistema totalmente autónomo gracias a paneles solares

### **Descripción de la instalación.**

Para la protección de la estructura se precisa instalar 1 pararrayos con dispositivo de cebado con sus correspondientes conductores de bajada y tomas de tierra.

A continuación, se detallan cada una de estas instalaciones:

Instalación del pararrayos:

- Ubicación: ver plano
- Sistema de captación: 1 pararrayos modelo DAT CONTROLER® REMOTE 60 con un tiempo de avance en el cebado de 60 microsegundos, conforme al CTE., lo que supone un radio de protección de 97 m. para una altura de 6 metros respecto a la superficie a proteger y para un Nivel 3 de protección. El pararrayos se fijará mediante anclaje a muro con un mástil de acero galvanizado de 6 metros y la pieza de adaptación correspondiente.

-Sistema de bajada: En el caso de edificaciones y estructuras de altura superior a 28 metros, o cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical, se realizarán dos bajantes con sus respectivas tomas de tierra según lo definido en la Sección SU8 del CTE. Dadas las características de esta instalación, según el Código Técnico se instalará 1 bajante, que se realizará por la trayectoria más rectilínea posible. Una vez en el tramo vertical el conductor de cobre trenzado se fijará al paramento mediante grapas de latón apropiadas y distanciadas entre ellas 0,5m.

La bajante se protegerá contra eventuales choques mecánicos mediante un tubo de protección de una altura de 2 m a partir del suelo. Se colocará un contador de impactos.

-Sistema de tomas de tierra: La toma de tierra del pararrayos aislada de cualquier otro elemento metálico deberá tener una resistencia de 10 ohmios como máximo (UNE21186), para lo que en la bajante del pararrayos se realizará una toma de tierra compuesta por un conjunto de 3 picas hincadas en el terreno formando un triángulo, las cuales se unirán entre sí con conductor de cobre trenzado. Cada toma de tierra será provista de una arqueta de registro y puente de comprobación al objeto de poder realizar posteriores mediciones.

#### 5.4.- RED DE TIERRA.

Con el fin de efectuar la puesta a tierra de las masas metálicas al objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado, se dispondrá de una instalación constituida por los siguientes elementos:

**Toma de tierra:** Consistirá en un anillo cerrado de conductor de cobre rígido desnudo coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0,5 m.

El conductor utilizado como electrodo será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

La acción de la citada toma de tierra podrá reforzarse mediante colocación de un determinado número de picas de acero cobrizado, en función de la naturaleza del terreno y de la longitud de la conducción enterrada.

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

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena y pieza bimetálica estaño-plomo.

**Conductor de tierra o Línea de enlace:** Estará formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el borne de puesta a tierra.

La sección del conductor enterrado será de 25 mm<sup>2</sup> de cobre. Cuando los conductores no estén enterrados, su sección no será inferior a la exigida para los conductores de protección.

Debe cuidarse que las conexiones no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### **Bornes de puesta a tierra:**

Se situarán en el local o lugar de la centralización de contadores, en el punto de ubicación de la caja general de protección, en la base de las estructuras metálicas de los ascensores, en los cuadros generales y en cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

Al borne principal de puesta a tierra se unirán los conductores de tierra, de protección de unión equipotencial principal y de puesta a tierra funcional (si son necesarios).

Se colocará sobre los conductores de tierra y en un lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar consultado 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.

**Conductores de protección:** Unirán eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Tendrán una sección mínima igual a la fijada en la instrucción ITC-BT18.

Estarán convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deberán ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

#### **Conductores de equipotencialidad:**

El conductor principal de equipotencialidad unirá la canalización metálica principal de agua con el borne principal de tierra y tendrá una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección podrá ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

Se realizará una conexión equipotencial local suplementaria que unirá el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3 de los baños (definidos en la instrucción ITC-BT-27), incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3 de baños:

- Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas).
- Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado.
- Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.
- Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

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.

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

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

## 6.- CONCLUSIÓN.

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de este Proyecto, se considera que la instalación objeto de Proyecto ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, AGOSTO DE 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

## CÁLCULOS

---

## ÍNDICE DE ANEXO DE CÁLCULO.

<b>A1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS. ....</b>	<b>1</b>
A1.1.- FORMULACIÓN. ....	1
A1.2.- DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	2
A1.3.- CÁLCULO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	3
<b>A2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS. ....</b>	<b>7</b>
A2.1.- ALUMBRADO ORDINARIO O PRINCIPAL. ....	7
A2.2.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD (ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE). ....	54
<b>A3.- CONCLUSIÓN.....</b>	<b>100</b>

## A1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

### A1.1.- FORMULACIÓN.

Para el cálculo y determinación de las secciones se han empleado las siguientes fórmulas:

#### **Intensidad por fase:**

Para la distribución monofásica:

$$I = P / (U \times \cos \phi)$$

Para la distribución trifásica:

$$I = P / (1,73 \times U \times \cos \phi)$$

Donde:

I : Intensidad en Amperios (A).

P : Potencia en Watios (W).

U : Tensión en Voltios (V).

Cos  $\phi$  : Factor de potencia.

#### **Caída de tensión:**

Para la distribución monofásica:

$$e = (2 \times P \times L) / (g \times S \times U)$$

Para la distribución trifásica:

$$e = (P \times L) / (g \times S \times U)$$

Donde:

e : Caída de tensión en Voltios (V).

P : Potencia en Watios (W).

L : Longitud de la línea en metros (m).

S : Sección del conductor de fase (mm<sup>2</sup>).

g : Coeficiente de conductividad.

56/47/44 para el cobre (Cu) a 20°C/70°C (PVC)/90°C (XPLE-EPR).

Para la caída de tensión en %:

$$e \% = 100 / U$$

## A1.2.- DERIVACIONES INDIVIDUALES

Desde el equipo de medida parte la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico (Suministro Normal) y desde el Grupo Electrógeno parte la derivación individual hasta el cuadro general eléctrico (Suministro Socorro).

El cálculo de cada una de estas líneas es el siguiente:

### DERIVACIÓN INDIVIDUAL. SUMINISTRO NORMAL

Potencia:	90 kW
Tensión:	400 V
Intensidad:	129,90 A
Conductor:	4x1x150+1x95 Cu RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
Intensidad admisible	En bandeja aislante independiente con tapa = 299 A En montaje enterrado = $271 \times 0,96 = 260,16$ A
Longitud:	74 m
C.D.T. Conductor:	0,63 %
IGA.:	IV x 250 A

### DERIVACIÓN INDIVIDUAL. SUMINISTRO SOCORRO

Potencia:	72 kVA
Tensión:	400 V
Intensidad:	103,92 A
Conductor:	4x1x95+1x50 Cu SZ1-K (AS+) 0,6/1 kV
Intensidad admisible	En bandeja aislante independiente con tapa: 224 A
Intensidad admisible	En bandeja metálica compartida: $271 \times 0,6 = 162,6$ A
Longitud:	70 m
C.D.T. Conductor:	0,75 %
PIA.:	IV x 125 A

### A1.3.- CÁLCULO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Toda la instalación está calculada con las fórmulas indicadas anteriormente. La sección de los conductores se ha elegido en función de la demanda de potencia de los consumos a los que alimentan, teniéndose en cuenta el límite de caída de tensión admisible.

A continuación se detalla ejemplo de cálculo para los circuitos de consumo, habiéndose realizado el resto de cálculos de la misma manera:

#### CUADRO GENERAL NORMAL

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
C. Normal Pl. 1ª	37603	43	63,85	0,46	50	RZ1-K (AS)
C. Normal Pl. 2ª	31203	47	52,99	0,42	50	RZ1-K (AS)
C. Ascensor	5000	52	8,49	0,62	6	RZ1-K (AS)
C. Normal Aula Taller Tecnología	43400	82	73,70	1,01	50	RZ1-K (AS)
C. Normal Laboratorio	23400	69	39,74	0,92	25	RZ1-K (AS)
C. Normal Informática	37800	94	64,19	1,01	50	RZ1-K (AS)
C. Normal Sala Calderas	18000	65	30,57	1,04	16	RZ1-K (AS)

#### CUADRO GENERAL SOCORRO

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
C. Socorro Pl. 1ª	5302	43	9,00	0,81	4	RZ1-K (AS)
C. Socorro Pl. 2ª	6251,6	47	10,62	1,04	4	RZ1-K (AS)

CUADRO GENERAL NORMAL

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
usos varios biblioteca	2800	43	14,32	4,14	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios biblioteca	2800	30	14,32	2,89	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios vending	2200	40	11,25	3,02	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios vending	2200	40	11,25	3,02	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios jefe estudios+orientación	2800	23	14,32	2,21	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios tutoria+reunión orientación	2800	33	14,32	3,18	2,5	RZ1-K (AS)
u.v. pasillos+almacén+limpieza+cuartos	2200	72	11,25	3,40	4	RZ1-K (AS)
usos varios conserjería 1	2200	29	11,25	2,19	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios conserjería 2	2200	34	11,25	2,57	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios aseos+ PND	1400	35	7,16	1,68	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo minusválidos	2000	21	10,23	1,44	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo femenino	2000	27	10,23	1,86	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo masculino	2000	27	10,23	1,86	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo PND1	2000	34	10,23	2,34	2,5	RZ1-K (AS)
secamanos aseo PND2	2000	34	10,23	2,34	2,5	RZ1-K (AS)
extractor residuos	100	79	0,51	0,27	2,5	RZ1-K (AS)
extractor limpieza	100	38	0,51	0,13	2,5	RZ1-K (AS)
extractor almacén	100	34	0,51	0,12	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo PND1	100	34	0,51	0,12	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo PND2	100	34	0,51	0,12	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo femenino	100	27	0,51	0,09	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo masculino	100	27	0,51	0,09	2,5	RZ1-K (AS)
extractor aseo minusválidos	100	27	0,51	0,09	2,5	RZ1-K (AS)
extractor c. eléctrico	100	21	0,51	0,07	2,5	RZ1-K (AS)
alumbrado biblioteca 1	207	33	1,06	0,39	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos temporizados	87	34	0,45	0,17	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado jefe estudios+orientador+tutoria+reunion orientación	207	30	1,06	0,36	1,5	RZ1-K (AS)
termo	2000	41	10,23	2,82	2,5	RZ1-K (AS)
alumbrado biblioteca 2	207	27	1,06	0,32	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado almacen+limp+residuos+reunion orientación	310	76	1,59	1,35	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado conserjería	52	35	0,27	0,10	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias cuartos	32	76	0,16	0,14	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado porche 1	216	68	1,10	0,84	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado porche 2	216	68	1,10	0,84	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias porche	16	68	0,08	0,06	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado porche 3	216	68	1,10	0,84	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
alumbrado porche 4	234	40	1,20	0,54	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	16	56	0,08	0,05	1,5	RZ1-K (AS)
usos varios polivalente	2200	53	11,25	4,01	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios polivalente	1400	53	7,16	2,55	2,5	RZ1-K (AS)
usos varios polivalente	1400	43	7,16	2,07	2,5	RZ1-K (AS)
proyector polivalente	1000	43	5,12	1,48	2,5	RZ1-K (AS)
alumbrado polivalente 1	288	48	1,47	0,79	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado polivalente 2	288	42	1,47	0,69	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. III	e% III	SECC.	AISLAMIENTO
alumbrado proyectores pista	480	85	0,82	0,10	6	RZ1-K (AS)
alumbrado proyectores pista	480	71	0,82	0,08	6	RZ1-K (AS)

#### CUADRO GENERAL SOCORRO

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
alumbrado biblioteca 3	309,6	30	1,58	0,53	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado vestib+circulación	187,2	35	0,96	0,38	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado j.estu+orientador+tutor+reunion	258	33	1,32	0,49	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	64	33	0,33	0,12	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	64	33	0,33	0,12	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado conserjería+ c. eléctrico	81,6	32	0,42	0,15	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado vestib+circulación	187,2	35	0,96	0,38	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado acceso	46,8	42	0,24	0,11	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	40	42	0,20	0,10	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	40	42	0,20	0,10	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado aseos	126	28	0,64	0,20	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado vestib+circulación	187,2	35	0,96	0,38	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado PND1+PND2	93,6	35	0,48	0,19	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	104	35	0,53	0,21	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	104	35	0,53	0,21	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado polivalente	288	46	1,47	0,76	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado fijo ascensor	28,8	39	0,15	0,06	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	56	48	0,29	0,15	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	56	48	0,29	0,15	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado escalera 1	528	50	2,70	1,51	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	48	50	0,25	0,14	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	48	50	0,25	0,14	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado escalera 2	432	80	2,21	1,98	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado vestíbulo escalera 2	31,2	76	0,16	0,14	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	40	80	0,20	0,18	1,5	RZ1-K (AS)

SUMINISTRO	W	LONG.	INT. II	e% II	SECC.	AISLAMIENTO
señalización emergencias	40	80	0,20	0,18	1,5	RZ1-K (AS)
alumbrado escalera 3	432	26	2,21	0,64	1,5	RZ1-K (AS)
emergencias	24	26	0,12	0,04	1,5	RZ1-K (AS)
señalización emergencias	24	26	0,12	0,04	1,5	RZ1-K (AS)
centralita incendios	500	31	2,56	0,53	2,5	SZ1-K (AS+)
megafonía	500	31	2,56	0,53	2,5	RZ1-K (AS)
centralita antiintrusión	500	31	2,56	0,53	2,5	RZ1-K (AS)
videoportero automático	1000	38	5,12	1,31	2,5	RZ1-K (AS)
videoportero automático	1000	82	5,12	1,17	6	RZ1-K (AS)

## A2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

### A2.1.- ALUMBRADO ORDINARIO O PRINCIPAL.

El flujo luminoso necesario se calcula en función de las dimensiones del local, el tipo de luminaria y el nivel de iluminación requerido expresado en lux (dependiendo de la actividad a desarrollar).

El nivel de iluminación se determina con la siguiente expresión.

$$E : (N \times F \times C \times V) / S$$

Donde:

E= Nivel de iluminación en Lux.

N= Número de luminarias.

F= Flujo de la lámpara en Lm

V= Factor de utilización.

C= Factor de conservación.

S= Superficie del recinto en m<sup>2</sup>.

Otros datos:

l= largo del local.

b= ancho del local

H= altura del local

h= altura eficiente del plano de trabajo.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo:

P: la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W)

S: la superficie iluminada (m<sup>2</sup>)

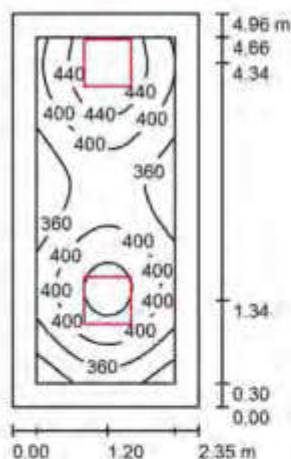
E<sub>m</sub>: la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

A continuación, se adjuntan ejemplos de cálculos justificativos. Los cálculos del resto de las dependencias se han realizado de la misma forma.

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Tutoría / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1.75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	396	288	480	0.728
Suelo	20	273	187	309	0.684
Techo	70	105	66	181	0.626
Paredes (4)	50	231	79	1194	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama: 16 x 32 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

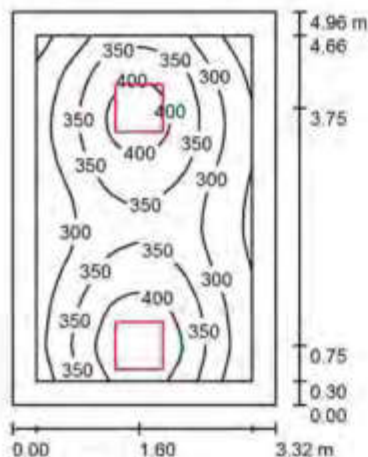
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x800 p/t ED 5000lm/840 PLX bia'y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			10000	10000	86.0

Valor de eficiencia energética:  $7.38 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.65 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Orientación / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	337	218	447	0.646
Suelo	20	241	164	287	0.682
Techo	70	77	49	123	0.643
Paredes (4)	50	178	59	812	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

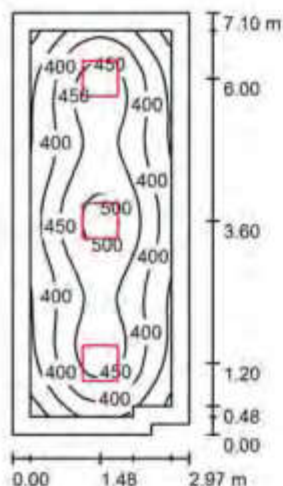
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x800 p/t ED 5000lm/840 PLX bia'y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			10000	10000	86.0

Valor de eficiencia energética:  $5.22 \text{ W/m}^2 = 1.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.48 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Jefe de estudios / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	416	272	517	0.655
Suelo	20	300	192	366	0.642
Techo	70	89	62	110	0.699
Paredes (6)	50	209	73	438	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED 5000lm/840 PLX bia <sup>2</sup> y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			15000	15000	129.0

Valor de eficiencia energética:  $6.15 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $20.98 \text{ m}^2$ )

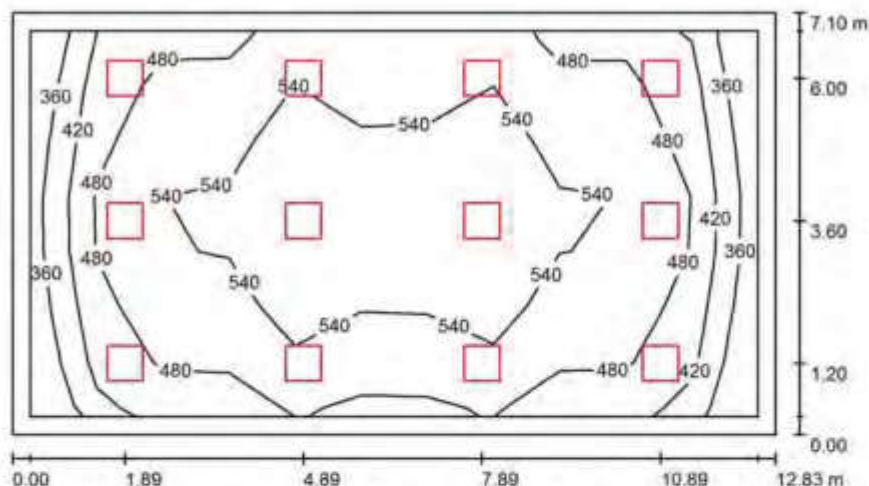
IES María de Huerva

PROYEC TOS  
Lighting design

19.09.2019

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Biblioteca / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	501	333	624	0.664
Suelo	20	424	228	535	0.538
Techo	75	101	73	136	0.722
Paredes (4)	50	243	81	479	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	22	22	
Trama: 11 x 7 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

## Lista de piezas - Luminarias

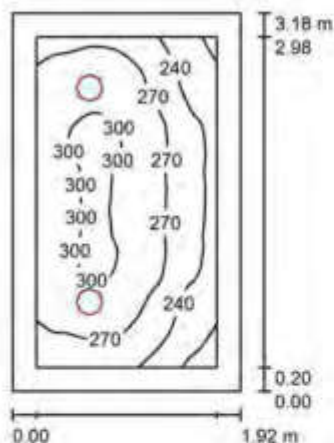
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED 5000lm/840 PLX bia³y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			59999	Total: 60000	516.0

Valor de eficiencia energética:  $5.66 \text{ W/m}^2 \approx 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $91.12 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Limpieza / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	271	193	307	0.713
Suelo	20	178	133	204	0.745
Techo	70	85	54	121	0.631
Paredes (4)	50	167	60	544	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

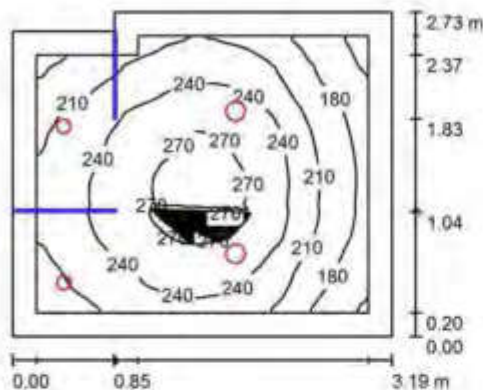
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

Valor de eficiencia energética:  $8.20 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.10 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Pnd 1-2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Piano útil	/	227	138	284	0.610
Suelo	20	154	107	187	0.697
Techo	70	57	35	83	0.623
Paredes (6)	50	121	35	342	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

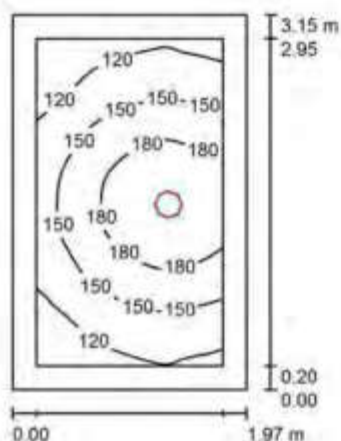
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BiAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	710	710	9.0
2	2	BiAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	1300	1300	15.0
Total:			4020	4020	48.0

Valor de eficiencia energética:  $5.61 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.56 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Cuadro electrico / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	151	91	204	0.603
Suelo	20	96	68	119	0.710
Techo	70	39	23	64	0.597
Paredes (4)	50	81	25	438	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

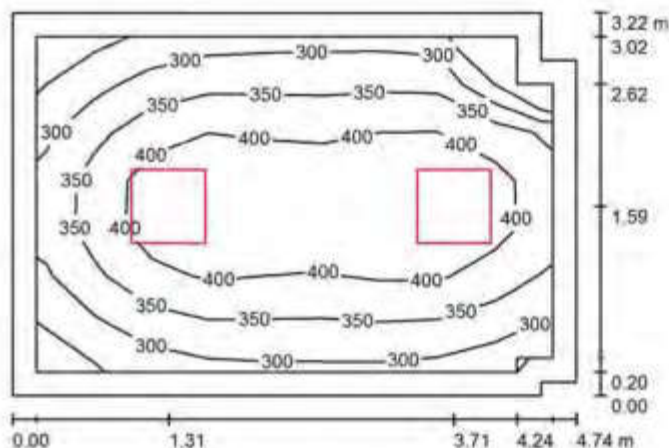
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			2250	2250	25.0

Valor de eficiencia energética:  $4.03 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.21 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Conserjería / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	364	239	461	0.658
Suelo	20	261	175	320	0.672
Techo	70	80	53	101	0.662
Paredes (8)	50	185	61	470	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

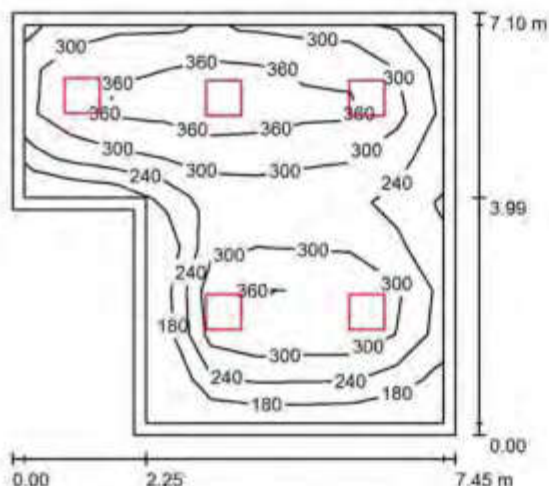
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300061.00154 4040_1 LUGCLASSIC LB LED 625x625 p/t ED 5000lm/840 PLX bia'y (1.000)	5000	5000	43.0
Total:			10000	10000	86.0

Valor de eficiencia energética:  $5.69 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.13 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Almacén / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	298	142	428	0.477
Suelo	20	239	107	323	0.450
Techo	70	52	32	67	0.620
Paredes (6)	50	115	40	251	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LUG LIGHT FACTORY 300061.00229 4875_1 LUGCLASSIC LB LED MPRM PT 600x600 840 (1.000)	3600	3600	28.0
Total:			18000	18000	140.0

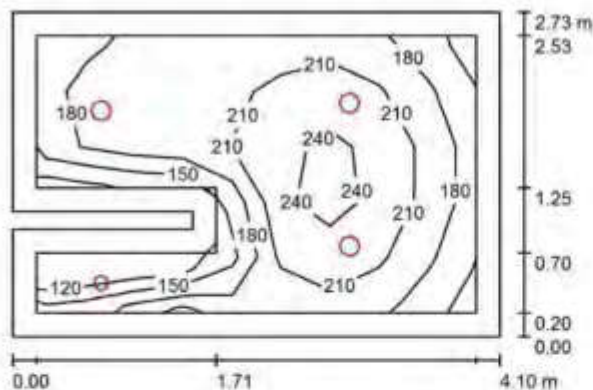
Valor de eficiencia energética:  $3.10 \text{ W/m}^2 \approx 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $45.11 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

29.11.2019

## PB Aseo M / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	198	111	257	0.560
Suelo	20	131	62	177	0.476
Techo	70	48	29	81	0.612
Paredes (8)	50	100	27	310	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 9 x 5 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	BiAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	710	710	9.0
2	2	BiAR R3 NEC LED 2 15W 3000K Ra80 IP44 (1.000)	1290	1290	15.0
3	1	BiAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	1300	1300	15.0
Total:			4590	4590	54.0

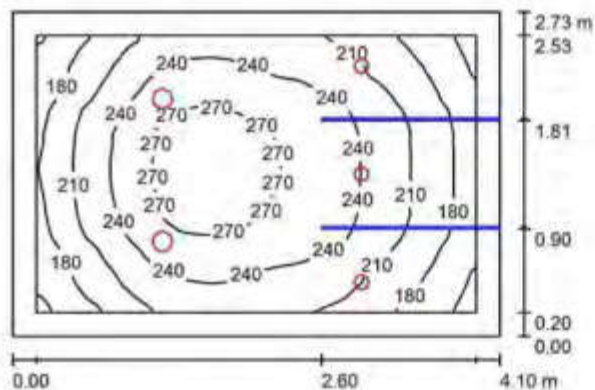
Valor de eficiencia energética:  $4.93 \text{ W/m}^2 = 2.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.95 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

29.11.2019

## PB Aseo F / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	225	139	284	0.619
Suelo	20	157	107	197	0.679
Techo	70	52	33	66	0.633
Paredes (4)	50	114	38	312	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

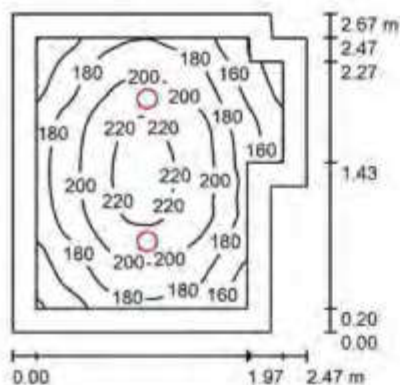
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	BiAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	710	710	9.0
2	2	BiAR R3 NEC LED 2 15W 3000K Ra80 IP44 (1.000)	1290	1290	15.0
Total:			4710	4710	57.0

Valor de eficiencia energética:  $5.10 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.18 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## PB Aseo MV / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	188	130	227	0.689
Suelo	20	119	74	140	0.623
Techo	70	45	28	54	0.626
Paredes (8)	50	96	31	253	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

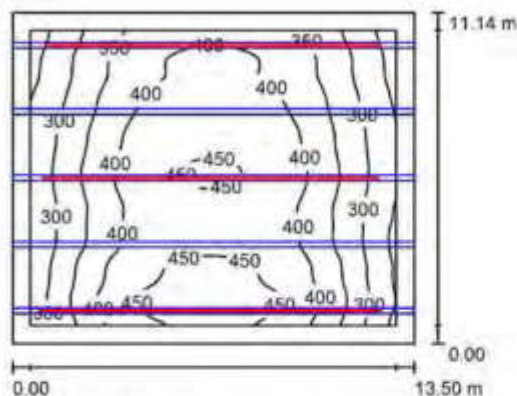
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BiAR R3 NEC LED 2 15W 3000K Ra80 IP44 (1.000)	1290	1290	15.0
Total:			2580	2580	30.0

Valor de eficiencia energética:  $4.85 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.19 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eya.cebrian@gruponoria.com

## PB Espacio Polivalente lineal / Resumen



Altura del local: 6.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	375	227	476	0.605
Suelo	20	334	185	434	0.554
Techos (3)	70	22	0.00	89	/
Paredes (8)	50	170	0.00	341	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.600 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	BIAR D0 CELESTA LED 1 P 60W 4000K Ra80 L2810 (1.000)	7236	7250	60.0
Total:			86827	87000	720.0

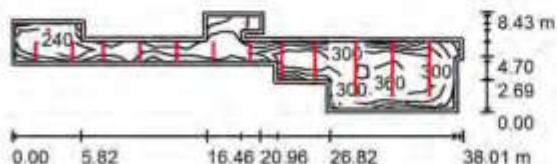
Valor de eficiencia energética:  $4.79 \text{ W/m}^2 \approx 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $150.39 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por PROYECTAR-reg  
Teléfono  
Fax  
e-Mail : eva.cebrian@gruponoria.com

10.01.2020

## PB Distribuidor y vestíbulo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:500

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	256	111	385	0.434
Suelo	30	243	88	398	0.354
Techo	90	73	36	116	0.493
Paredes (18)	70	101	42	293	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 41 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	BIAR D0 TCE T5 VPM60 1x35W (1.000) LUG LIGHT FACTORY 300031.00107	1788	3300	35.0
2	9	4430_3 LUGSTAR SPOT LB LED p/t ED 1100lm/840 MAT IP44 bia'y (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			44757	75000	817.0

Valor de eficiencia energética: 5.20 W/m² = 2.03 W/m²/100 lx (Base: 157.08 m²)

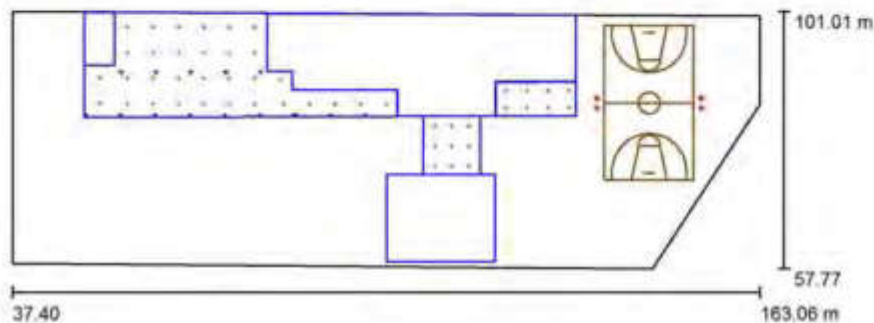
IES Maria de Huerva

PROYEC ARAG  
Lighting design

19.08.2019

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

### Porche exterior / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1000

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	49	BiAR R3 NEC LED 2 15W 3000K Ra80 IP44 (1.000)	1290	1290	15.0
2	4	BiAR S0L MAX LED AS 200W 5000K Ra70 IP66 (1.000)	25104	25100	200.0
Total:			163625	163610	1535.0

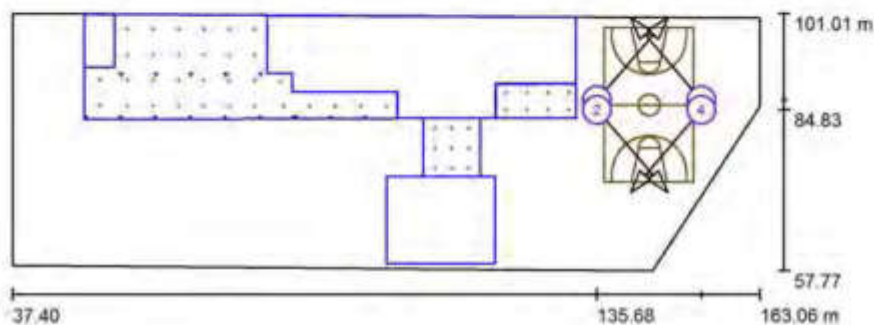
IES María de Huerva

**PROVE CAMP**  
Lighting design

19.09.2019

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail [eva.cebrian@gruponoria.com](mailto:eva.cebrian@gruponoria.com)

### Porche exterior / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 1000

### Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
BIAR S0L MAX LED AS 200W 5000K Ra70 IP66	1	135.684	86.502	10.000	147.585	100.349	0.000	28.7	(C 90, G IMax)	/
BIAR S0L MAX LED AS 200W 5000K Ra70 IP66	2	135.684	84.832	10.000	147.585	70.984	0.000	28.7	(C 90, G IMax)	/
BIAR S0L MAX LED AS 200W 5000K Ra70 IP66	3	153.216	86.502	10.000	141.315	100.349	0.000	28.7	(C 90, G IMax)	/
BIAR S0L MAX LED AS 200W 5000K Ra70 IP66	4	153.216	84.832	10.000	141.315	70.984	0.000	28.7	(C 90, G IMax)	/

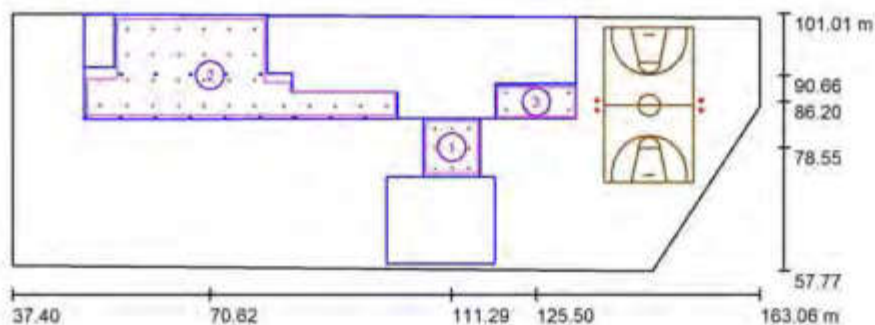
IES María de Huerva

PROYEC ARAG  
Lighting design

19.09.2019

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

### Porche exterior / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1000

#### Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 32	76	39	99	0.514	0.393
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	27 x 9	51	27	72	0.532	0.379
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	64 x 32	78	40	127	0.510	0.314

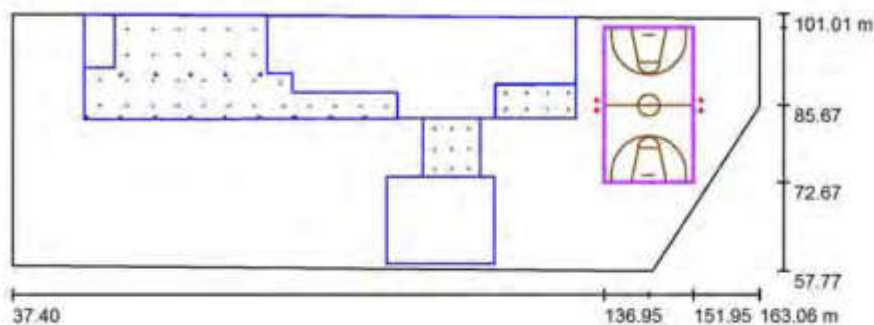
#### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	3	57	27	127	0.48	0.21

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail eva.cebrian@gruponoria.com

## Porche exterior / Baloncesto 1 trama de cálculo (PA) / Resumen



Posición: (144.450 m, 85.667 m, 0.000 m)  
Tamaño: (26.000 m, 15.000 m)  
Rotación: (0.0°, 0.0°, -90.0°)  
Tipo: Normal, Trama: 13 x 7 Puntos  
Pertenece al siguiente centro deportivo: Baloncesto 1

Escala 1 : 1000

### Sumario de los resultados

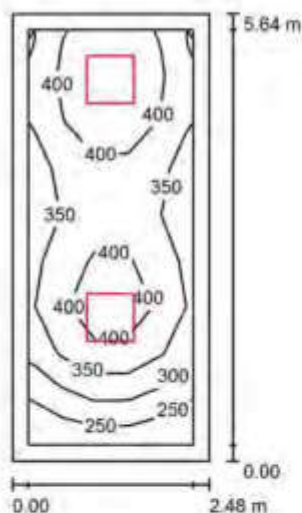
Nº	Tipo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{max} / E_m$	$E_{h m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	84	42	125	0.51	0.34	/	0.000	/

$E_{h m} / E_m$  = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P1 Tutoría / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	368	228	464	0.619
Suelo	30	262	161	310	0.615
Techo	80	99	57	138	0.572
Paredes (4)	50	210	64	707	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	19	19	
Trama: 5 x 9 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal: 0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

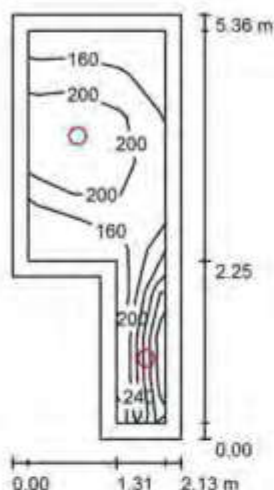
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040			
		LUGCLASSIC LB LED 600x600 p/t ED	5000	5000	43.0
		5000lm/840 PLX bia'y (1.000)			
		Total:	10000	Total: 10000	86.0

Valor de eficiencia energética:  $6.15 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.99 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P1 Cuadro eléctrico / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	203	130	293	0.638
Suelo	20	133	78	167	0.589
Techo	70	56	26	145	0.468
Paredes (6)	50	117	30	977	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 3 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

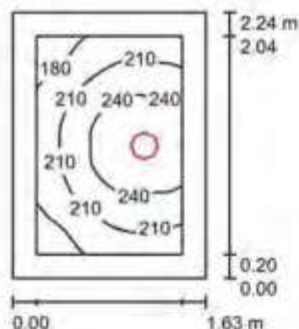
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

Valor de eficiencia energética:  $5.48 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.12 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P1 Limp2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	217	154	263	0.711
Suelo	20	126	98	146	0.774
Techo	70	66	40	103	0.603
Paredes (4)	50	125	43	707	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			2250	2250	25.0

Valor de eficiencia energética:  $6.87 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.64 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

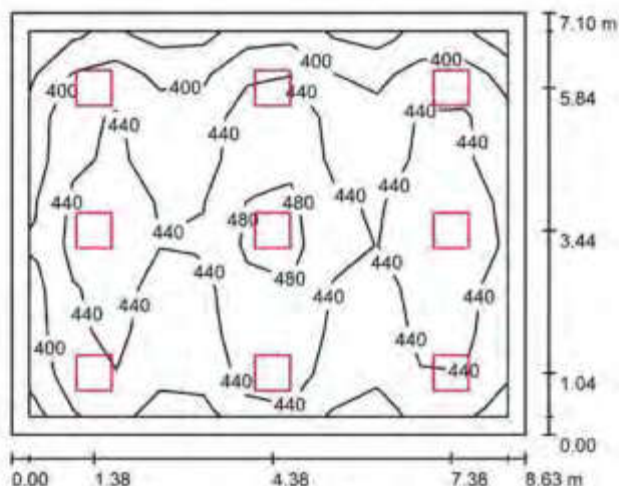
Proyecto elaborado por NORIA Proyectos

Teléfono

Fax

e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P1\_Aula polivalente 1-6 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	434	346	515	0.799
Suelo	30	373	229	445	0.613
Techo	80	123	99	151	0.803
Paredes (4)	60	222	123	345	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	17	18	
Trama: 9 x 11 Puntos	Pared inferior	17	18	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			28805	28800	207.0

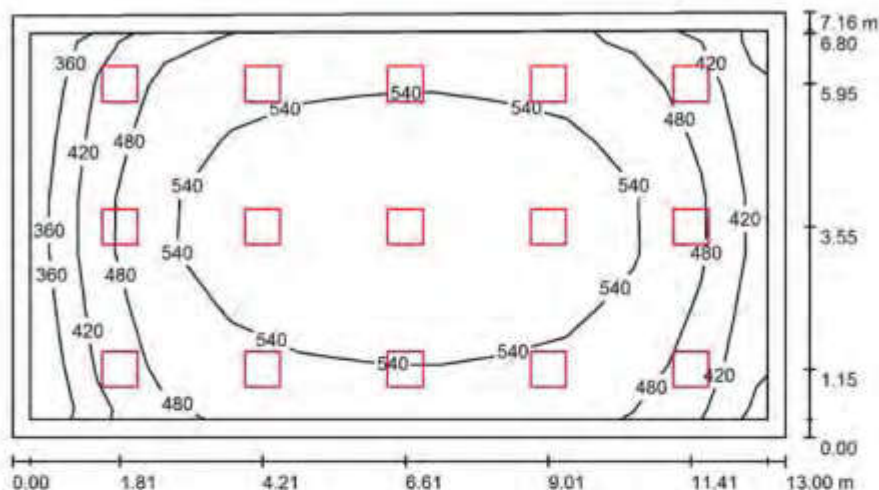
Valor de eficiencia energética:  $3.38 \text{ W/m}^2 = 0.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $61.27 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1\_Aula Plástica / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	511	336	612	0.658
Suelo	30	446	243	548	0.544
Techo	80	142	103	175	0.724
Paredes (4)	60	245	130	352	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 11 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			48008	48000	345.0

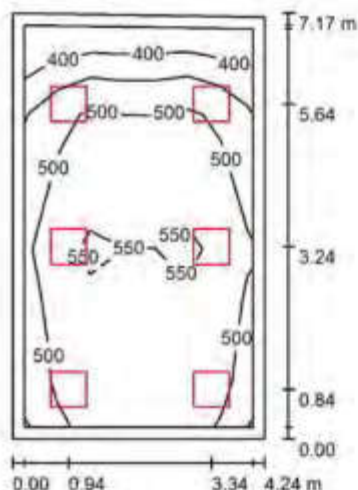
Valor de eficiencia energética:  $3.72 \text{ W/m}^2 = 0.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $92.65 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1\_Aula desdoble 1-2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	502	350	559	0.699
Suelo	30	418	255	502	0.611
Techo	80	151	105	213	0.693
Paredes (4)	60	275	135	525	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 7 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

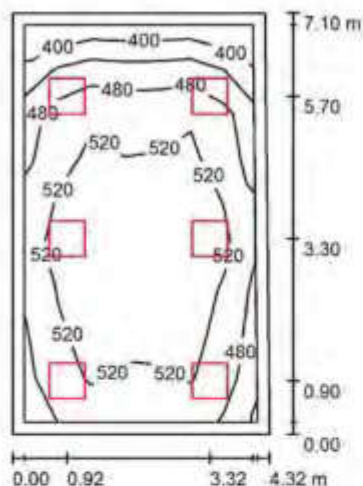
Valor de eficiencia energética:  $4.56 \text{ W/m}^2 = 0.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $30.25 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1\_Sala Trabajo 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	504	376	559	0.745
Suelo	30	420	270	501	0.644
Techo	80	152	113	201	0.743
Paredes (4)	60	277	137	481	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 7 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

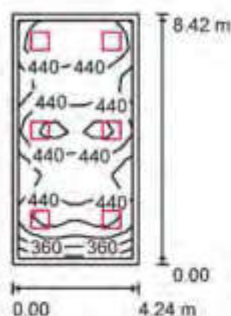
Valor de eficiencia energética:  $4.55 \text{ W/m}^2 = 0.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $30.36 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1\_Sala Trabajo 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux. Escala 1:200

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	429	310	503	0.723
Suelo	30	362	229	423	0.632
Techo	80	131	95	174	0.727
Paredes (4)	60	240	117	454	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	15	16	
Trama: 17 x 9 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal: 0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BiAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

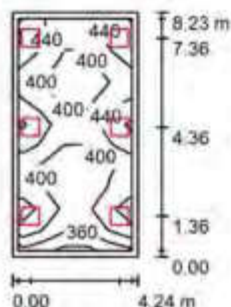
Valor de eficiencia energética:  $3.86 \text{ W/m}^2 = 0.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $35.72 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

27.11.2019

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P1\_Sala Trabajo 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	410	312	476	0.762
Suelo	30	351	252	391	0.719
Techo	80	140	109	222	0.784
Paredes (4)	60	259	133	747	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	16	
Trama:	5 x 11 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BiAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

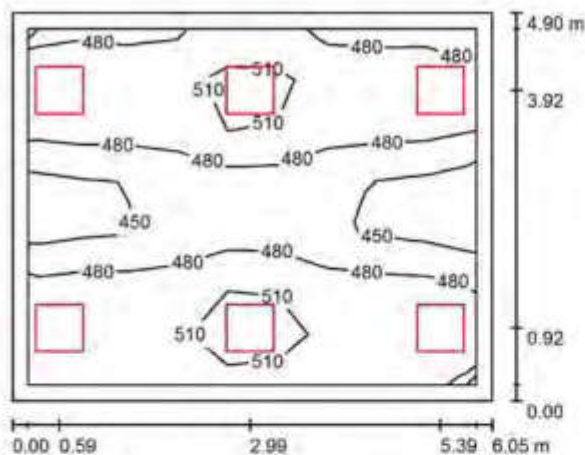
Valor de eficiencia energética:  $3.96 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $34.87 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1\_Sala Trabajo 4-5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	486	421	541	0.867
Suelo	30	410	308	457	0.751
Techo	80	160	137	255	0.855
Paredes (4)	60	297	156	877	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	16	16	
Trama: 9 x 7 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal: 0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

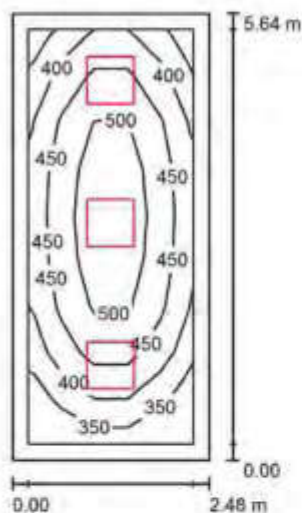
Valor de eficiencia energética:  $4,65 \text{ W/m}^2 = 0,96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $29,65 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Tutoría / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	445	306	547	0.688
Suelo	30	322	198	397	0.615
Techo	80	103	75	147	0.723
Paredes (4)	50	212	88	466	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	15	16	
Trama: 5 x 9 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal: 0.200 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	BiAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
			Total: 9602	Total: 9600	69.0

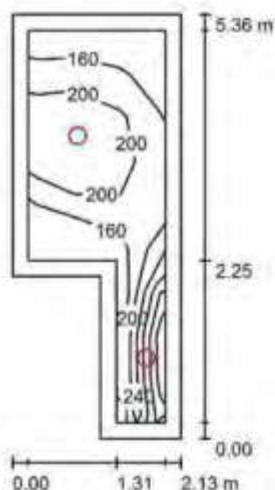
Valor de eficiencia energética:  $4.93 \text{ W/m}^2 \approx 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.99 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Cuadro electrico / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	203	130	293	0.638
Suelo	20	133	78	167	0.589
Techo	70	56	26	145	0.468
Paredes (6)	50	117	30	977	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 3 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

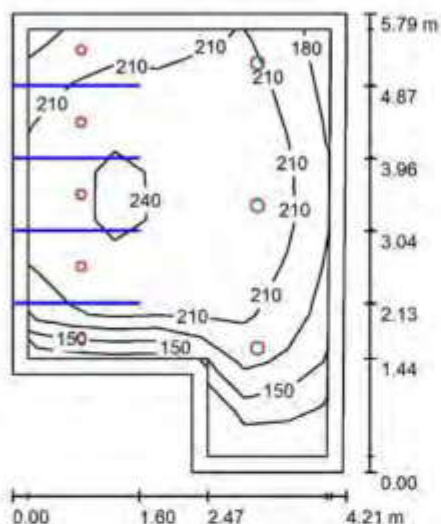
Valor de eficiencia energética:  $5.48 \text{ W/m}^2 \approx 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.12 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Aseo F / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	208	101	247	0.488
Suelo	20	160	75	201	0.470
Techo	70	47	27	80	0.580
Paredes (6)	50	105	29	313	/

**Plano útil:**  
Altura: 0.850 m  
Trama: 7 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	BiAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	710	710	9.0
2	3	BiAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	1300	1300	15.0
Total:			7450	7450	90.0

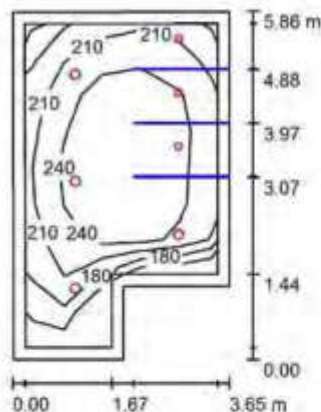
Valor de eficiencia energética:  $4.20 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.44 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Aseo M / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	230	147	269	0.639
Suelo	20	171	89	216	0.519
Techo	70	49	33	66	0.664
Paredes (6)	50	112	37	306	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 5 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	BIAR R3 NEC LED 1 9W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	710	710	9.0
2	4	BIAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	1300	1300	15.0
Total:			7330	7330	87.0

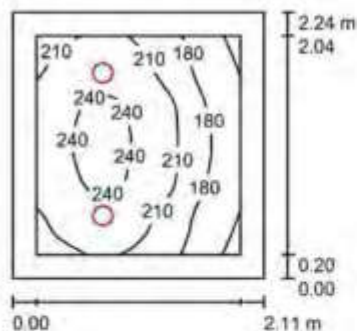
Valor de eficiencia energética:  $4.56 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.08 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eia.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Aseo MV al / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	209	141	246	0.676
Suelo	20	130	97	150	0.752
Techo	70	63	37	91	0.584
Paredes (4)	50	123	42	466	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BiAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	1300	1300	15.0
Total:			2600	2600	30.0

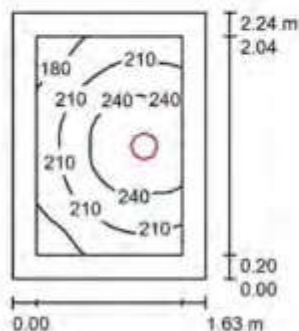
Valor de eficiencia energética:  $6.34 \text{ W/m}^2 = 3.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.73 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Limp2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	217	154	263	0.711
Suelo	20	126	98	146	0.774
Techo	70	66	40	103	0.603
Paredes (4)	50	125	43	707	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			2250	2250	25.0

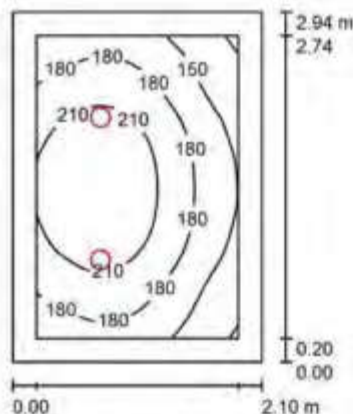
Valor de eficiencia energética:  $6.87 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.64 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P1 Aseo MV prof / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	186	116	232	0.623
Suelo	20	118	83	143	0.699
Techo	70	47	29	59	0.609
Paredes (4)	50	99	33	249	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 2 15W 4000K Ra80 IP44 (1,000)	1300	1300	15.0
Total:			2600	2600	30.0

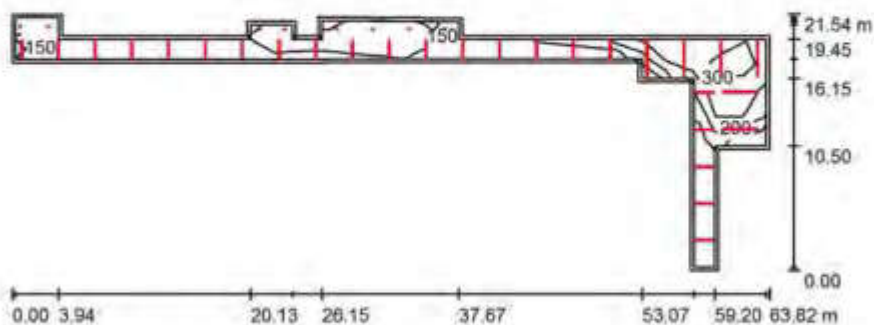
Valor de eficiencia energética:  $4.85 \text{ W/m}^2 = 2.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.19 \text{ m}^2$ )

IES María de Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

10.01.2020

## P1 Distribuidor / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:500

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	220	103	344	0.469
Suelo	30	208	51	375	0.243
Techo	90	56	25	91	0.452
Paredes (21)	60	84	27	264	/

### Plano útil:

Altura: 0.000 m  
Trama: 29 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

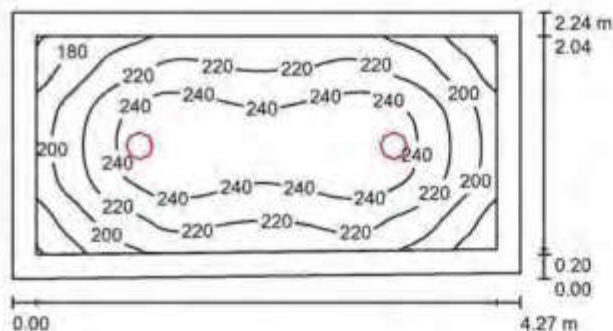
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	34	BIAR D0 TCE T5 VPM60 1x35W (1.000)	1788	3300	35.0
		LUG LIGHT FACTORY 300031.00107			
2	8	4430_3 LUGSTAR SPOT LB LED p/1 ED 1100lm/840 MAT IP44 bia'y (1.000)	1000	1000	13.0
Total:			68787	120200	1294.0

Valor de eficiencia energética:  $5.08 \text{ W/m}^2 = 2.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $254.58 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P2 Rack / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	221	158	255	0.716
Suelo	20	151	109	176	0.722
Techo	70	54	36	68	0.667
Paredes (4)	50	118	40	215	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

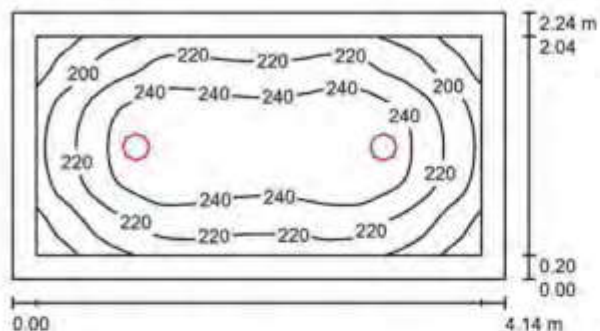
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

Valor de eficiencia energética:  $5.29 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.46 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P2 Almacén / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	225	162	259	0.719
Suelo	20	153	110	179	0.718
Techo	70	55	38	62	0.688
Paredes (4)	50	120	41	228	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

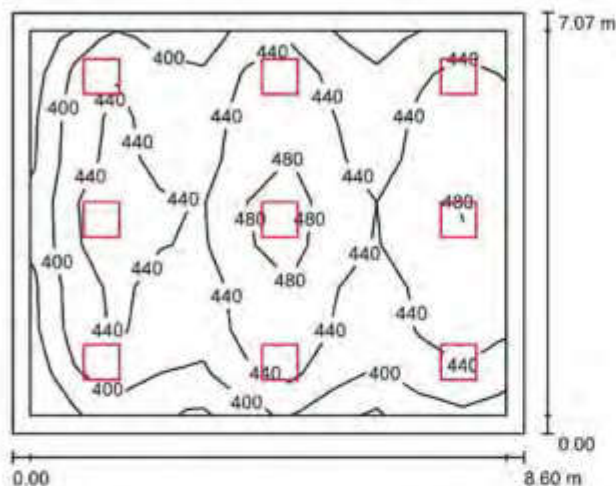
Valor de eficiencia energética:  $5.39 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.28 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P2 Aula polivalente 7-12 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	436	335	523	0.768
Suelo	30	375	230	448	0.613
Techo	80	124	94	165	0.756
Paredes (4)	60	225	122	354	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 11 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	BiAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			28805	28800	207.0

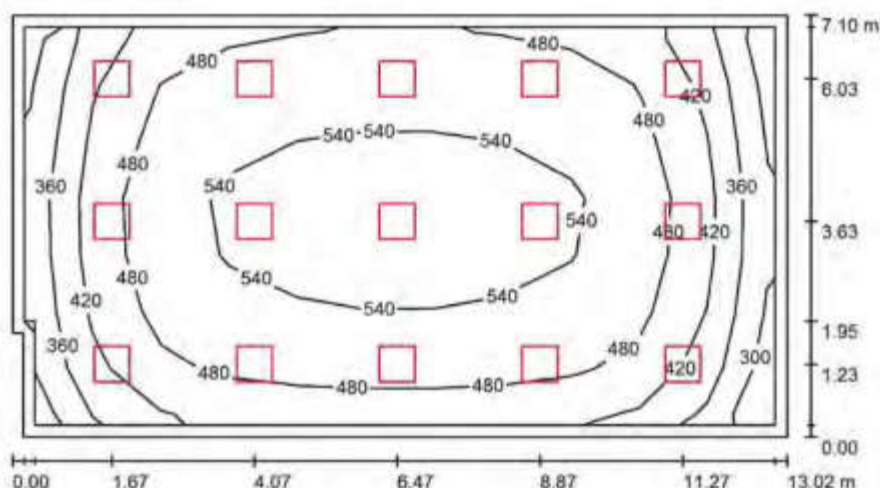
Valor de eficiencia energética:  $3.40 \text{ W/m}^2 = 0.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $60.82 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P2 Aula música / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	482	294	592	0.610
Suelo	30	422	220	529	0.521
Techo	80	122	81	154	0.665
Paredes (6)	50	224	95	350	/

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 7 x 11 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

## Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			48008	48000	345.0

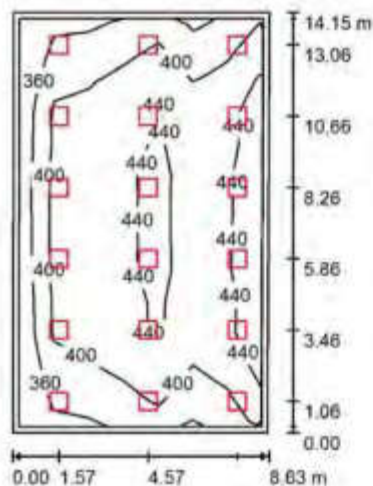
Valor de eficiencia energética:  $3.74 \text{ W/m}^2 = 0.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $92.13 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eua.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P2 Aula Taller tecnología / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	411	323	495	0.786
Suelo	20	365	198	429	0.542
Techo	70	83	70	109	0.845
Paredes (4)	50	195	77	324	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 13 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			57609	57600	414.0

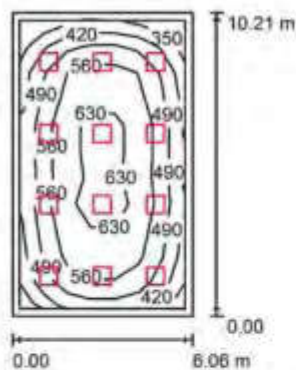
Valor de eficiencia energética:  $3.41 \text{ W/m}^2 = 0.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $121.34 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P2 Aula informática / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	534	314	664	0.589
Suelo	20	446	221	589	0.495
Techo	70	99	69	121	0.699
Paredes (4)	50	217	94	311	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 11 x 7 Puntos  
Zona marginal: 0.250 m

### Lista de piezas - Luminarias

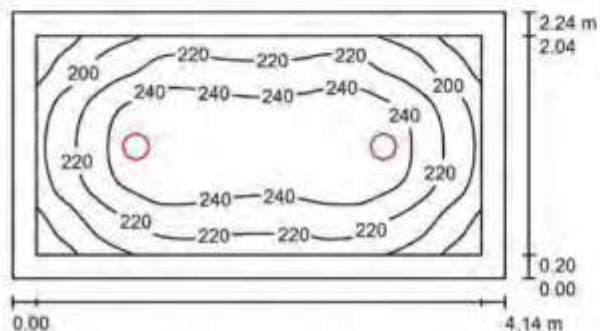
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			38406	38400	276.0

Valor de eficiencia energética:  $4.46 \text{ W/m}^2 = 0.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $61.87 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponorria.com

## P2 Almacén / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	225	162	259	0.719
Suelo	20	153	110	179	0.718
Techo	70	55	38	62	0.688
Paredes (4)	50	120	41	228	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.200 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	BIAR R3 NEC LED 3 25W 4000K Ra80 IP44 (1.000)	2250	2250	25.0
Total:			4500	4500	50.0

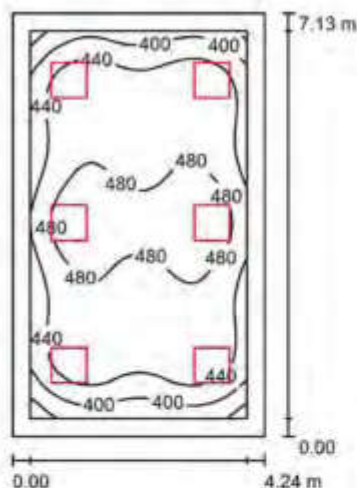
Valor de eficiencia energética:  $5.39 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.28 \text{ m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

27.11.2019

## P2 Aula desdoble 3-4 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	455	329	515	0.723
Suelo	20	365	236	442	0.648
Techo	70	96	76	120	0.794
Paredes (4)	50	220	97	397	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	15	16	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal: 0.300 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

### Lista de piezas - Luminarias

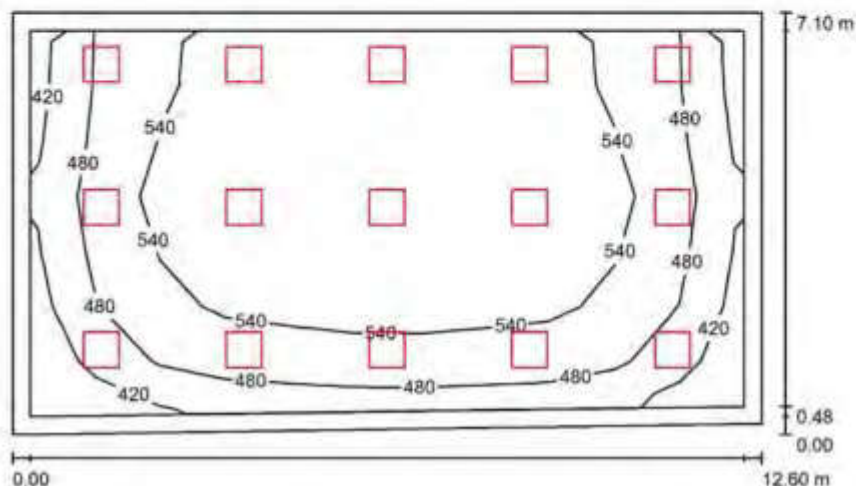
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			19203	19200	138.0

Valor de eficiencia energética:  $4.57 \text{ W/m}^2 \approx 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 30.23  $\text{m}^2$ )

IES María Huerva

Proyecto elaborado por NORIA Proyectos  
Teléfono  
Fax  
e-Mail: eva.cebrian@gruponoria.com

## P2 Laboratorio / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	524	363	617	0.692
Suelo	30	460	251	558	0.545
Techo	80	149	112	193	0.756
Paredes (4)	60	262	142	468	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 7 x 11 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	BIAR D0 GRC ECO LED 20 P 23W 4000K Ra80 (1.000)	3201	3200	23.0
Total:			48008	48000	345.0

Valor de eficiencia energética:  $3.91 \text{ W/m}^2 = 0.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $88.31 \text{ m}^2$ )

## **A2.2.- ALUMBRADO DE SEGURIDAD (ALUMBRADO DE EVACUACIÓN Y AMBIENTE)**

Se dispondrá de un alumbrado de evacuación que garantice un 1 lux en el eje de las vías de evacuación y 5 lux en los puntos en los que existan equipos manuales de protección contra incendios así como cuadros de distribución de alumbrado. Además, se dispondrá de un alumbrado ambiente o antipánico que permita identificar y acceder a vías de evacuación con un mínimo de 0,5 lux en todo el espacio del suelo a 1m. de altura.

**Iluminación en medios manuales de protección contra incendios y vías de paso y evacuación cuando haya un corte en el suministro de energía eléctrica.**

Received: 28 JAN. 2005; ACCEPTED: 26 FEB. 2005; FIRST PUBLISHED: 15 MAR.

**CHUS-A**

Información  
adicional

Revised: 1978, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692

## Catalogue DUIS4

[illegible]

Cardiogeno Delirio, *Journal de Cardiologia*, 2018; 54(1): 1-10.

### Obiective luminoase

Expende los recursos humanos a la instalación de un segundo Centro de Ayuda al Ciudadano Temático de la Biblioteca, en su forma de un centro de información, y así sucesivamente. De esta forma, el programa de la Biblioteca de la Universidad de la Habana, asegura que el nivel de desarrollo de la biblioteca sea el más alto, siempre que el usuario lo necesite.

Calculated null results suggest a revenue of 0.75 (0.55-1.00) for the ITG-ST-28, 1993-2003.

**Puntos de seguridad:** Clavo instalado en el Punto de Seguridad Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (X). La luminaria puede ser horizontal o vertical según se la suma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo máximo de orientación de la superficie en el plano.

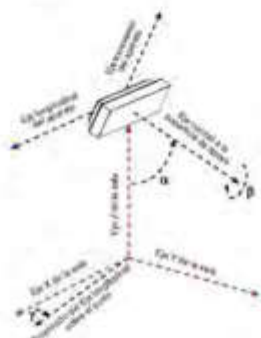
**Note:** EREAS can be interpreted either as the proportion of the total population with the condition, or as the proportion of persons with the condition.

[7] P. A. Grassie and J. P. May, *Chemical Reactions of Polymers*, Academic Press, New York, 1960, p. 107.

Proyecto: CP1VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Información adicional

### Definición de ejes y ángulos



- α: Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje Z del plano (Puede ser sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- β: Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- γ: Ángulo del aparato sobre el eje normal a su superficie de montaje.

DUISA

Proyecto: CP1VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Información del plano

Plano: PLANTA BAJA

### PLANTA BAJA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

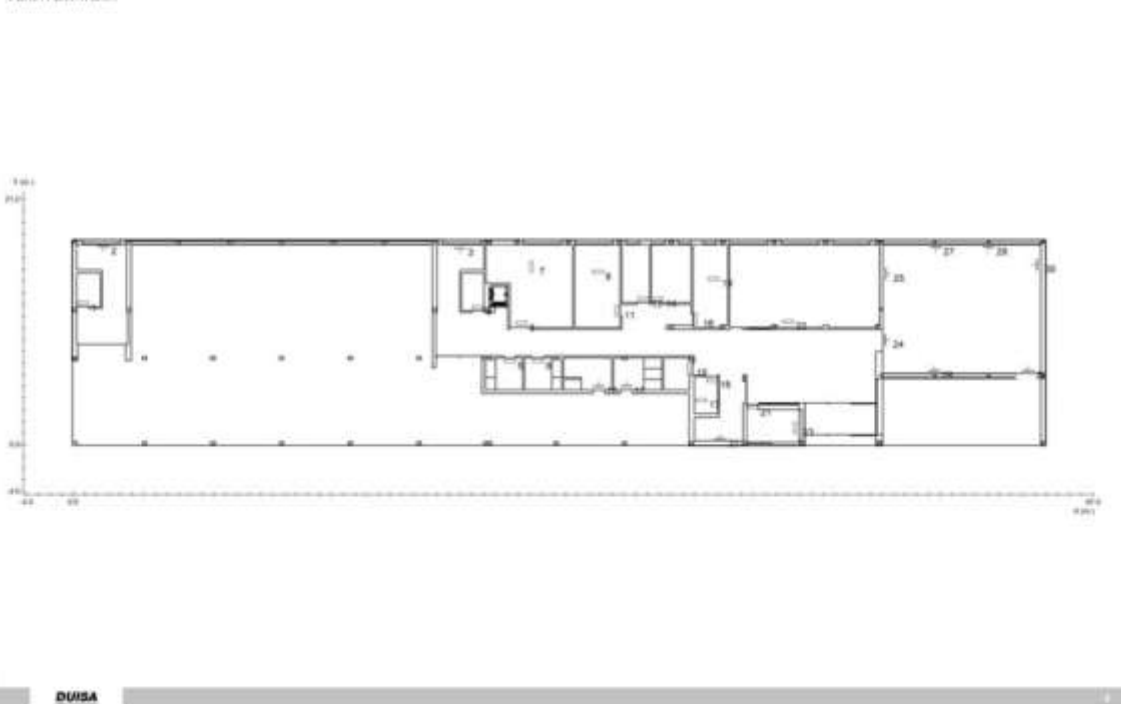
Escala de representación: 1:1000  
Resolución del cálculo: 0.25 A

DUISA

Plano de situación de  
luminarias

Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUSA)

Plano : PLANTA BAJA



DUSA

Situación de  
luminarias

2

Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUSA)

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		H	x	y	z
		x	y				
1	DOO-ESL-90	0.00	12.11	2.80	0	0	3
2	O-EGOLD-P543	2.54	18.98	0.00	-130	90	3
3	O-EGOLD-P543	32.90	18.92	0.00	-180	60	3
4	WCO-P543-90	34.84	17.73	0.80	0	0	3
5	WCO-P543-90	21.20	7.13	0.80	0	0	3
6	DOO-ESL-150	26.21	12.42	0.00	-130	0	3
7	DOO-ESL-150	39.39	12.23	0.00	-30	0	3
8	DOO-ESL-90	39.95	7.13	0.80	0	0	3
9	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	44.76	14.78	0.00	-130	0	3
10	O-EGOLD-P543	44.80	5.02	0.80	0	60	3
11	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	46.20	17.14	0.00	-80	0	3
12	O-EGOLD-150	47.25	5.02	0.80	0	90	3
13	O-EGOLD-P543	46.35	12.42	0.00	-130	0	3
14	O-EGOLD-P543	49.90	12.42	0.00	-130	0	3
15	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	52.40	5.88	0.80	-30	0	3
16	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	55.34	13.77	0.00	-30	0	3
17	WCO-P543-90	60.90	3.07	0.80	0	0	3
18	WCO-P543-90	54.47	5.02	0.80	0	0	3
19	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	54.61	14.20	0.00	-100	0	0
20	O-EGOLD-P543	55.17	3.52	0.00	0	90	0
21	WCO-P543-90	57.65	3.18	0.80	0	0	0
22	O-EGOLD-P50 + AETS D-EGO	60.67	12.82	0.00	0	0	0
23	WCO-P543-90	61.67	7.17	0.80	-80	0	0
24	O-EGOLD-P543	69.67	8.97	0.00	-80	90	0
25	O-EGOLD-P543	69.60	14.32	0.00	-80	90	0
26	O-EGOLD-P543	70.40	8.92	0.00	0	90	0
27	O-EGOLD-P543	70.67	16.30	0.00	-100	90	0
28	O-EGOLD-P543	70.71	16.30	0.00	-100	90	0
29	O-EGOLD-P543	81.41	8.18	0.00	0	90	0
30	O-EGOLD-P543	82.20	12.41	0.00	-80	90	0

DUSA

Proyecto : CPI VIL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Legenda:



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.0 lux/m²	13.8 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	27.7 % de 1293.0 m²
Iluminación media:	—	0.73 lx

DUISA

Iluminación  
antipánico

3

Proyecto : CPI VIL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 1.00 m.

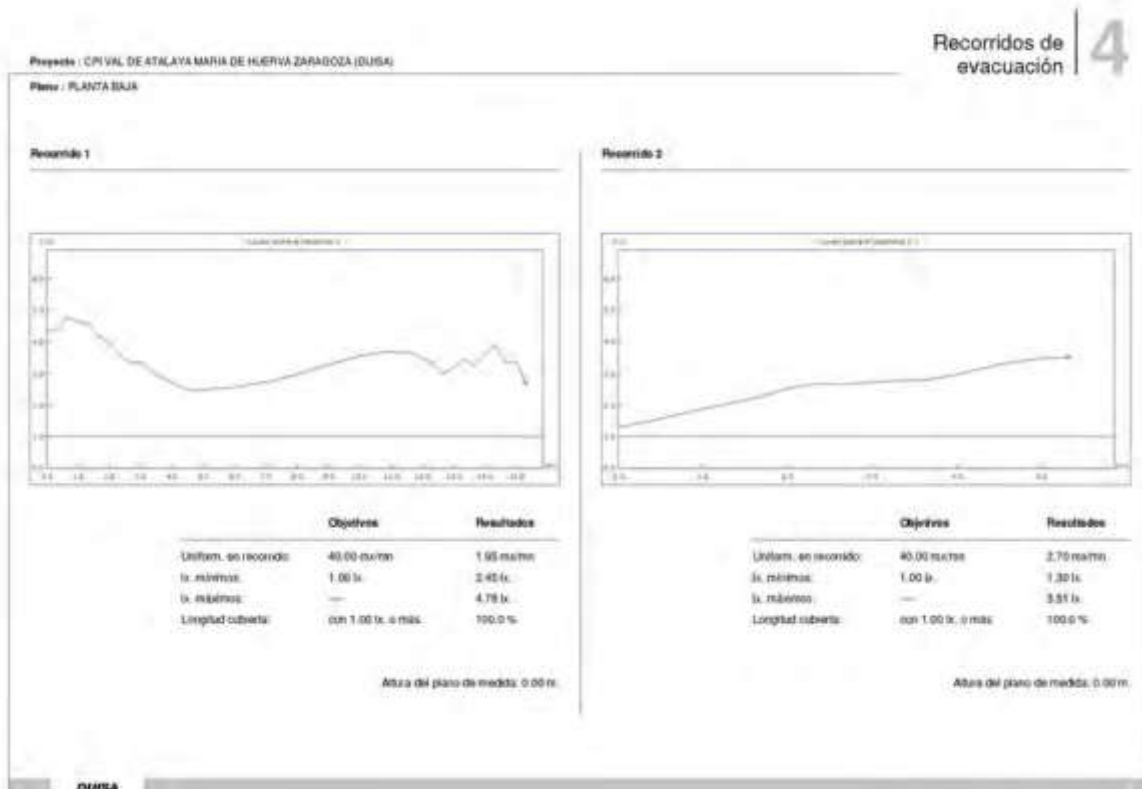
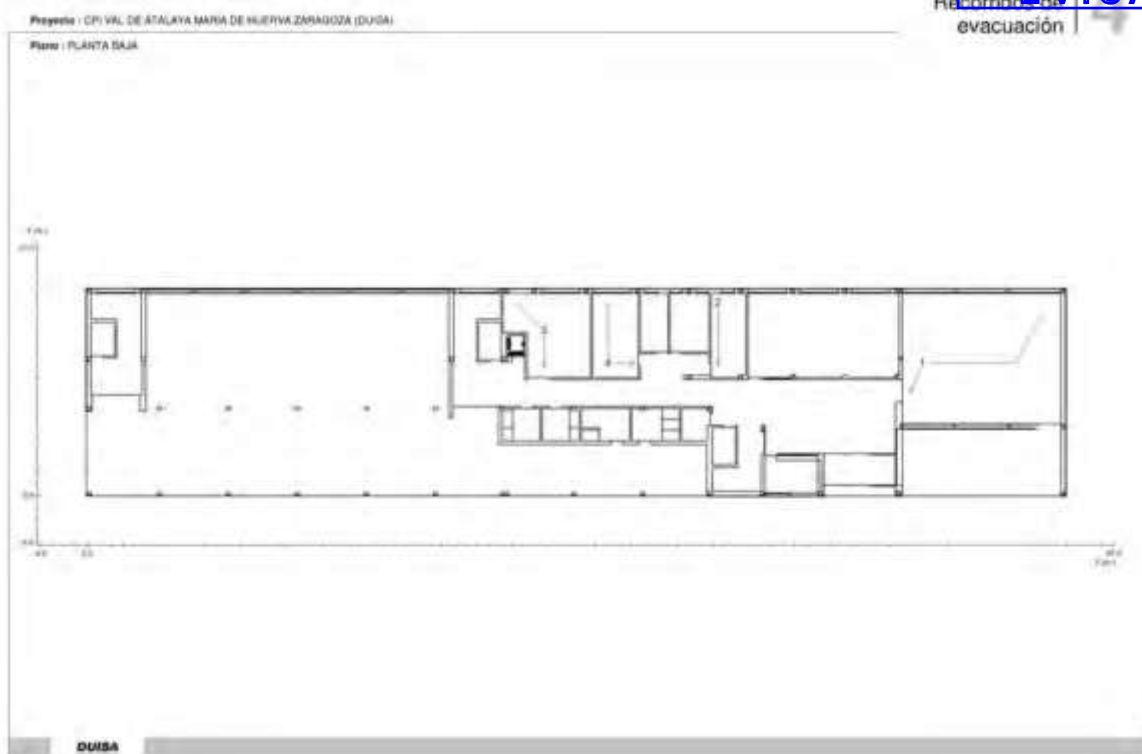


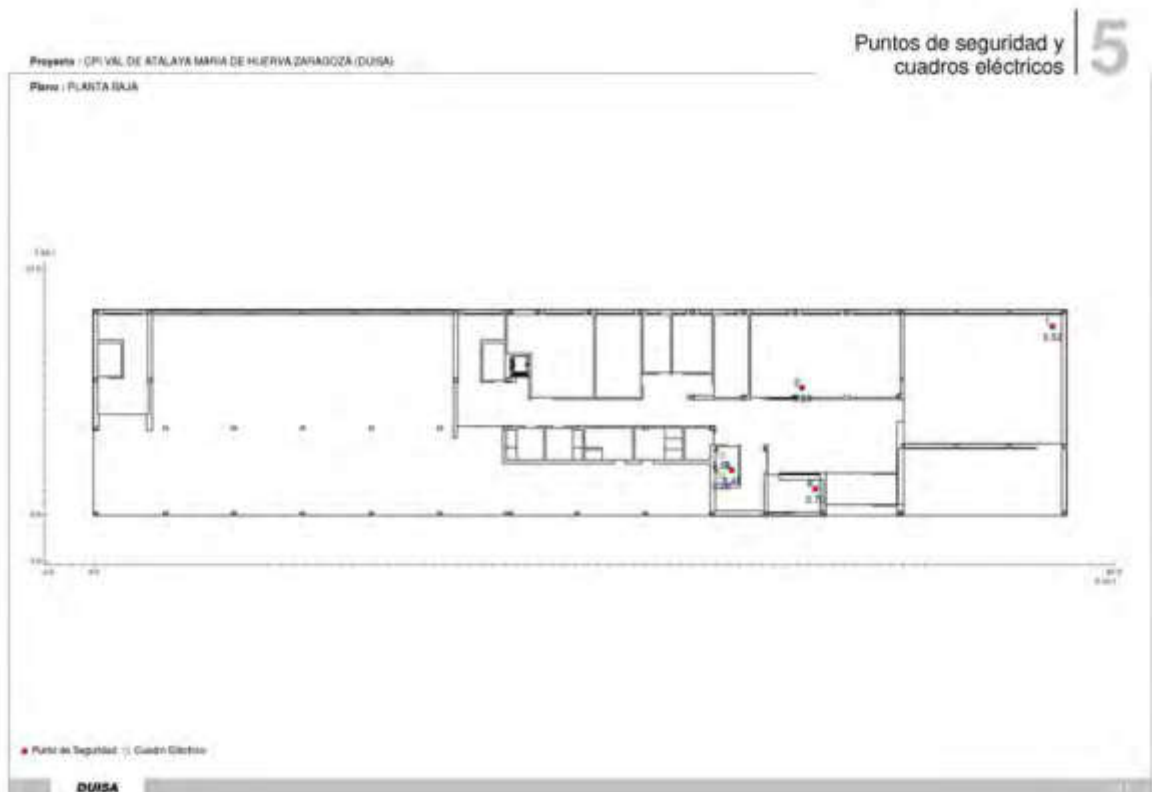
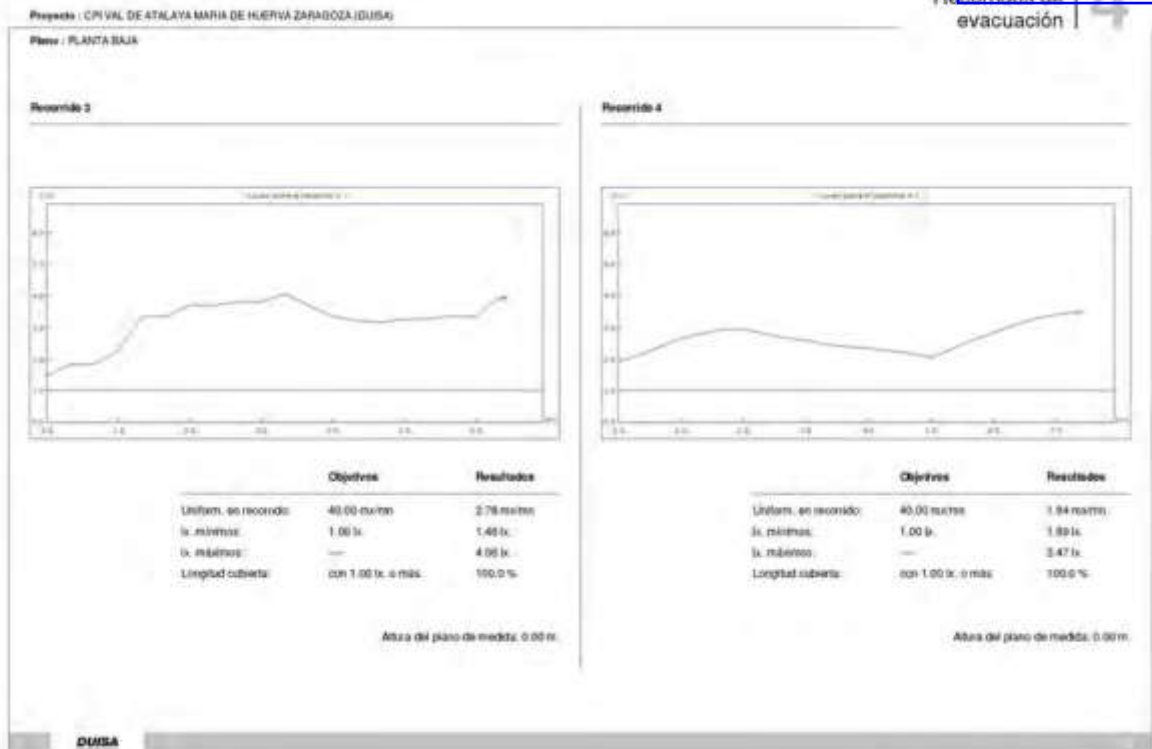
Legenda:



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.0 lux/m²	30.7 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	27.1 % de 1293.0 m²
Iluminación media:	—	0.97 lx

DUISA





Puntos de seguridad y  
cuadros eléctricos

Proyecto: OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA PRIMERA DE LA PLANTA PRIMERA (DUBA)

Riesgo: PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	z	u		
1	61.73	13.06	1.20	-	5.00	5.52 (H)
2	60.58	13.06	1.20	-	5.00	6.03 (H)
3	60.28	13.03	1.20	-	5.00	6.40 (H)
4	60.48	13.08	1.20	-	5.00	6.80 (H)
5	60.48	13.23	1.20	-	5.00	7.20 (H)
6	61.54	13.23	1.20	-	5.00	7.70 (H)

DUBA

12

Información  
del plano

Proyecto: OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA PRIMERA DE LA PLANTA PRIMERA (DUBA)

Riesgo: PLANTA PRIMERA

## PLANTA PRIMERA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

Lista de productos 6

Escala de representación: 1:1000

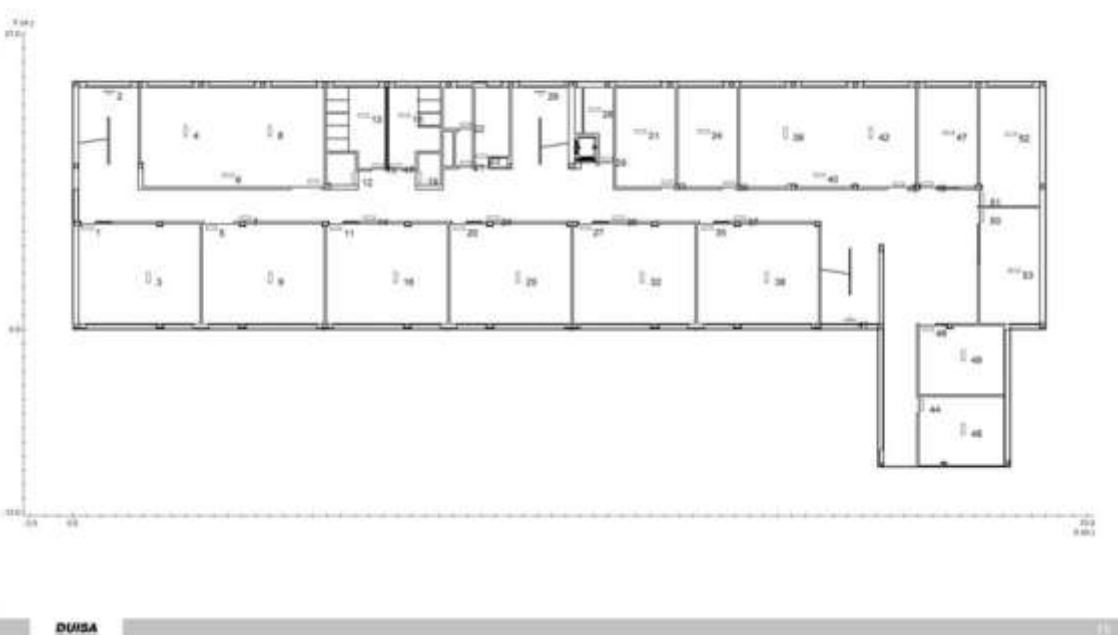
Resolución del cálculo: 0.01 (H)

DUBA

14

Proyecto : CR/VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUSA)

Plano : PLANTA PRIMERA



Situación de  
luminarias

2

Proyecto : CR/VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUSA)

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		m.		m.	
		x	y	x	y	x	y
1	O-EGOLD P90 + AETS D-400	1.06	7.23	0.00	160	0	0
2	O-EGOLD P343	2.56	18.08	0.00	-130	90	0
3	O-EGOLD P90 + AETS D-400	8.58	5.73	0.00	30	0	0
4	O-EGOLD P90 + AETS D-400	8.00	14.15	0.00	30	0	0
5	O-EGOLD P90 + AETS D-400	8.00	7.02	0.00	193	0	0
6	O-EGOLD 60 + AETS D-400	11.30	13.96	0.00	0	0	0
7	O-EGOLD 60 + AETS D-400	12.20	7.95	0.00	0	0	0
8	O-EGOLD P343 + AETS D-400	13.36	14.15	0.00	-30	0	0
9	O-EGOLD P343 + AETS D-400	14.32	5.73	0.00	-30	0	0
10	O-EGOLD P90 + AETS D-400	17.38	12.50	0.00	193	0	0
11	O-EGOLD P90 + AETS D-400	18.87	7.17	0.00	193	0	0
12	O-EGOLD 60 + AETS D-400	19.82	13.78	0.00	-45	0	0
13	O-EGOLD P90 + AETS D-400	20.59	12.25	0.00	0	0	0
14	O-EGOLD 60 + AETS D-400	21.34	7.95	0.00	0	0	0
15	O-EGOLD 60 + AETS D-400	21.86	17.57	0.00	0	0	0
16	O-EGOLD P343 + AETS D-400	22.80	5.73	0.00	-30	0	0
17	O-EGOLD P90 + AETS D-400	20.80	17.57	0.00	0	0	0
18	O-EGOLD P90 + AETS D-400	20.50	13.05	0.00	0	0	0
19	O-EGOLD 60	24.00	10.34	0.00	-80	0	0
20	O-EGOLD P90 + AETS D-400	27.41	7.20	0.00	168	0	0
21	O-EGOLD P90 + AETS D-400	27.80	11.88	0.00	0	0	0
22	O-EGOLD P90 + AETS D-400	27.80	14.80	0.00	0	0	0
23	O-EGOLD P90 + AETS D-400	28.81	12.30	0.00	-180	0	0
24	O-EGOLD 60 + AETS D-400	29.82	7.95	0.00	0	0	0
25	O-EGOLD P343 + AETS D-400	31.29	3.70	0.00	-80	0	0
26	O-EGOLD P343	33.15	14.30	0.00	-180	0	0
27	O-EGOLD P90 + AETS D-400	35.27	7.20	0.00	168	0	0
28	O-EGOLD 60	37.20	18.88	0.00	-180	0	0
29	O-EGOLD 60	37.80	13.18	0.00	-180	0	0
30	O-EGOLD 60 + AETS D-400	39.74	7.95	0.00	0	0	0
31	O-EGOLD P90 + AETS D-400	40.31	14.10	0.00	168	0	0
32	O-EGOLD P343 + AETS D-400	40.42	3.70	0.00	-80	0	0
33	O-EGOLD P90 + AETS D-400	42.15	10.40	0.00	168	0	0
34	O-EGOLD P90 + AETS D-400	44.75	14.10	0.00	168	0	0
35	O-EGOLD P90 + AETS D-400	46.27	7.20	0.00	168	0	0
36	O-EGOLD P90 + AETS D-400	48.80	10.40	0.00	168	0	0

Proyecto: CPVIAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZAPADICZA (DUISA)

Plano: PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas						
		m.		°				
		x	y	E	N	O	E	O
37	D-EGOLD 90 + AETB D-ECO	47.34	7.95	0.00	0	E	3	
38	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	49.24	5.73	0.00	-30	E	3	
39	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.85	14.30	3.00	90	E	3	
40	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	52.55	13.98	3.00	0	E	3	
41	D-EGOLD P543	50.70	3.02	3.00	0	90	3	
42	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.94	14.30	0.00	-45	E	3	
43	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.94	13.95	0.00	160	E	3	
44	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.27	-5.35	0.00	-30	E	3	
45	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.95	13.98	0.00	160	E	3	
46	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.71	3.04	3.00	0	E	3	
47	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	50.70	14.30	3.00	180	E	3	
48	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	52.50	-7.57	0.00	-45	E	3	
49	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	52.50	-1.82	0.00	-45	E	3	
50	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	54.55	0.05	0.00	-30	E	3	
51	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	54.55	0.04	0.00	-30	E	3	
52	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	56.57	13.92	0.00	160	E	3	
53	D-EGOLD P543 + AETB D-ECO	56.57	3.18	3.00	180	E	3	

DUISA

17

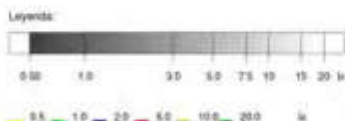
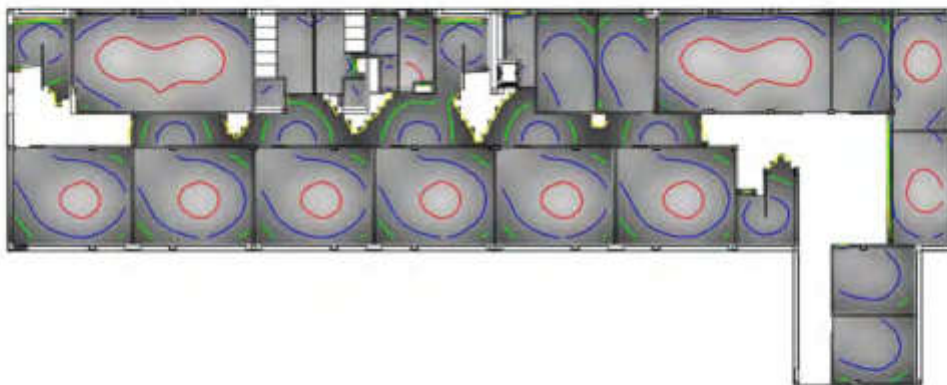
Iluminación  
antipánico

3

Proyecto: CPVIAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZAPADICZA (DUISA)

Plano: PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



	Objetivo	Resultado
Uniformidad:	40.0 lx/m²	16.1 lx/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	86.7 % de 1065.8 m²
Iluminación media:	—	2.43 lx

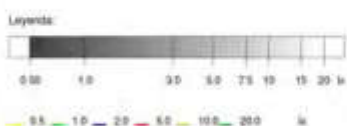
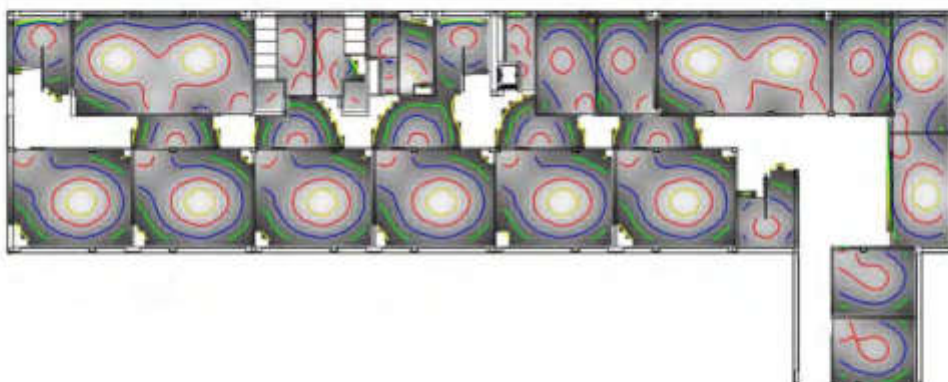
DUISA

18

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40 G max/m²	32.8 max/m²
Superficie cubierta:	con 0.10 lx o más	82.9 % de 1065.8 m²
Iluminación media:	—	0.13 lx

DUISA

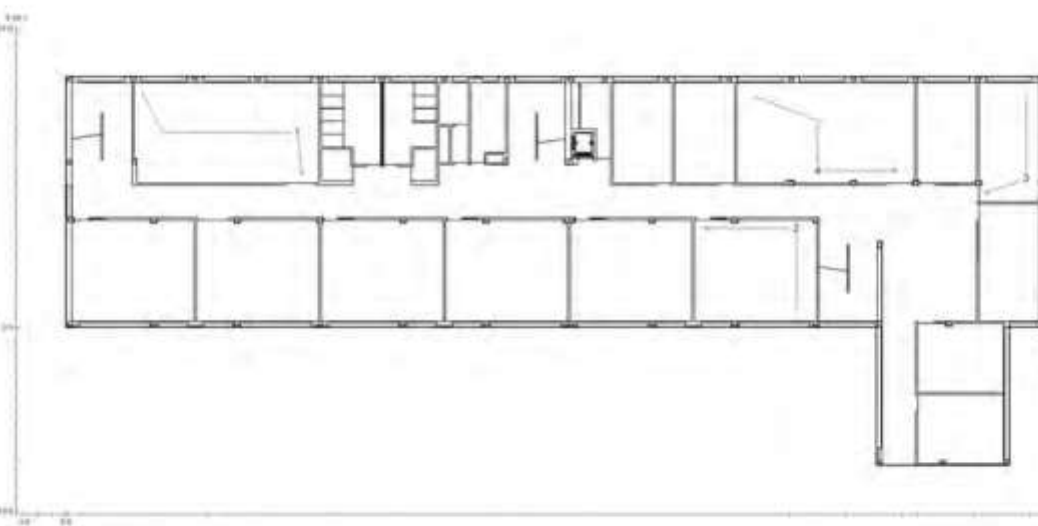
12

Recorridos de  
evacuación

4

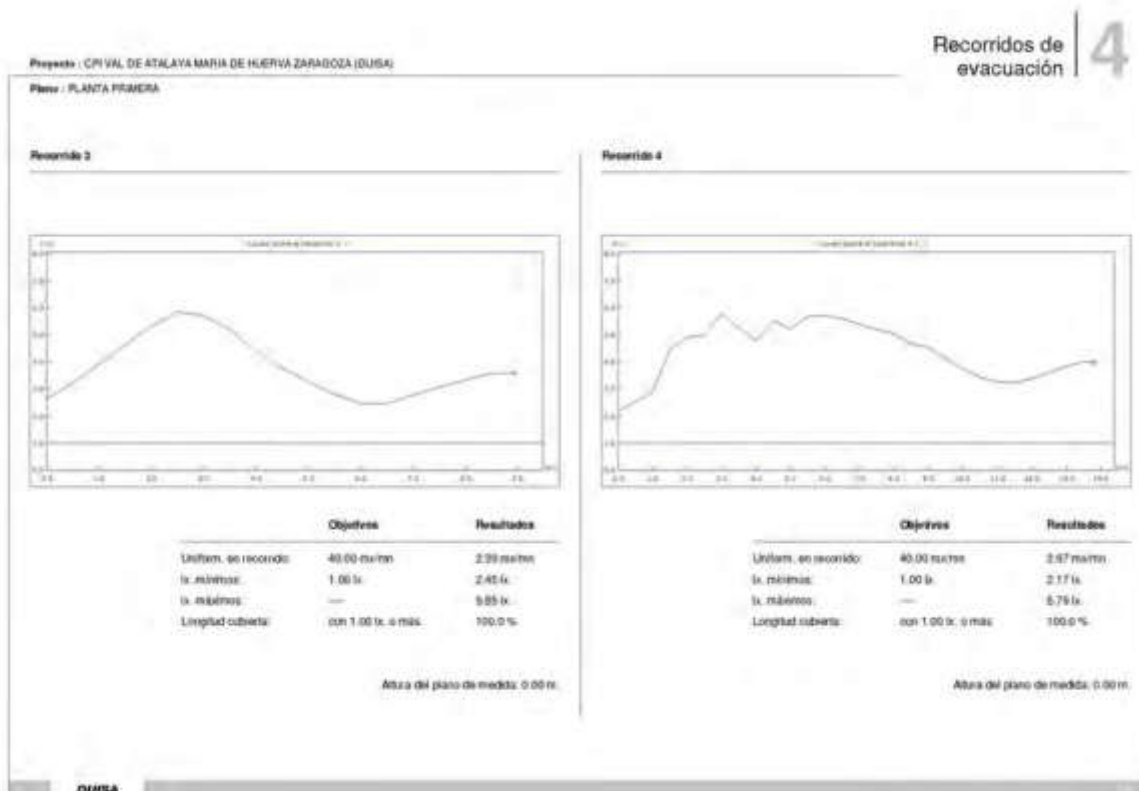
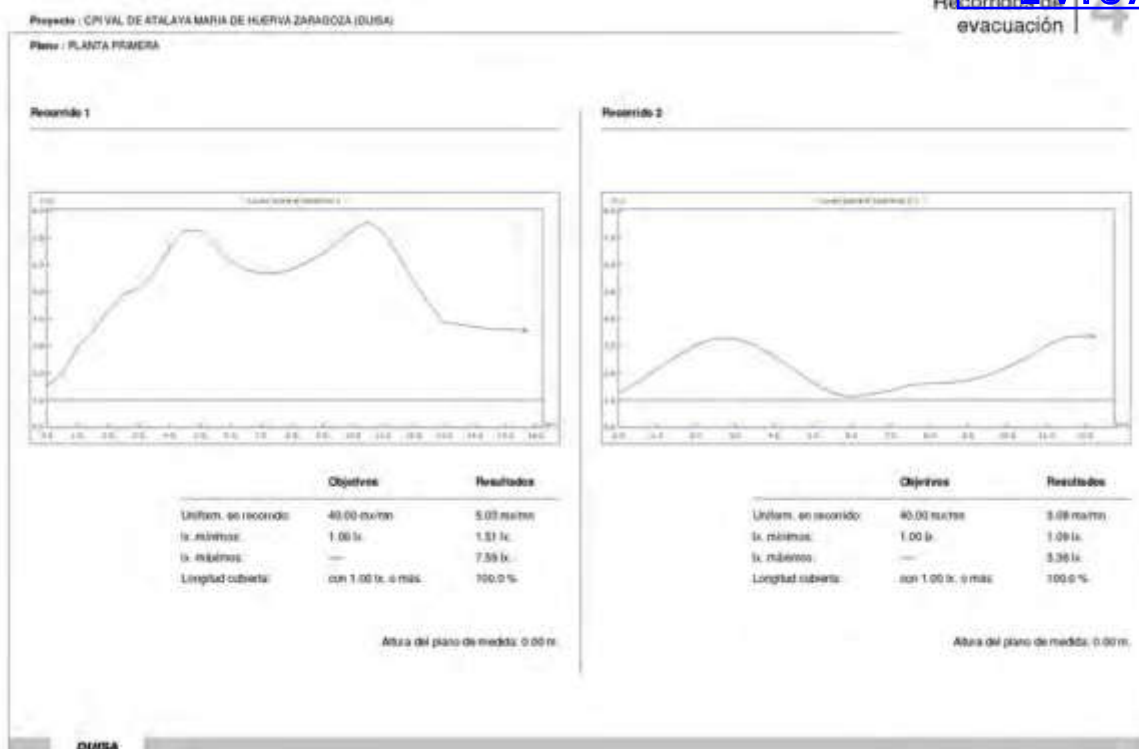
Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

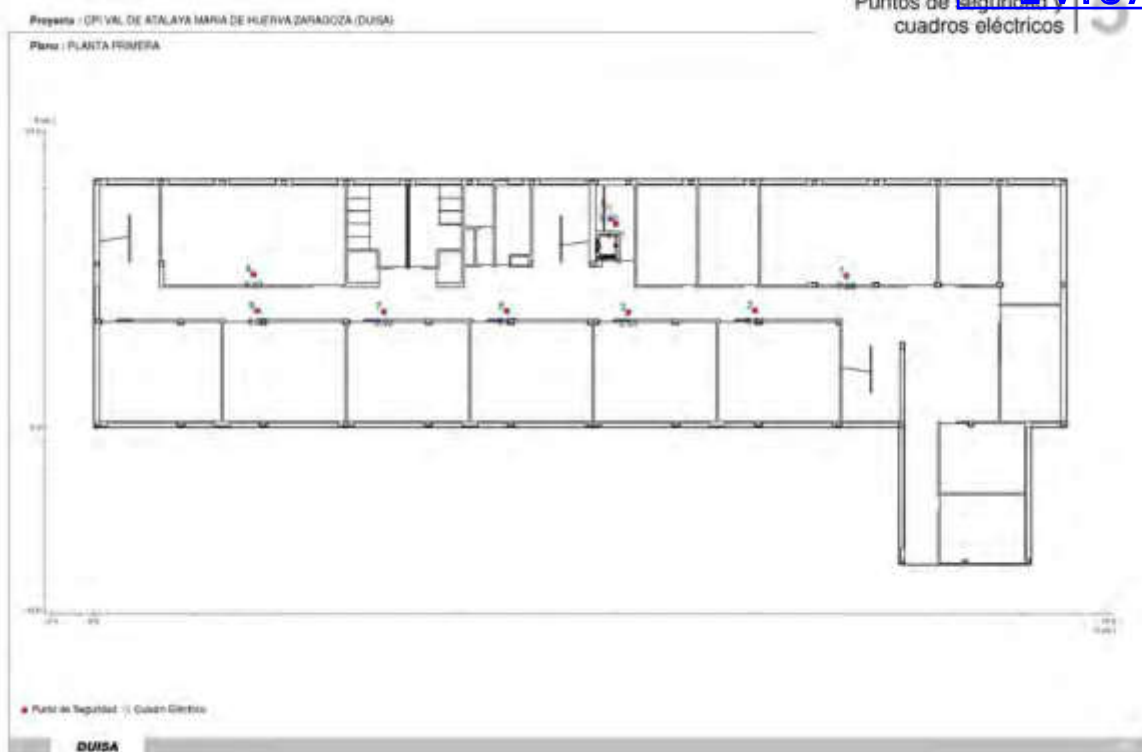
Plano : PLANTA PRIMERA



DUISA

13





Puntos de seguridad y  
cuadros eléctricos

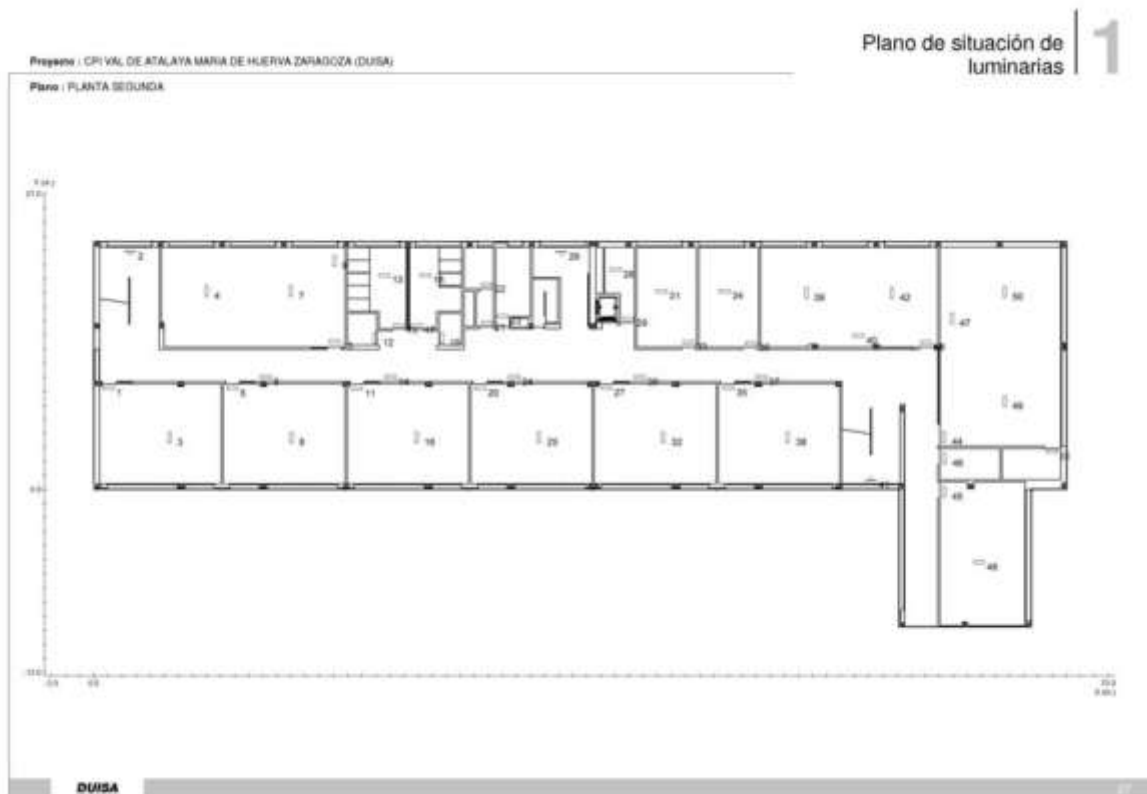
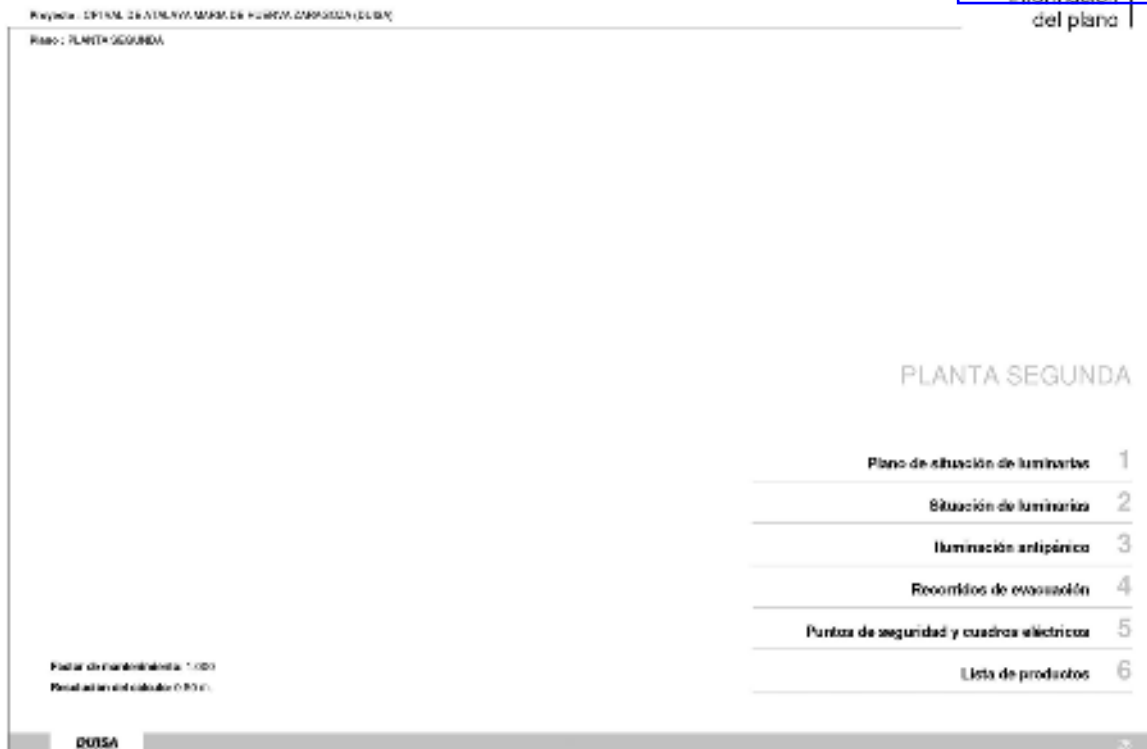
5

Proyecto: OPTIMA DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano: PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	X	Y	Z	α		
1	50.43	13.78	1.20	-	5.00	7.09 (H)
2	45.04	6.01	1.20	-	5.00	6.54 (H)
3	37.64	5.18	1.20	-	5.00	5.80 (H)
4	37.67	14.38	1.20	-	5.00	5.71 (H)
5	34.07	15.98	1.20	-	5.00	5.00 (H)
6	29.53	9.27	1.20	-	5.00	6.67 (H)
7	29.59	9.22	1.20	-	5.00	6.52 (H)
8	11.28	13.57	1.20	-	5.00	6.27 (H)
9	11.62	6.27	1.20	-	5.00	6.26 (H)

DUISA



Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE FURTOY, CARLOS (DUBA)

Raio: PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						
		m.						
		x	y	z	x	y	z	
1	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	1.06	7.22	0.00	160	0	0	
2	D-EGOLD P90	2.56	18.08	0.00	-190	90	0	
3	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	8.57	5.73	0.00	90	0	0	
4	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	8.00	14.18	0.00	90	0	0	
5	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	8.00	7.22	0.00	190	0	0	
6	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	12.21	9.08	0.00	0	0	0	
7	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	10.99	14.18	0.00	-90	0	0	
8	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	14.30	5.73	0.00	-90	0	0	
9	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	17.95	18.28	0.00	-90	0	0	
10	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	17.96	12.50	0.00	190	0	0	
11	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	18.05	7.17	0.00	190	0	0	
12	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	19.82	12.78	0.00	-90	0	0	
13	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	20.59	12.25	0.00	0	0	0	
14	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	21.35	0.00	0.00	0	0	0	
15	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	21.90	17.57	0.00	0	0	0	
16	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	22.90	5.73	0.00	-90	0	0	
17	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	20.80	17.57	0.00	0	0	0	
18	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	20.90	12.25	0.00	0	0	0	
19	DOO-ESLE 90	24.09	10.77	0.00	-90	0	0	
20	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	27.41	7.22	0.00	160	0	0	
21	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	27.80	11.88	0.00	0	0	0	
22	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	27.80	14.90	0.00	0	0	0	
23	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	28.81	12.20	0.00	-190	0	0	
24	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	29.82	8.06	0.00	0	0	0	
25	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	31.60	3.70	0.00	-90	0	0	
26	D-EGOLD P90	33.17	18.30	0.00	-190	0	0	
27	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	35.27	7.22	0.00	160	0	0	
28	DOO-ESLE 90	37.07	18.88	0.00	-190	0	0	
29	DOO-ESLE 90	37.84	12.78	0.00	-190	0	0	
30	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	39.75	8.06	0.00	0	0	0	
31	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	40.31	14.10	0.00	160	0	0	
32	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	40.42	3.70	0.00	-90	0	0	
33	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	42.17	10.40	0.00	160	0	0	
34	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	44.75	14.10	0.00	160	0	0	
35	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	46.05	7.22	0.00	160	0	0	
36	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	46.80	12.40	0.00	160	0	0	

DUBA

20

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE FURTOY, CARLOS (DUBA)

Raio: PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						
		m.						
		x	y	z	x	y	z	
37	D-EGOLD 90 + AETD D-ECO	47.34	0.00	0.00	0	0	0	
38	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	49.24	5.73	0.00	-90	0	0	
39	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	50.85	14.30	0.00	90	0	0	
40	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	51.27	18.08	0.00	0	0	0	
41	D-EGOLD P90	51.70	0.00	0.00	0	0	0	
42	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	52.94	14.30	0.00	-90	0	0	
43	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	53.10	18.48	0.00	160	0	0	
44	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	50.95	5.73	0.00	-90	0	0	
45	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	50.95	-0.17	0.00	-90	0	0	
46	DOO-ESLE 90	50.97	3.70	0.00	90	0	0	
47	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	50.81	12.18	0.00	-90	0	0	
48	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	52.21	-0.17	0.00	160	0	0	
49	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	54.35	0.00	0.00	-90	0	0	
50	D-EGOLD P90 + AETD D-ECO	54.35	14.04	0.00	-90	0	0	
51	DOO-ESLE 90	57.96	2.73	0.00	160	0	0	

DUBA

20

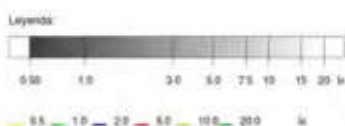
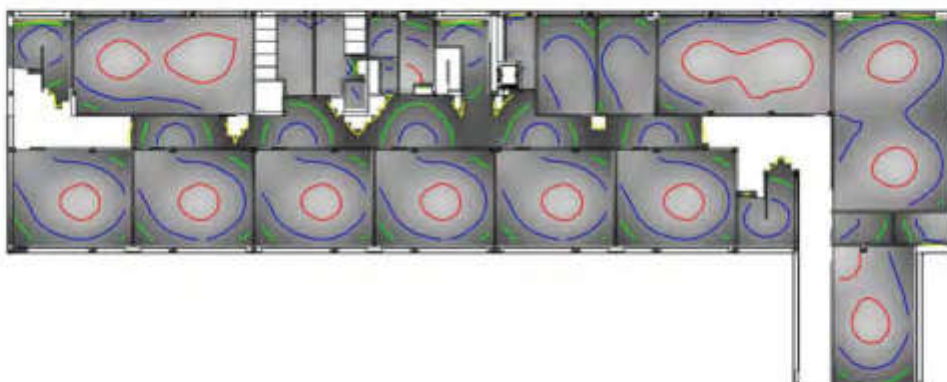
Situación de  
luminarias

2

Proyecto : C.P.I.V.M. DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 0.00 m.



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.0 lux/m²	16.5 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	86.5 % de 1062.2 m²
Iluminación media:	—	2.55 lx

DUISA

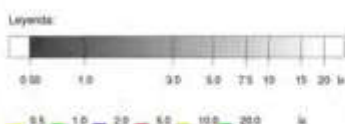
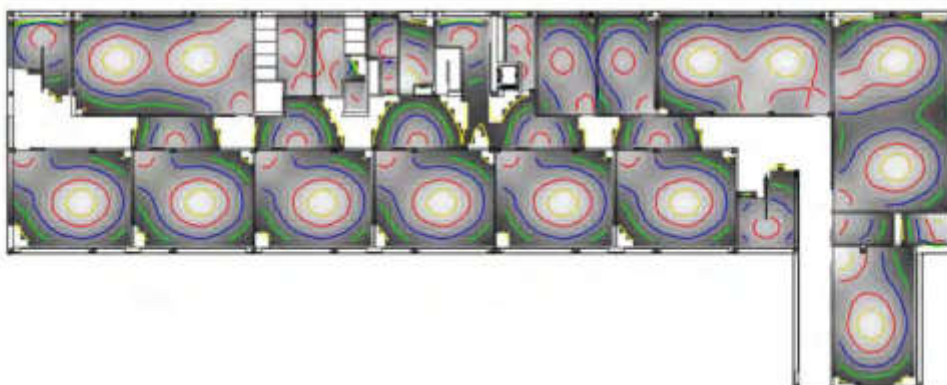
Iluminación  
antipánico

3

Proyecto : C.P.I.V.M. DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 1.00 m.

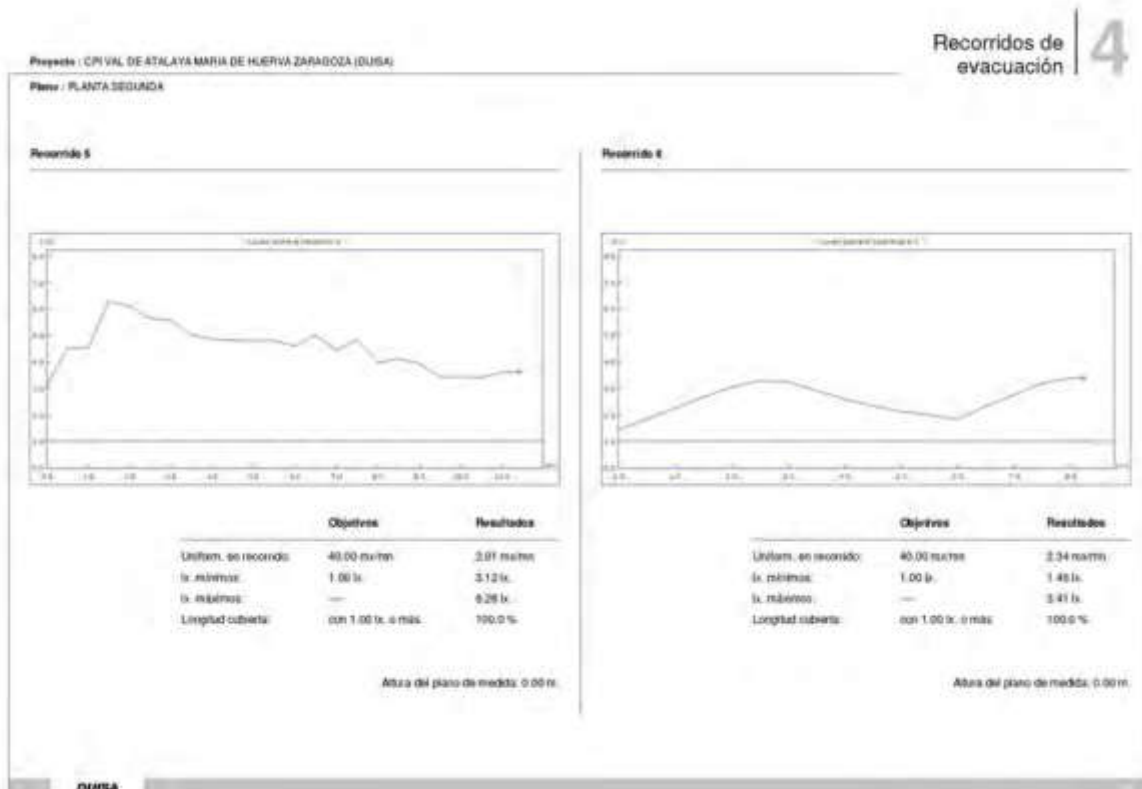
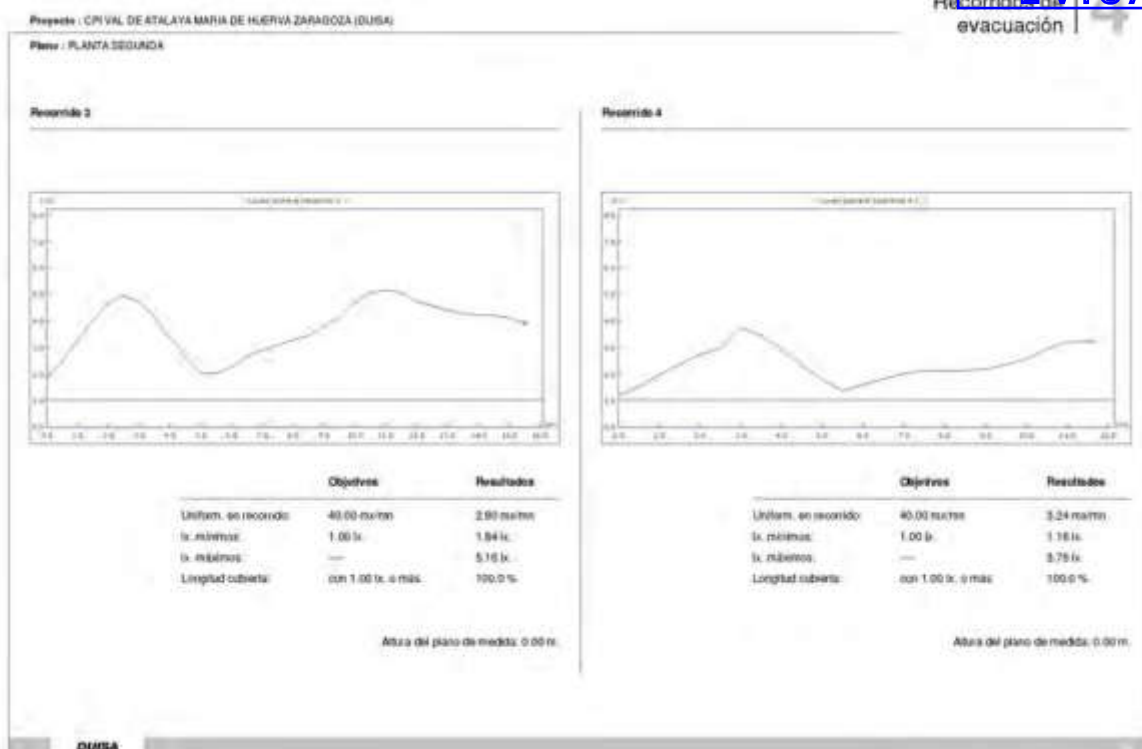


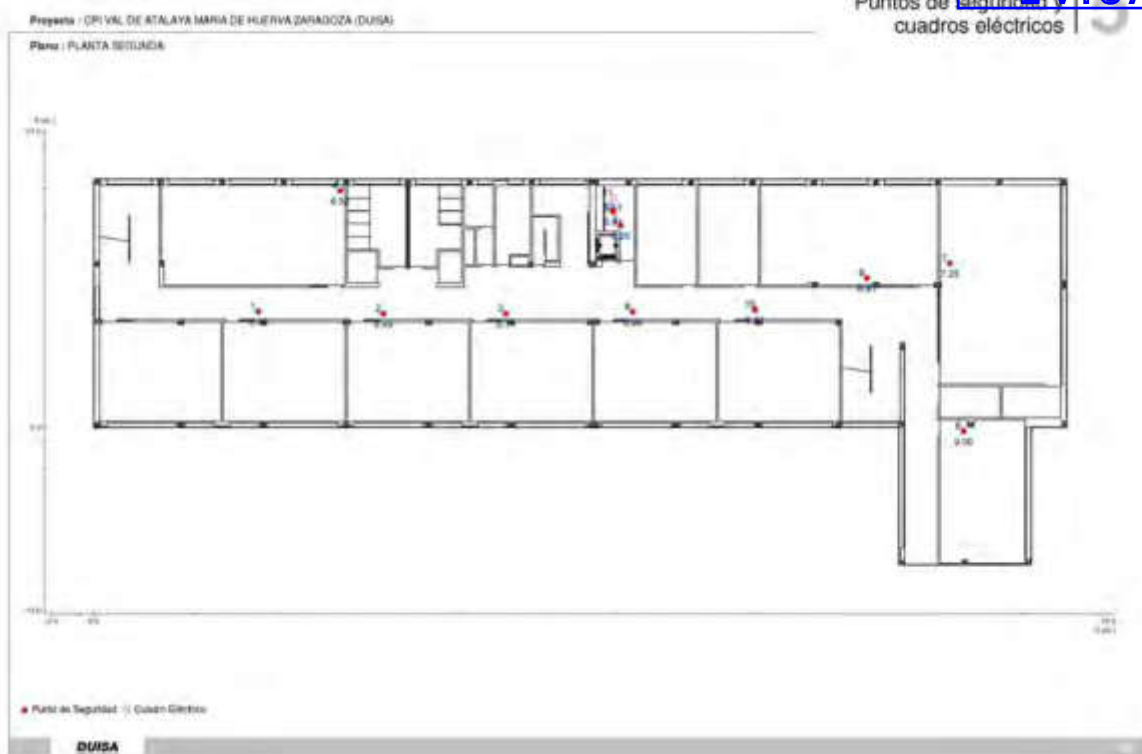
	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.0 lux/m²	22.0 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	86.5 % de 1062.2 m²
Iluminación media:	—	3.22 lx

DUISA

4

Altera del peso de muela: 0,00 mg.





Puntos de seguridad y  
cuadros eléctricos

5

Proyecto: OP1VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUSA)

Plano: PLANTA SEGURIDA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	z	o		
1	11.67	0.23	1.20	-	5.00	6.49 (H)
2	20.57	6.13	1.20	-	5.00	6.59 (H)
3	20.28	6.13	1.20	-	6.00	6.71 (H)
4	17.63	18.58	1.20	-	6.00	6.82 (H)
5	20.41	14.38	1.20	-	6.00	6.20 (H)
6	24.59	12.04	1.20	-	5.00	6.81 (H)
7	60.77	11.06	1.20	-	5.00	7.25 (H)
8	61.78	-0.27	1.20	-	5.00	9.00 (H)
9	66.27	6.23	1.20	-	5.00	6.59 (H)
10	46.68	6.28	1.20	-	6.00	6.81 (H)
11	20.58	18.58	1.20	-	6.00	6.87 (H)
12	20.58	15.26	1.20	-	5.00	6.81 (H)

**DUSA**

Proyecto : OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE FUENTES ZARAGOZA (DUISA)

Plano : CUBIERTA

del plano 1

CUBIERTA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Lista de productos	4

Factor de mantenimiento: 1.000  
Potencia instalada: 0.75 kW

DUISA

Proyecto : OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE FUENTES ZARAGOZA (DUISA)

Plano : CUBIERTA

Plano de situación de luminarias 1

DUISA

Proyecto : OPTIMIZ. DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

luminarias

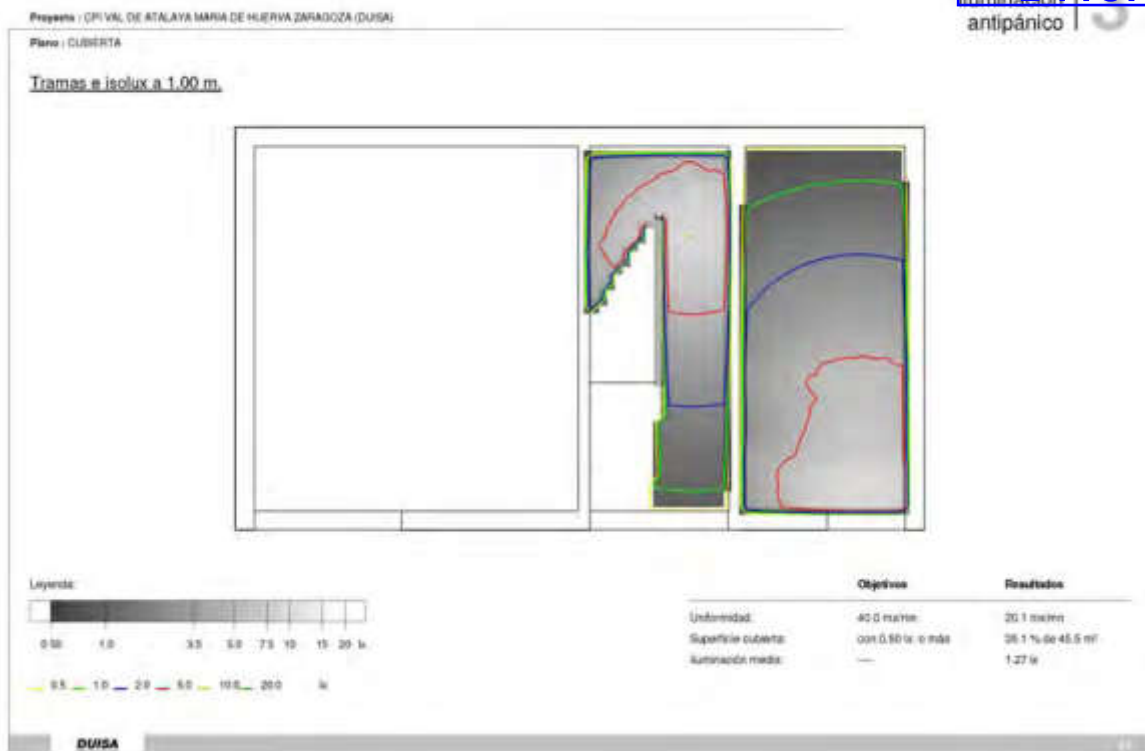
Plano : CUBIERTA

Nº	Referencia	Coordenadas							
		m.		m.					
		x	y	z	x	y	z		
1	D-ECOLD P548	5.96	4.98	2.80	-130	90	3		
2	D-ECOLD P548	8.12	0.44	5.80	0	8	3		

DUISA

41





Proyecto : CPVIAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DUISA)

Resumen:  
Resultados luminicos

Plano : PLANTA BASA	Objetivo	Resultados	Plano : PLANTA PIV. MEDIA	Objetivo	Resultados
<b>Anteproyecto</b>			<b>Anteproyecto</b>		
Iluminación mínima:	0.50 lx	20.1 % de 45.5 m²	Iluminación mínima:	0.50 lx	36.1 % de 45.5 m²
Uniformidad (lx a 0.50 m. (norma))	40.00	100.0 % cumplido	Uniformidad (lx a 0.50 m. (norma))	40.00	10.1 % cumplido
Uniformidad (lx a 1.00 m. (norma))	40.00	20.1 % cumplido	Uniformidad (lx a 1.00 m. (norma))	40.00	20.0 % cumplido
<b>Requisitos de ejecución</b>			<b>Requisitos de ejecución</b>		
Iluminación mínima:	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido	Iluminación mínima:	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
Uniformidad (norma)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido	Uniformidad (norma)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido
<b>Puntos de seguridad e outside al interior</b>			<b>Puntos de seguridad e outside al interior</b>		
Iluminación mínima:	5.00 lx	6 de 8 (75 %) cumplido	Iluminación mínima:	5.00 lx	0 de 8 (0 %) cumplido

DUISA

Proyecto: OPTIMA DE ALIMENTACIÓN PARA EL HORNO (DUBA)

Resultados luminicos

Plano: PLANTA RESUMIDA	Objetivo	Resultados	Plano: CUBIERTA	Objetivo	Resultados
<b>Antiguos</b>			<b>Antiguos</b>		
Iluminación mínima	0.50 lx	84.1 % de 10000 lx	Iluminación mínima	0.50 lx	58.1 % de 10000 lx
Uniformidad A1 a 0.05 lx (norma)	0.05	100.00 (cumplido)	Uniformidad A1 a 0.05 lx (norma)	0.05	8.88 (cumplido)
Uniformidad A1 a 1.00 lx (norma)	0.05	25.00 (cumplido)	Uniformidad A1 a 1.00 lx (norma)	0.05	25.12 (cumplido)
<b>Requisitos de iluminación</b>					
Iluminación mínima	1.00 lx	8.41 % (100 %) cumplido			
Uniformidad A1 a 0.05 lx	0.05	8.41 % (100 %) cumplido			
<b>Requisitos de iluminación y uniformidad</b>					
Iluminación mínima	5.00 lx	12 de 12 (100 %) cumplido			

DUBA

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Proyecto de instalación de emergencia

daisalux

**Proyecto:**  
CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

**Proyectista:**  
Departamento de proyectos

**Empresa proyectista:**  
Daisalux

**Dirección:**  
C. Itardí 4, Pol. Jondiz

**Localidad:**  
Vitoria

**Teléfono:**  
945290181

**Fax:**  
945290229

**Mail:**  
proyectos@daisalux.com

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Información adicional

#### Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden anticipar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado: Catálogo España (uso privado) - 2019-07-12

#### Objetivos luminicos

Seguendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas, el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegure que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

Cálculos realizados según norma: CTE DB-SUA4 / RBET ITC-BT-28 (RSCE)

**Puntos de seguridad:** Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La luminancia puede ser horizontal o vertical según esta norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

**Nota:** DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa.

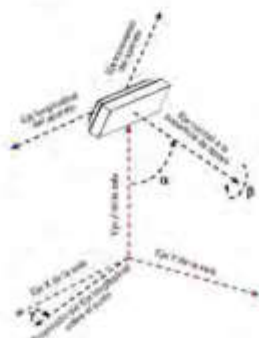
(\*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos luminicos diferentes a los del proyecto.

daisalux

Proyecto: C/PIVAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Información  
adicional

### Definición de ejes y ángulos



- γ: Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje Z del plano (Puede ser sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje Z de la sala.
- α: Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- β: Ángulo del aparato sobre el eje normal a su superficie de montaje.

darsalux

Proyecto: C/PIVAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Información  
del plano

Plano: PLANTA BAJA

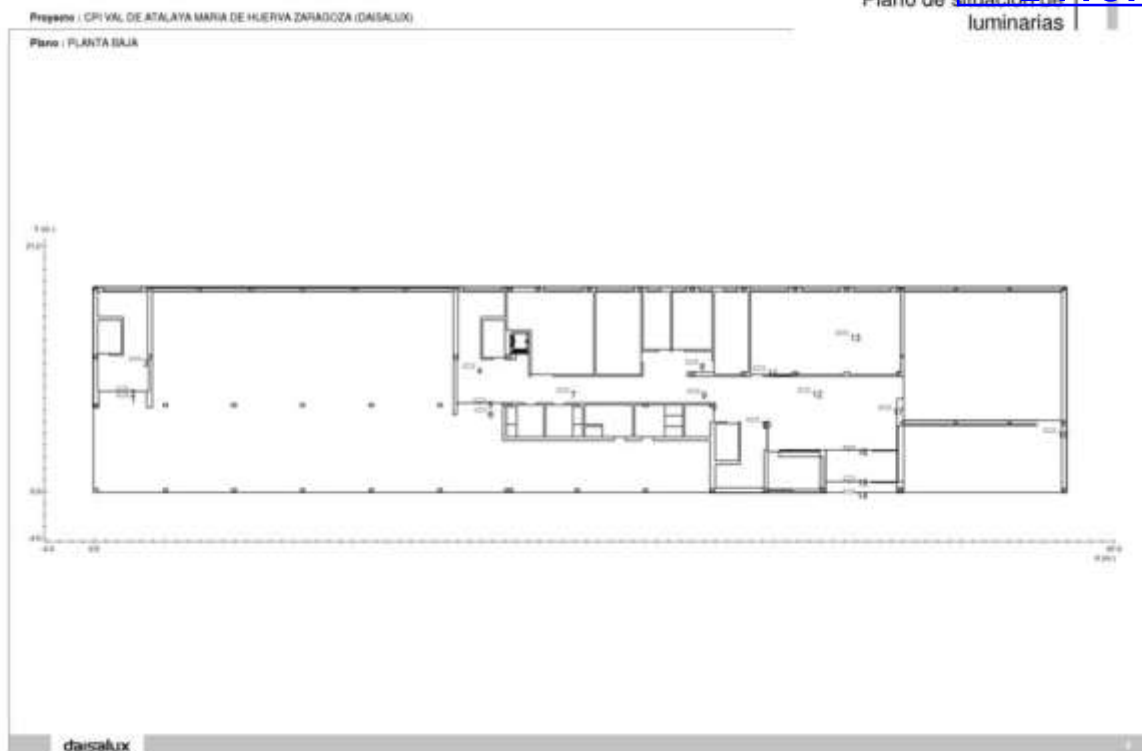
### PLANTA BAJA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000  
Resolución del cálculo: 0.33 m.

darsalux

Plano de situación de  
luminarias



Situación de  
luminarias

2

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DASALUX)

Plano : PLANTA BAJA

luminarias

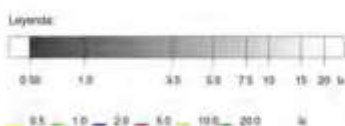
Nº	Referencia	Coordenadas					
		X		Y		Z	O
		x	y	X	Y		
1	LENS N20 A (EST.AEX, INOX)	2.41	8.25	3.15	-180	0	0
2	IZAR P90	2.42	8.82	2.80	0	0	0
3	IZAR P90	3.47	11.38	2.80	0	0	0
4	IZAR P90	31.97	10.79	2.80	0	0	0
5	IZAR P90	32.89	7.82	2.80	0	0	0
6	LENS N20 A (EST.AEX, INOX)	32.91	8.99	3.15	-180	0	0
7	IZAR P90	39.86	8.68	2.80	0	0	0
8	IZAR P90	50.97	11.09	2.80	0	0	0
9	IZAR P90	51.12	8.62	2.80	0	0	0
10	IZAR P90	56.17	8.18	2.80	0	0	0
11	IZAR P90	56.71	19.54	3.00	0	0	0
12	IZAR P90	60.53	8.70	2.80	0	0	0
13	IZAR P90	63.78	13.57	3.00	0	0	0
14	LENS N20 A (EST.AEX, INOX)	64.40	0.02	3.15	-180	0	0
15	IZAR P90	64.40	1.15	2.80	0	0	0
16	IZAR P90	64.40	3.79	2.80	0	0	0
17	IZAR P90	67.44	7.21	2.80	0	0	0
18	LENS N20 A (EST.AEX, INOX)	61.49	9.26	3.15	-180	0	0

dasalux

Proyecto : CPI VIL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 0.00 m.



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.00 m/min	15.00 m/min
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	27.3 % de 1293.0 m²
Iluminación media:	—	0.80 lx

daisalux

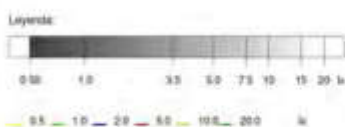
Iluminación  
antipánico

3

Proyecto : CPI VIL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA BAJA

Tramas e isolux a 1.00 m.



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.00 m/min	27.00 m/min
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	24.4 % de 1293.0 m²
Iluminación media:	—	1.14 lx

daisalux

**E-VISADO**

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano: PLANTA BAJA

Iluminación antipánico para  
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

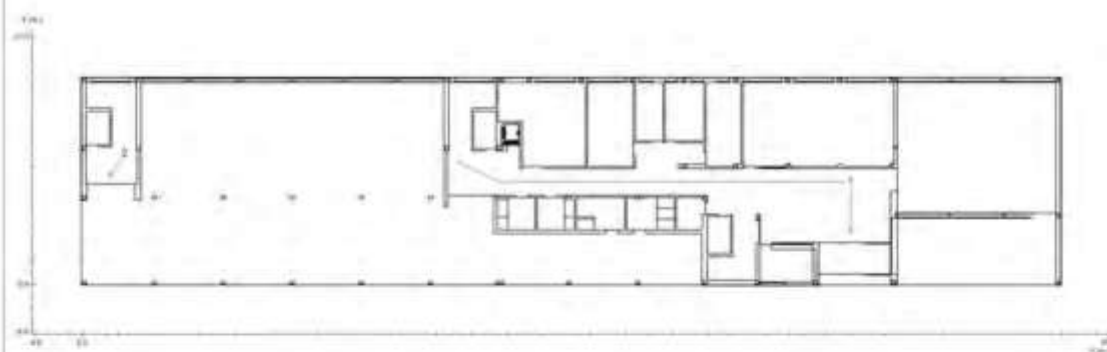
	Objetivo	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	24.4 % de 1290.0 m²
Uniformidad:	40.00 lux/m²	27.03 lux/m²

daisalux

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano: PLANTA BAJA

Recorridos de  
evacuación



daisalux



Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m		s	°	lx	lx
	x	y	s	°		
1	1.67	11.07	1.20	-	5.00	11.27 (H)
2	67.75	6.67	1.20	-	5.00	9.00 (H)
3	50.98	9.22	1.20	-	5.00	10.17 (H)
4	39.89	9.32	1.20	-	5.00	9.76 (H)

darsalux

12

Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Información del plano

Plano : PLANTA PRIMERA

PLANTA PRIMERA

Plano de situación de luminarias

Situación de luminarias

Iluminación antipánico

Recorridos de evacuación

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Lista de productos

1

2

3

4

5

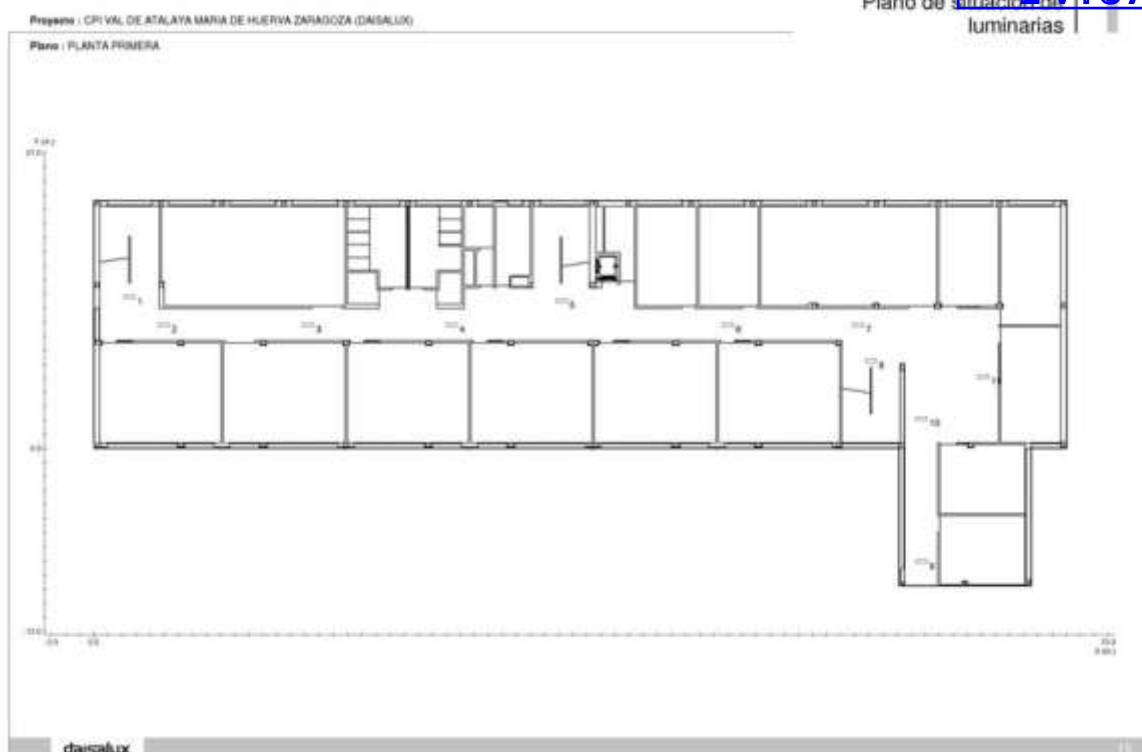
6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.50 m.

darsalux

14



Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Situación de luminarias 2

Plano : PLANTA PRIMERA

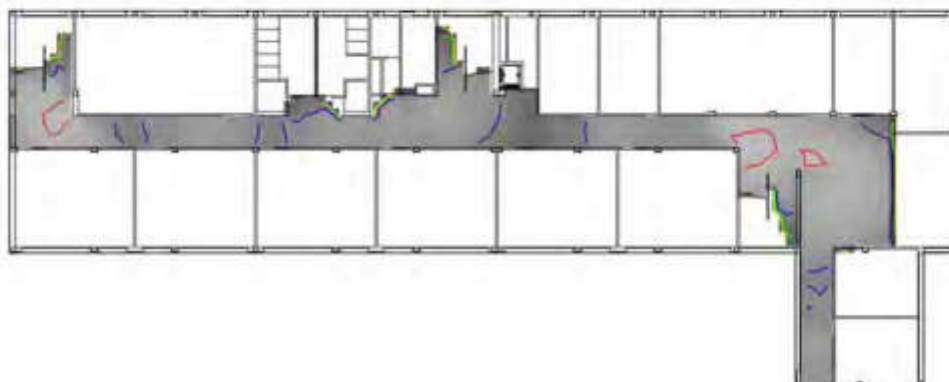
Nº	Referencia	Coordenadas					
		X	Y	Z	α	β	γ
1	IZAR P50	2.52	10.80	3.00	0	0	0
2	IZAR P50	4.95	8.90	3.00	0	0	0
3	IZAR P50	15.19	8.90	3.00	0	0	0
4	IZAR P50	25.39	8.90	3.00	0	0	0
5	IZAR P50	33.21	10.52	3.00	0	0	0
6	IZAR P50	45.00	8.90	3.00	0	0	0
7	IZAR P50	54.22	8.90	3.00	0	0	0
8	IZAR P50	55.15	6.23	3.00	0	0	0
9	IZAR P50	58.75	-8.02	3.00	0	0	0
10	IZAR P50	58.75	2.14	3.00	0	0	0
11	IZAR P50	60.12	5.12	3.00	0	0	0

daisalux

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.00 lux/m²	11.13 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.80 lx o más	25.3 % de 1065 m²
Iluminación media:	—	0.74 lx

daisalux

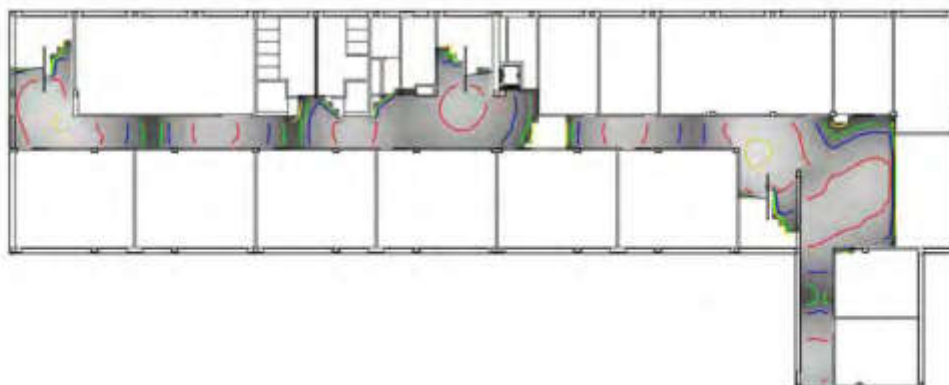
Iluminación  
antipánico

3

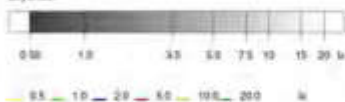
Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.

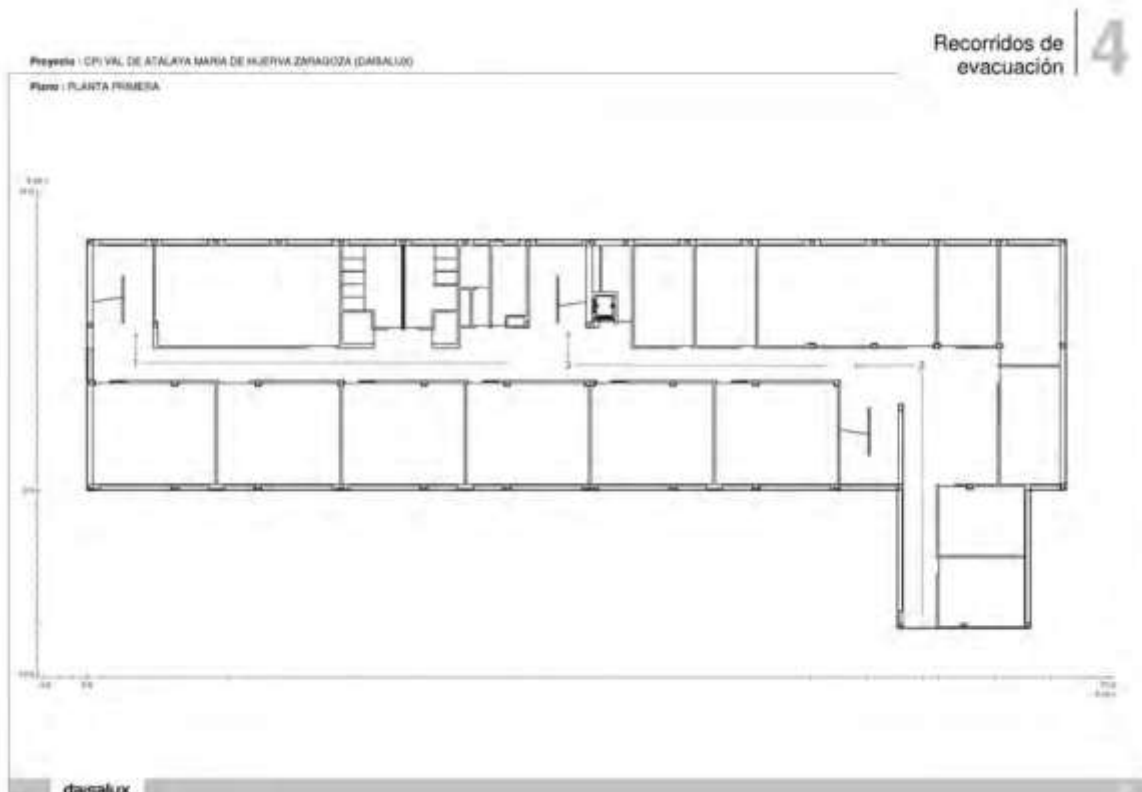


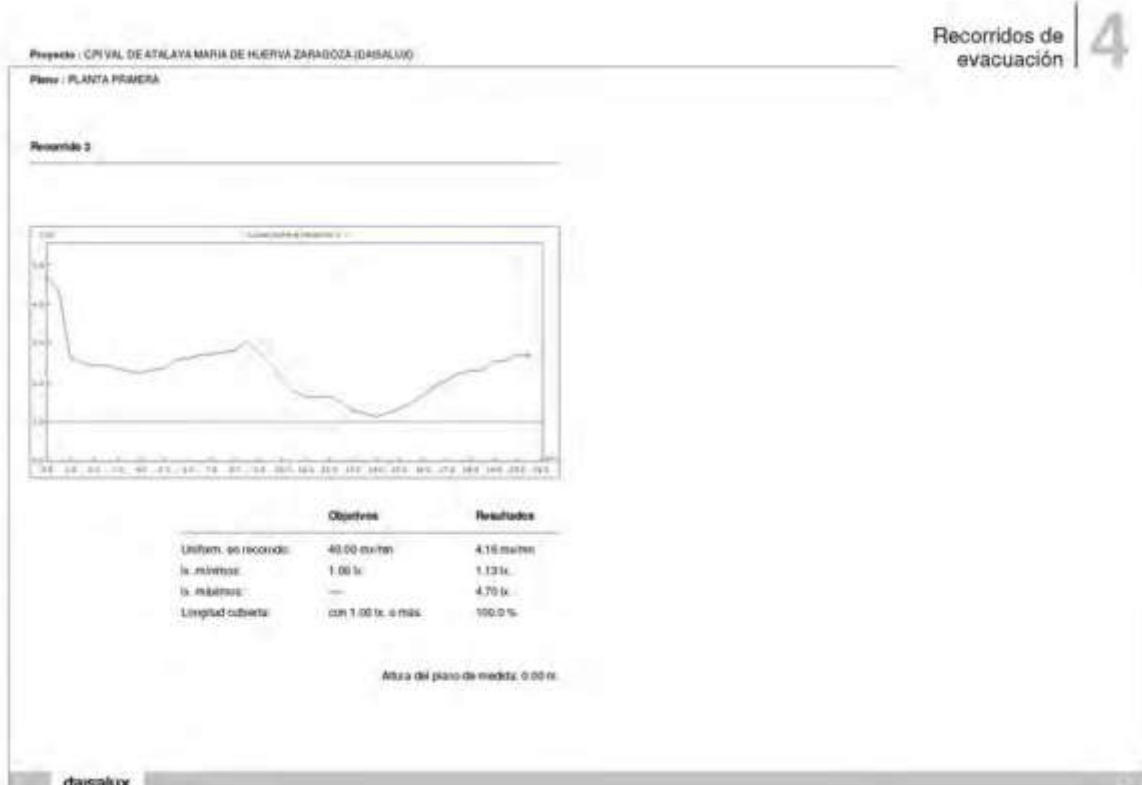
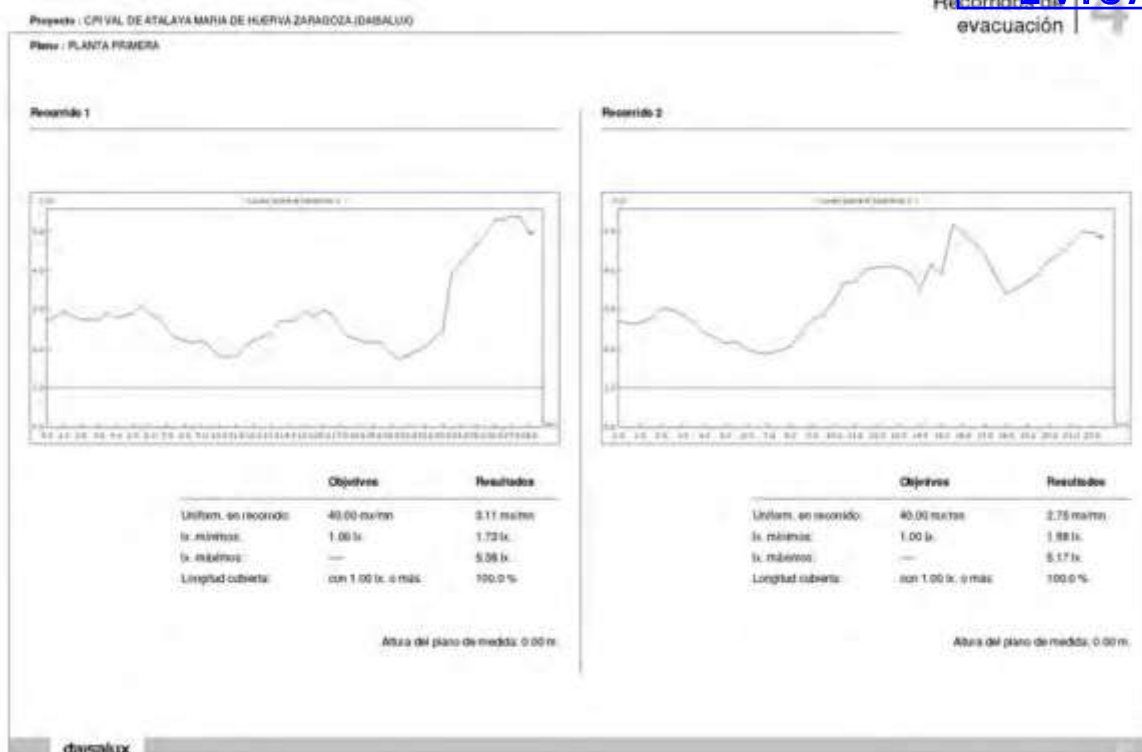
Leyenda:



	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.00 lux/m²	22.26 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.80 lx o más	24.3 % de 1065 m²
Iluminación media:	—	1.05 lx

daisalux

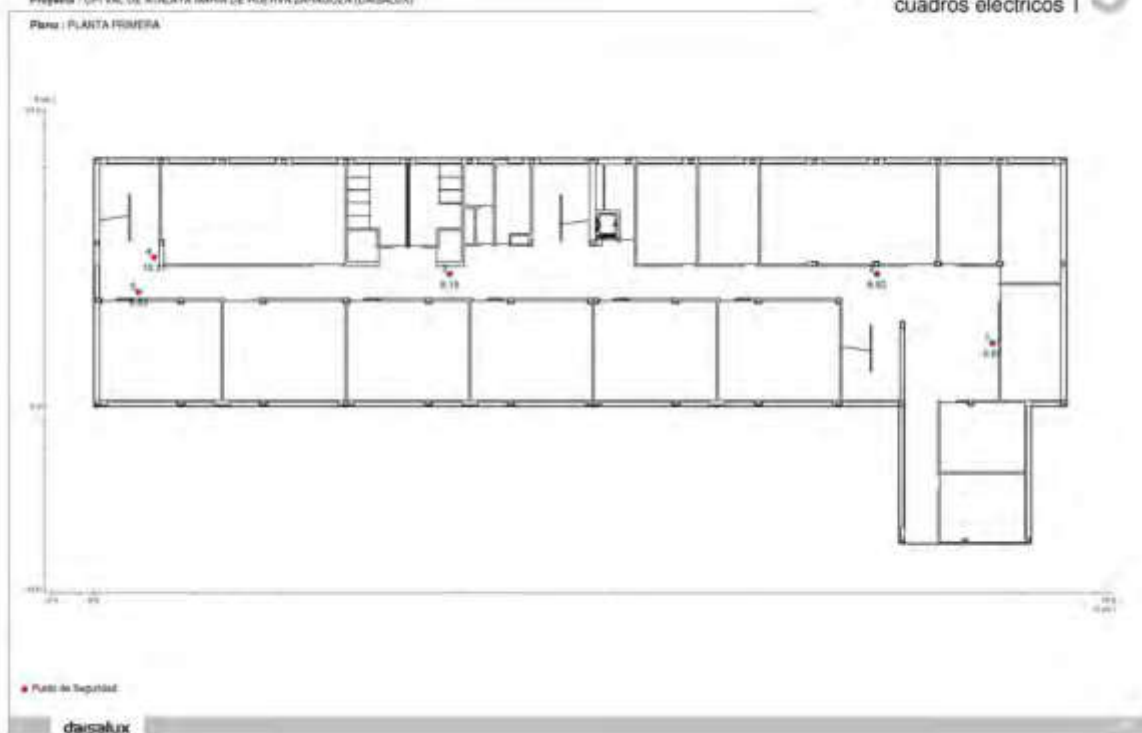




**EVISADO**

Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA PRIMERA



Puntos de seguridad y  
cuadros eléctricos

5

Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA PRIMERA

Plano : PLANTA PRIMERA

cuadros electricos 1

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m.		s.			
	x	y	h	g	lx	lx
1	63.81	4.31	1.20	-	5.00	6.57 (H)
2	55.60	9.41	1.20	-	5.00	8.82 (H)
3	25.27	9.41	1.20	-	5.00	8.15 (H)
4	4.29	10.61	1.20	-	5.00	10.31 (H)
5	3.19	8.10	1.20	-	5.00	8.63 (H)

dasalux

daisalux

24

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA SEGUNDA

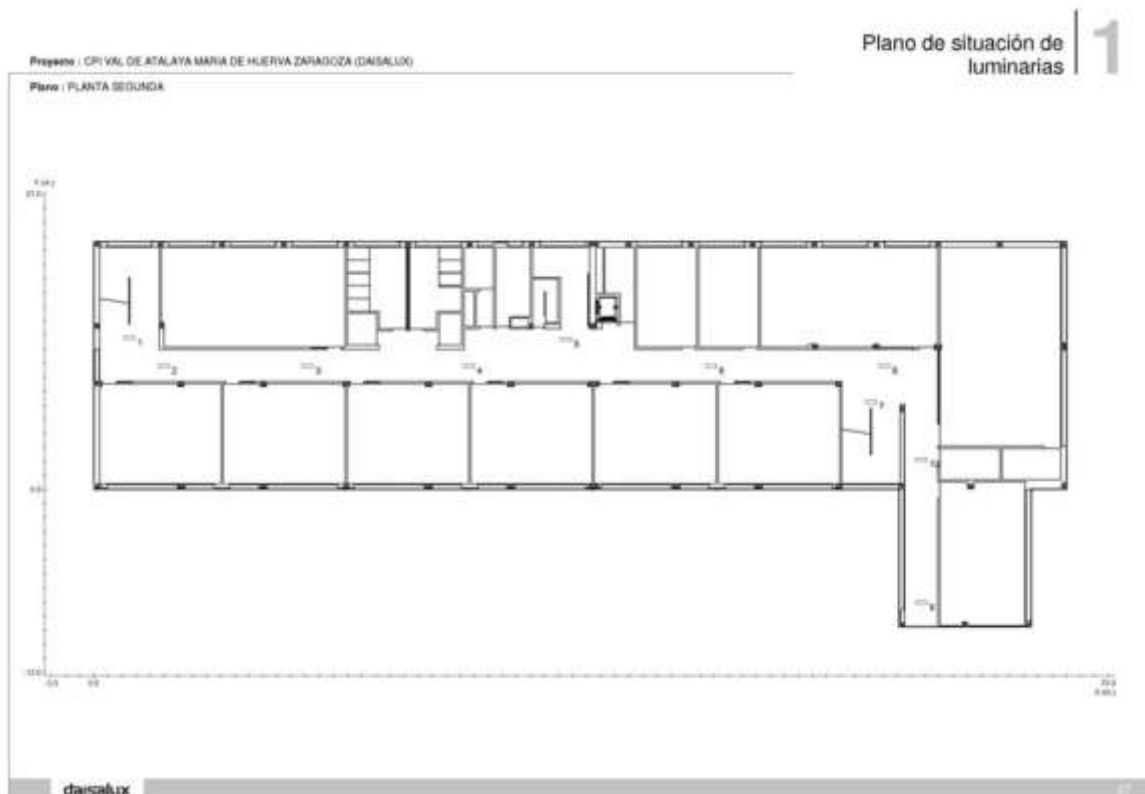
del plano

PLANTA SEGUNDA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000  
Resolución del cálculo: 0.50 m.

daisalux



Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Referencia	Coordenadas						
		E.L.		X				
		X	Y	R	V	W	Z	
1	IZAR P30	2.52	10.80	3.00	0	0	0	
2	IZAR P30	4.94	8.80	3.00	0	0	0	
3	IZAR P30	15.19	8.80	3.00	0	0	0	
4	IZAR P30	26.63	8.80	3.00	0	0	0	
5	IZAR P30	33.90	10.70	3.00	0	0	0	
6	IZAR P30	43.79	8.80	3.00	0	0	0	
7	IZAR P30	55.15	8.24	3.00	0	0	0	
8	IZAR P30	55.11	8.80	3.00	0	0	0	
9	IZAR P30	58.74	-8.02	3.00	0	0	0	
10	IZAR P30	58.74	2.14	3.00	0	0	0	

daisalux

28

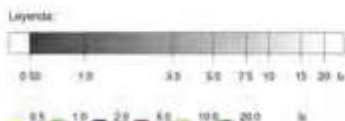
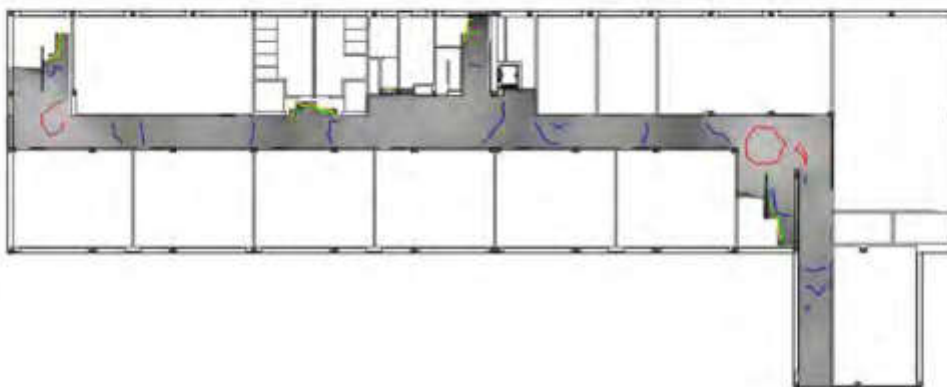
Iluminación  
antipánico

3

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 0.00 m.



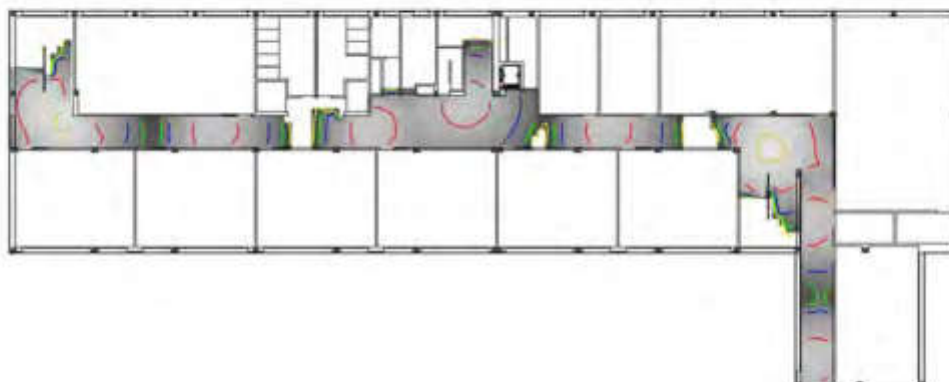
	Objetivo	Resultados
Uniformidad:	40.00 lux/m²	11.30 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.90 lx o más	21.9 % de 1062.2 m²
Iluminancia media:	—	0.59 lx

daisalux

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



daisalux

Iluminación antipánico en el  
volumen de 0.00 m. a 1.00 m.

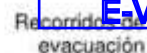
3

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

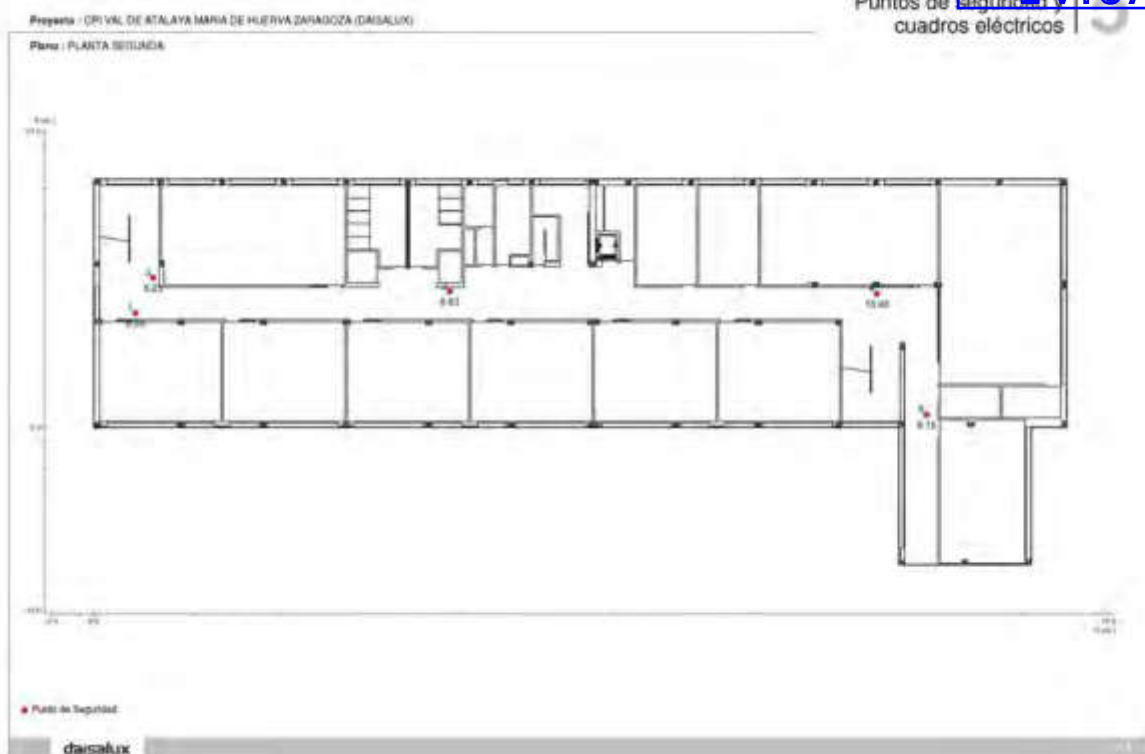
Plano : PLANTA SEGUNDA

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	19.5 % de 1062.2 m²
Uniformidad:	40.00 lux/m²	22.67 lux/m²

daisalux



**EVISADO**



Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	X	Y	Z	α		
1	2.96	8.16	1.20	-	5.00	8.00 (H)
2	25.26	9.68	1.20	-	5.00	6.50 (H)
3	4.23	10.66	1.20	-	5.00	5.23 (H)
4	55.60	9.53	1.20	-	5.00	10.65 (H)
5	59.13	0.91	1.20	-	5.00	6.13 (H)

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

5

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : CUBIERTA

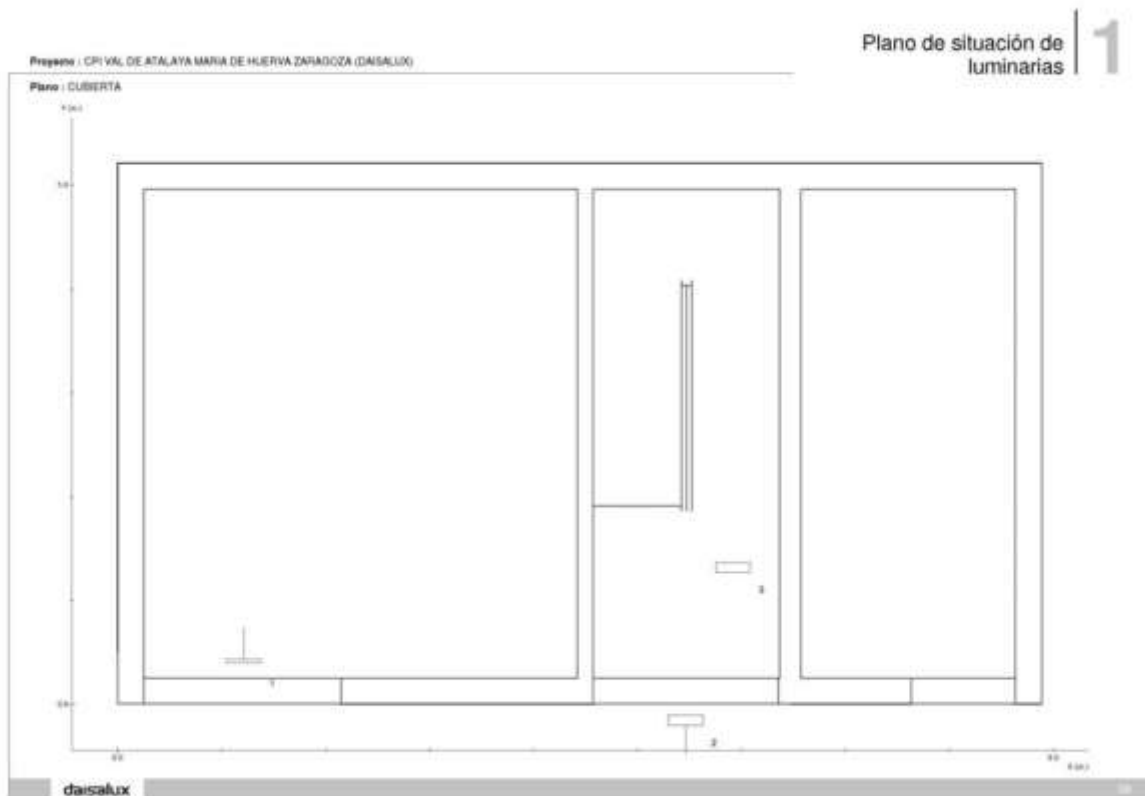
Información del plano

CUBIERTA

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Factor de mantenimiento: 1.000  
Resolución del cálculo: 0.10 m.

daisalux



Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : CUBIERTA

Nº	Referencia	Coordenadas						
		E.L.		X			Y	
		X	Y	X	Y	X	Y	Z
1	ANTIDERAGANTE LD N6	1.21	0.42	2.80	0	90	0	
2	LENS ADS A (ESP.AEX, INOX)	5.48	-0.15	2.80	-180	90	0	
3	IZAR P80	5.92	1.32	3.00	0	0	0	

daisalux

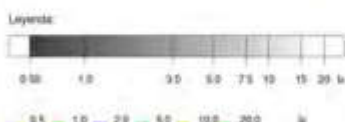
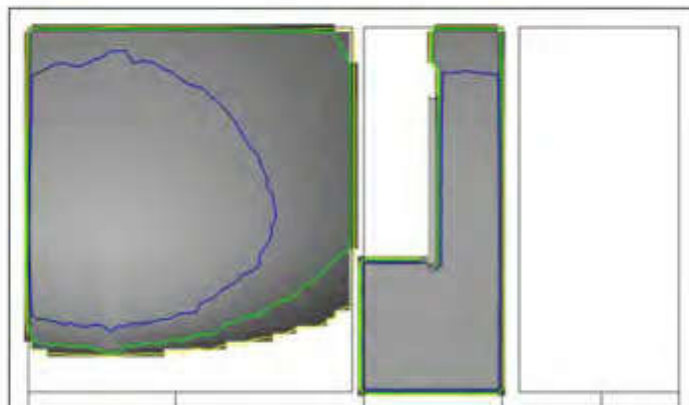
Iluminación  
antipánico

3

Proyecto : CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

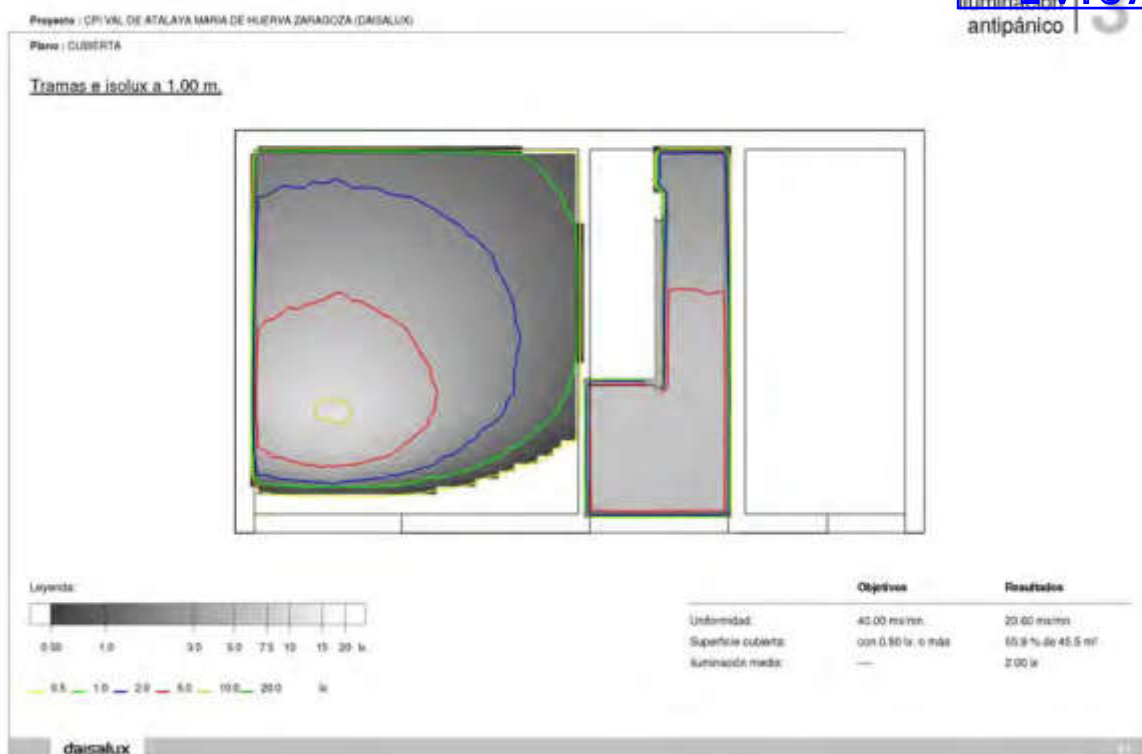
Plano : CUBIERTA

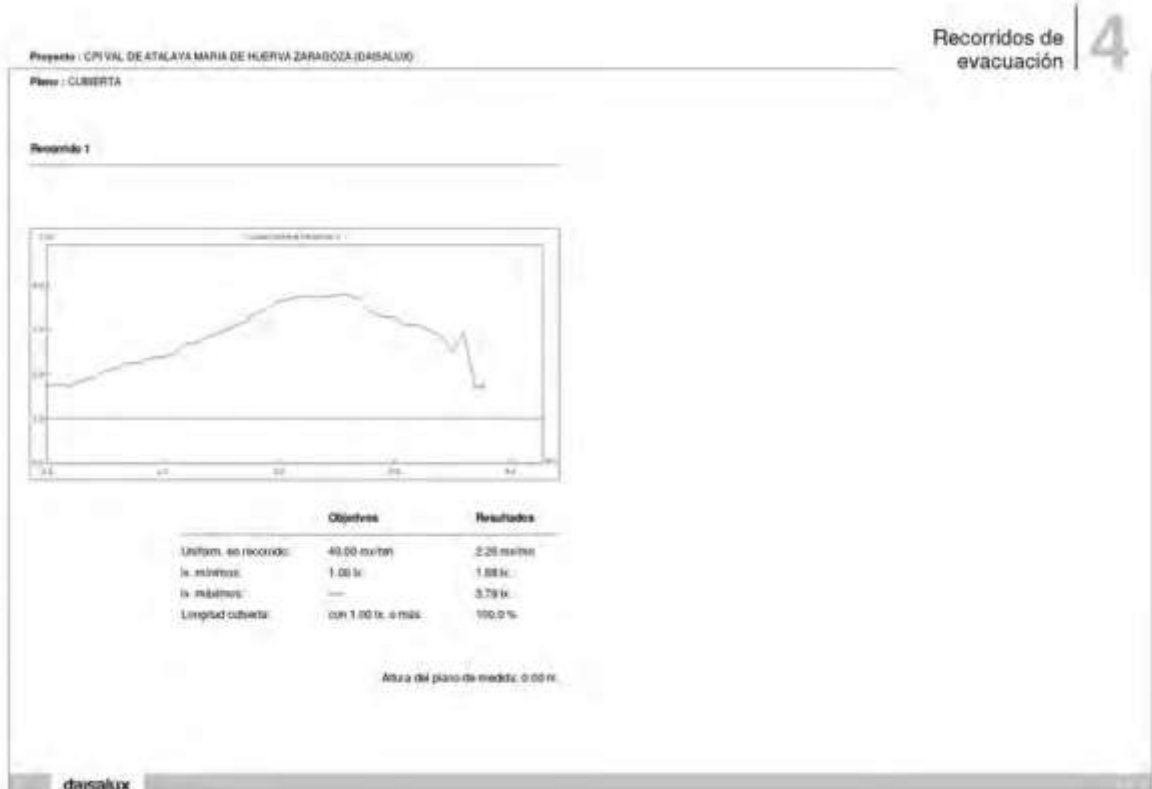
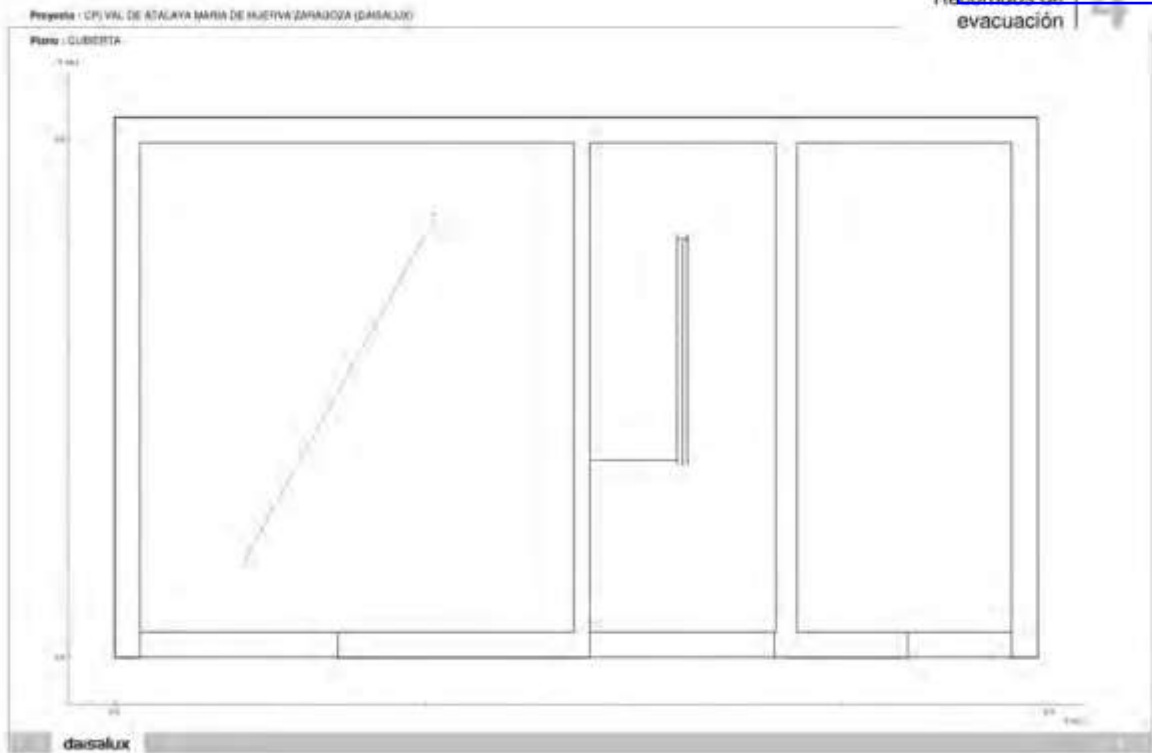
Tramas e isolux a 0.00 m.



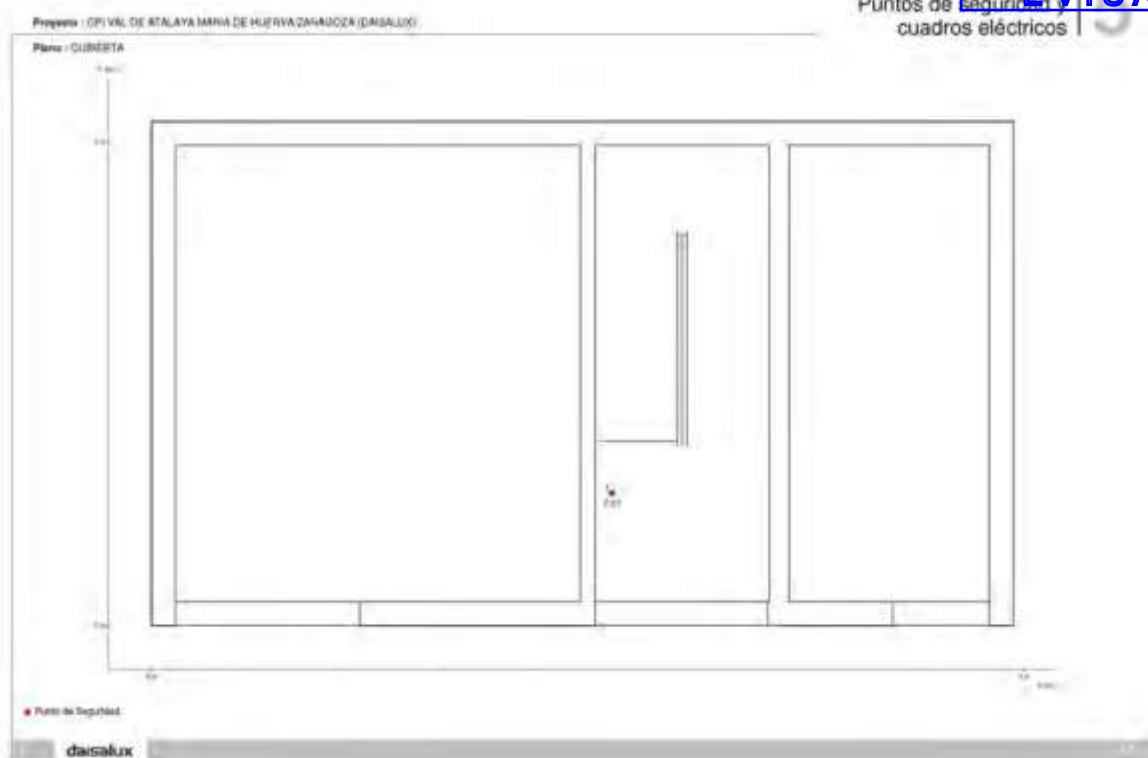
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 lux/m²	9.01 lux/m²
Superficie cubierta:	con 0.50 lx o más	52.1 % de 45.5 m²
Iluminación media:	—	1.16 lx

daisalux





**E-VISADO**



Proyecto : CRI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DAISALUX)

Plano : CUBIERTA

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	m	x	y	z		
1	4.75	1.37	1.20	-	5.00	7.57 (H)

daissalux

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Resultados luminicos

Resultados lumínicos

Plano : PLANTA BAJA

Objetivos

Resultados

**Análisis**

Iluminación mínima	0.50 lx	24.4 % de 1293.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (lx/m²)	40.00	13.00 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (lx/m²)	40.00	27.03 (cumplido)

**Requerimientos de evaluación**

Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (lx/m²)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido

**Puntos de seguridad y cuadros eléctricos**

Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Plano : PLANTA PRIMERA

Objetivos

Resultados

**Análisis**

Iluminación mínima	0.50 lx	24.3 % de 1065.8 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (lx/m²)	40.00	11.13 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (lx/m²)	40.00	22.26 (cumplido)

**Requerimientos de evaluación**

Iluminación mínima	1.00 lx	3 de 3 (100 %) cumplido
Uniformidad (lx/m²)	40.00	3 de 3 (100 %) cumplido

**Puntos de seguridad y cuadros eléctricos**

Iluminación mínima	5.00 lx	5 de 5 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

dualux

darsalux

61

Proyecto: CPI VAL DE ATALAYA MARIA DE HUERVA ZARAGOZA (DARSALUX)

Resumen:  
Resultados luminicos

Resultados lumínicos

Plano : PLANTA SEGUNDA

Objetivos

Resultados

Análisis

Iluminación mínima	0.50 lx	19.5 % de 1052.2 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (lx/m²)	40.00	11.50 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (lx/m²)	40.00	22.67 (cumplido)

Requerimientos de evaluación

Iluminación mínima	1.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (lx/m²)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	5 de 5 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

Plano : CUBIERTA

Objetivos

Resultados

Análisis

Iluminación mínima	0.50 lx	52.1 % de 45.3 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (lx/m²)	40.00	9.81 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (lx/m²)	40.00	23.60 (cumplido)

Requerimientos de evaluación

Iluminación mínima	1.00 lx	1 de 1 (100 %) cumplido
Uniformidad (lx/m²)	40.00	1 de 1 (100 %) cumplido

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos

Iluminación mínima	5.00 lx	1 de 1 (100 %) cumplido
--------------------	---------	-------------------------

draupnir

darsalux

62

### A3.- CONCLUSIÓN

Con lo reflejado en este Anexo, se considera que la instalación objeto del Proyecto ha quedado convenientemente definida en cuanto a cálculos se refiere. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, AGOSTO DE 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

## PRESUPUESTO

---

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD		
<b>CAPÍTULO 16 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 16.01 ACOMETIDA</b>									
16.01.01	Ud CONJUNTO CAJA SECCIONAMIENTO Y CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN								
	Conjunto de Caja de Seccionamiento y Caja General de Protección, protección s/Normas Cía. Suministradora. Medida la unidad instalada con fusibles. Incluso fusibles y canal de protección. Completo, montado y conexionado.	1				1,00			
							1,00	349,15	349,15
16.01.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA								
	Equipo de medida semi-indirecto para abonado según normas de la Compañía Suministradora y potencia contratada, incluyendo envolvente, transformadores de intensidad, contador combinado estático multifunción, regleta de verificación normalizada, conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de intensidad y el contador; base schuko, interruptor magnetotérmico y relé diferencial para la conexión de comunicaciones remota, placa de montaje y armario normalizados, módem, módulo de fusibles y resto de aparellaje necesario. Medida la unidad completamente instalada, conexionada y probada.	1				1,00			
							1,00	434,56	434,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.01 ACOMETIDA .....</b>									<b>783,71</b>
<b>SUBCAPÍTULO 16.02 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>									
16.02.01	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x150+1x95 RZ1-K (AS) TUBO ENTERRADO								
	Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x150+1x70 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje enterrado, del "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	77				77,00			
	Suministro Normal						77,00	162,33	12.499,41
16.02.02	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x150+1x95 RZ1-K (AS) BANDEJA AISLANTE								
	Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x150+1x95 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja aislante independiente con tapa, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso bandeja lisa aislante con tapa marca UNEX o equivalente, de 150x60 mm, con cumplimiento de la Directiva Rohs, con temperatura de servicio de -20°C a 60° C, resistencia al impacto 20 J a -20° C, buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores, resistencia a la corrosión según EN 61537:2007 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT30, reacción al fuego M1, ensayo del hilo incandescente a 960°C, sin propagación de la llama, incluso parte proporcional de soportes y accesorios necesarios, todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537., p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	5				5,00			
	Suministro Normal						5,00	162,13	810,65
16.02.03	ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x95+1x50 SZ1-K (AS+) BANDEJA								
	Circuito trifásico instalado con cable de cobre SZ1-K (AS+) de 4x1x95+1x50 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y resistente al fuego conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200, instalado en bandeja, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	55				55,00			
	Suministro Socorro						55,00	122,52	6.738,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.02.04	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x95+1x50 SZ1-K (AS+) BANDEJA AISLANTE</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre SZ1-K (AS+) de 4x1x95+1x50 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y resistente al fuego conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 , instalado en bandeja aislante independiente con tapa, del tipo " no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso bandeja lisa aislante con tapa marca UNEX o equivalente, de 150x60 mm, con cumplimiento de la Directiva Rohs, con temperatura de servicio de -20°C a 60° C, resistencia al impacto 20 J a -20° C, buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores, resistencia a la corrosión según EN 61537;2007 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT30, reacción al fuego M1, ensayo del hilo incandescente a 960°C, sin propagación de la llama, incluso parte proporcional de soportes y accesorios necesarios, todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537., p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada. Suministro Socorro	22				22,00	
							22,00 160,46 3.530,12
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.02 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>							<b>23.578,78</b>
16.03.01	<b>Ud CUADRO GENERAL</b> CUADRO GENERAL con envoltorios distintos para Suministro Normal y Suministro de Socorro, en armario metálico estanco con puerta plena y con cerradura, con un margen del 20% de reserva, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 24.184,97 24.184,97
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.03 CUADRO GENERAL.....</b>							<b>24.184,97</b>
16.04.01	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x4 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x4 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo " no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material. Medida la longitud instalada, conexionada y probada. Cuadro Socorro Pl. 1ª Cuadro Socorro Pl. 2ª	47 52				47,00 52,00	
							99,00 3,57 353,43
16.04.02	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x6 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x6 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo " no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material. Medida la longitud instalada, conexionada y probada. Cuadro Ascensor	57				57,00	
							57,00 5,99 341,43
16.04.03	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x16 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x16 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con tapa y toma de tierra, del tipo " no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material. Medida la longitud instalada, conexionada y probada. Cuadro Normal Sala Calderas	72				72,00	
							72,00 13,65 982,80

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.04.04	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x25+1x16 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x25+1x16 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro Normal Grupo Presión Agua Fria	72				72,00	
	Cuadro Normal Laboratorio	76				76,00	
							148,00 20,81 3.079,88
16.04.05	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x50+1x25 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x50+1x25 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro Normal Pl. 1ª	47				47,00	
	Cuadro Normal Pl. 2ª	52				52,00	
	Cuadro Normal Aula Taller Tecnología	90				90,00	
	Cuadro Normal Informática	103				103,00	
							292,00 31,06 9.069,52
16.04.06	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x120+1x70 RZ1-K (AS) BANDEJA AISLANTE</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x120+1x70 mm2 de sección (3F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja aislante independiente con tapa, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso bandeja lisa aislante con tapa marca UNEX o equivalente, de 150x60 mm, con cumplimiento de la Directiva Rohs, con temperatura de servicio de -20°C a 60°C, resistencia al impacto 20 J a -20°C, buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores, resistencia a la corrosión según EN 61537:2007 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT30, reacción al fuego M1, ensayo del hilo incandescente a 960°C, sin propagación de la llama, incluso parte proporcional de soportes y accesorios necesarios, todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537., p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Batería condensadores	11				11,00	
							11,00 126,43 1.390,73
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.04 LINEAS A SUBCUADROS.....</b>							<b>15.217,79</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 16.05 SUBCUADROS</b>							
16.05.01	<b>Ud CUADRO NORMAL PLANTA 1ª</b> CUADRO NORMAL PLANTA 1ª, en armario metálico con puerta plena, estanco y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 5.763,63 5.763,63
16.05.02	<b>Ud CUADRO NORMAL PLANTA 2ª</b> CUADRO NORMAL PLANTA 2ª, en armario metálico con puerta plena, estanco y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 5.449,00 5.449,00
16.05.03	<b>Ud CUADRO NORMAL AULA TALLER TECNOLOGIA</b> CUADRO NORMAL AULA TALLER TECNOLOGIA, en armario metálico con puerta plena y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con un margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 2.325,10 2.325,10
16.05.04	<b>Ud CUADRO NORMAL LABORATORIO</b>	1				1,00	
							1,00 1.287,63 1.287,63
16.05.05	<b>Ud CUADRO NORMAL AULA INFORMATICA</b> CUADRO NORMAL AULA INFORMATICA, en armario metálico con puerta plena y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con un margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 2.159,39 2.159,39
16.05.06	<b>Ud CUADRO NORMAL SALA CALDERAS</b> CUADRO NORMAL SALA CALDERAS, en armario metálico, con puerta plena, estanco y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 1.626,89 1.626,89
16.05.07	<b>Ud CUADRO SOCORRO PLANTA 1ª</b> CUADRO SOCORRO PLANTA 1ª, en armario metálico con puerta plena, estanco y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 2.045,06 2.045,06
16.05.08	<b>Ud CUADRO SOCORRO PLANTA 2ª</b> CUADRO SOCORRO PLANTA 2ª, en armario metálico con puerta plena, estanco y con cerradura, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, con margen del 20% de reserva, incluyendo todos los mecanismos según esquema unifilar, completo, montado y conexionado, incluso placa de baquelita grafiada para identificación de circuitos. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 2.045,06 2.045,06

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

TOTAL SUBCAPÍTULO 16.05 SUBCUADROS ..... 22.701,76

**16.06.01 SUBCAPÍTULO 16.06 INSTALACIONES INTERIORES**

**ml CIRCUITO DE Cu 750 V 3x1x1,5 H07Z1-K (AS)**

Circuito monofásico instalado con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 3x1x1,5 mm2 de sección (F+N+P) de 450/750 V, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.

Cuadro General	45	45,00
Cuadro Normal Pl. 1ª	17	17,00
Cuadro Socorro Pl. 1ª	14	14,00
Cuadro Normal Pl. 2ª	19	19,00
Cuadro Socorro Pl. 2ª	14	14,00
Cuadro Normal Laboratorio	1	1,00
Cuadro Normal Sala Calderas	4	4,00

114,00 0,72 82,08

**16.06.02 ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x1,5 RZ1-K (AS) TUBO PVC FLEXIBLE**

Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x1,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje empotrado o por falso techo, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.

Cuadro General Normal	513	513,00
-----------------------	-----	--------

513,00 1,59 815,67

**16.06.03 ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x1,5 RZ1-K (AS) BANDEJA**

Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x1,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.

Cuadro General Normal	441	441,00
Cuadro General Socorro	1529	1.529,00
Cuadro Normal Pl. 1ª	571	571,00
Cuadro Socorro Pl. 1ª	1187	1.187,00
Cuadro Normal Pl. 2ª	571	571,00
Cuadro Socorro Pl. 2ª	1207	1.207,00

5.506,00 1,42 7.818,52

**16.06.04 ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x2,5 RZ1-K (AS) TUBO PVC FLEXIBLE**

Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje empotrado o por falso techo, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.

Cuadro General Socorro	11	11,00
Cuadro Normal Pl. 1ª	7	7,00
Cuadro Normal Pl. 2ª	7	7,00
Cuadro Normal Aula Taller Tecnología	523	523,00
Cuadro Normal Laboratorio	240	240,00
Cuadro Normal Aula Informática	194	194,00
Cuadro Socorro Pl. 1ª	11	11,00

993,00 1,85 1.837,05

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.06.05	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x2,5 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro General Normal	1059				1.059,00	
	Cuadro General Socorro	55				55,00	
	Cuadro Normal Pl. 1ª	1165				1.165,00	
	Cuadro Normal Pl. 2ª	1147				1.147,00	
	Cuadro Socorro Pl. 2ª	52				52,00	
	Cuadro Normal Aula Taller Tecnología	125				125,00	
	Cuadro Normal Aula Informática	243				243,00	
	Cuadro Normal Sala Calderas	581				581,00	
						4.427,00	1,71 7.570,17
16.06.06	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x2,5 SZ1-K (AS+) BANDEJA</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre SZ1-K (AS+) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002) y resistente al fuego conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200, instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro General Socorro	34				34,00	
						34,00	2,90 98,60
16.06.07	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x4 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x4 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro General Normal	87				87,00	
	Cuadro Normal Pl. 1ª	677				677,00	
	Cuadro Normal Pl. 2ª	129				129,00	
						893,00	2,54 2.268,22
16.06.08	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x6 RZ1-K (AS) TUBO PVC FLEXIBLE</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x6 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje empotrado o por falso techo, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro General Socorro	19				19,00	
						19,00	3,77 71,63
16.06.09	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x6 RZ1-K (AS) TUBO PVC ENTERRADO</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x6 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje enterrado, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexionada y probada.						
	Cuadro General Socorro	72				72,00	
						72,00	4,94 355,68



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.06.10	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 5x2,5 RZ1-K (AS) BANDEJA</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 5x2,5 mm2 de sección (3F+N+P) de 0,6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado en bandeja metálica con tapa y toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material. Medida la longitud instalada, conexonada y probada. Cuadro Normal Climatización 55					55,00	
							55,00
16.06.11	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x6+1x16 RZ1-K (AS) TUBO PVC FLEXIBLE</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x6+1x16 mm2 de sección (3F+N+P) de 0,6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje empotrado o por falso techo, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexonada y probada. Cuadro General Normal 11					11,00	
							11,00
16.06.12	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 4x1x6+1x16 RZ1-K (AS) TUBO PVC ENTERRADO</b> Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x6+1x16 mm2 de sección (3F+N+P) de 0,6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de PVC flexible en montaje enterrado, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexonada y probada. Cuadro General Normal 161					161,00	
							161,00
16.06.13	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x1,5 RZ1-K (AS) TUBO ACERO</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x1,5 mm2 de sección (F+N+P) de 1000 V, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de acero con grado de resistencia a la corrosión 3 y toma de tierra en montaje superficial, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexonada y probada. Cuadro Normal Sala Calderas 40					40,00	
							40,00
16.06.14	<b>ml CIRCUITO DE Cu 1000 V 3x2,5 RZ1-K (AS) TUBO ACERO</b> Circuito monofásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 1000 V, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 y UNE 21.1002), instalado bajo tubo de acero con grado de resistencia a la corrosión 3 y toma de tierra en montaje superficial, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material...Medida la longitud instalada, conexonada y probada. Cuadro Normal Sala Calderas 92					92,00	
							92,00
16.06.15	<b>ml BANDEJA REJIBAND 150x60 mm con tabique de separación</b> Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o equivalente, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 150x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE-EN-ISO-2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras, tabique de separación, tapa en tramos de acometida a cuadro eléctrico y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Medida la longitud instalada.						



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD		
	Planta 1ª	20				20,00			
	Planta 2ª	20				20,00			
							40,00	18,92	756,80
16.06.16	<b>ml BANDEJA REJIBAND 300x60 mm con tabique de separación</b> Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o equivalente, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 300x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras, tabique de separación y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Medida la longitud instalada.								
	Planta Baja	71				71,00			
	Planta 1ª	86				86,00			
	Planta 2ª	77				77,00			
							234,00	23,81	5.571,54
16.06.17	<b>ml BANDEJA REJIBAND 500x60 mm con tabique de separación</b> Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o equivalente, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 500x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras, tabique de separación, tapa en tramos de acometida a cuadro eléctrico y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. Medida la longitud instalada.								
	Planta Baja	31				31,00			
							31,00	32,19	997,89
16.06.18	<b>ml BANDEJA AISLANTE CON TAPA 150x60 mm</b> Suministro y montaje de ml de Bandeja lisa aislante con tapa marca UNEX o equivalente, de 150x60 mm, con cumplimiento de la Directiva Rohs, con temperatura de servicio de -20°C a 60° C, resistencia al impacto 20 J a -20° C, buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores, resistencia a la corrosión según EN 61537;2007 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT30, reacción al fuego M1, ensayo del hilo incandescente a 960°C, sin propagación de la llama, color gris, montada sobre soportes horizontales. Incluso parte proporcional de soportes y accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537. Medida la longitud instalada.								
	Planta Cubierta	17				17,00			
							17,00	21,74	369,58
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.06 INSTALACIONES INTERIORES</b>									
<b>30.820,19</b>									



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 16.07 LUMINARIAS Y MECANISMOS</b>							
<b>APARTADO 16.07.01 LUMINARIAS Y MECANISMOS</b>							
16.07.01.01	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA ANTIDFLAGRANTE 285 lm</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca Dai-salux modelo LD N6 o equivalente, de tipo antideflagrante de 285 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje superficial en ejecución antideflagrante, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Sala de calderas	2				2,00	
							2,00 432,19 864,38
16.07.01.02	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA D-ECOLD 90</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo D-ECOLD 90 o equivalente, de tipo no permanente de 100 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Planta Baja Planta 1ª Planta 2ª	2 10 11				2,00 10,00 11,00	
							23,00 34,99 804,77
16.07.01.03	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA D-ECOLD P90</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo D-ECOLD P90 o equivalente, de tipo permanente de 100 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Planta Baja Planta 1ª Planta 2ª Planta Cubierta	6 26 23 1				6,00 26,00 23,00 1,00	
							56,00 47,19 2.642,64
16.07.01.04	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA D-ECOLD P240</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo D-ECOLD P240 o equivalente, de tipo permanente de 240 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Planta Baja Planta 1ª Planta 2ª	13 17 17				13,00 17,00 17,00	
							47,00 87,53 4.113,91
16.07.01.05	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA ECO-ESLD 90</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo ECO-ESLD 90 o equivalente, estanca, de tipo no permanente de 100 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Planta Baja Planta 1ª Planta 2ª Planta Cubierta	6 2 4 1				6,00 2,00 4,00 1,00	
							13,00 37,57 488,41
16.07.01.06	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA ECO-ESLD P90</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo ECO-ESLD P90 o equivalente, estanca, de tipo permanente de 100 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada. Planta Baja	2				2,00	
							2,00 76,43 152,86

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.01.07	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA ECO-ESLD 220</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DUISA, modelo ECO-ESLD 200 o equivalente, estanca, de tipo no permanente de 220 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
	Planta 1ª	1				1,00	
	Planta 2ª	1				1,00	
							2,00
							67,70
							135,40
16.07.01.08	<b>Ud ACCESORIO ENRASAR TECHO AETB D-ECO</b> Suministro e instalación de accesorio para enrasar en techo blanco, marca DUISA, modelo AETB D-ECO. Medida la unidad instalada.						
	Planta baja	10				10,00	
	Planta 1ª	50				50,00	
	Planta 2ª	46				46,00	
							106,00
							10,49
							1.111,94
16.07.01.09	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA IZAR PERMANENTE 200 lm</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca Daisalux, modelo IZAR P30 o equivalente, de tipo permanente de 200 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje empotrado, incluso lámpara, conjunto óptico antipánico (antipánico), sistema electrónico, baterías y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
	Planta baja	12				12,00	
	Planta 1ª	11				11,00	
	Planta 2ª	10				10,00	
	Planta cubierta	1				1,00	
							34,00
							92,15
							3.133,10
16.07.01.10	<b>Ud LUMINARIA AUTÓNOMA EMERGENCIA LENS N30 A</b> Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización led Marca DAISALUX, modelo LENS N30 A o equivalente, para una tensión de 230 V, incluso lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
	Planta baja	3				3,00	
	Planta cubierta	1				1,00	
							4,00
							190,48
							761,92
16.07.01.11	<b>Ud PANTALLA 600x600 LUG LUGCLASSIC LB LED 43W</b> Suministro y montaje de Luminaria de 600x600 Led, marca LUG modelo LUGCLASSIC LB LED 43W 5000 lm (ref. 300061.00150) o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
		27				27,00	
							27,00
							93,68
							2.529,36
16.07.01.12	<b>Ud PANTALLA 600x600 LUG LUGCLASSIC LB LED 28W</b> Suministro y montaje de Luminaria de 600x600 Led, marca LUG modelo LUGCLASSIC LB LED 28W 3600 lm (ref. 300061.00229) o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
	Planta Baja	5				5,00	
							5,00
							102,81
							514,05
16.07.01.13	<b>Ud PANTALLA 600x600 LED Biar Lighting D0 GRC ECO LED 20P 23W</b> Suministro y montaje de Luminaria de 600x600 Led, marca BIAR LIGHTING modelo D0 GRC ECO 20 P 23W o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						
		237				237,00	
							237,00
							96,64
							22.903,68
16.07.01.14	<b>Ud DOWNLIGHT LUG LUGSTAR SPOT LB 13W</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca LUG modelo LUGSTAR SPOT LB reflector mate LED 13W 4000K 1000 lm (ref. 300031.00107) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.						



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
	Planta Baja	15				15,00				
	Planta 1ª	11				11,00				
	Planta 2ª	11				11,00				
							37,00	39,85	1.474,45	
16.07.01.15	<b>Ud LUMINARIA LINEAL 1500 Biar Lighting DO TCE T5 VPM60 T5 1x39W HF</b> Suministro y montaje de Luminaria lineal 1500, marca BIAR LIGHTING modelo DO TCE T5 VPM60 T5 1 x39W HF ID BLANCO con reflector de aluminio mate. (ref. 1623.139.2.0) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Baja	20				20,00				
	Primera	34				34,00				
	Segunda	34				34,00				
							88,00	98,48	8.666,24	
16.07.01.16	<b>Ud DOWNLIGHT Biar Lighting R3 NEC LED 1 9W IP44</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca BIAR LIGHTING modelo R3 NEC LED 1 9 W 4000K IP44 710lm (ref. 5222.009.840.2.0) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Planta Baja	8				8,00				
	Planta 1ª	8				8,00				
	Planta 2ª	8				8,00				
							24,00	36,58	877,92	
16.07.01.17	<b>Ud DOWNLIGHT Biar Lighting R3 NEC LED 1 25W IP44</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca BIAR LIGHTING modelo R3 NEC LED 1 25 W 4000K IP44 2250lm (ref. 5222.025.840.2.0) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Planta Baja	11				11,00				
	Planta 1ª	12				12,00				
	Planta 2ª	16				16,00				
							39,00	71,78	2.799,42	
16.07.01.18	<b>Ud DOWNLIGHT Biar Lighting R3 NEC LED 1 15W IP44 4000K</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca BIAR LIGHTING modelo R3 NEC LED 1 15W 4000K IP44 1300lm (ref. 5222.015.840.2.0) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Planta Baja	4				4,00				
	Planta 1ª	2				2,00				
	Planta 2ª	2				2,00				
							8,00	50,66	405,28	
16.07.01.19	<b>Ud DOWNLIGHT Biar Lighting R3 NEC LED 1 15W IP44 3000K</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca BIAR LIGHTING modelo R3 NEC LED 1 15W 3000K IP44 1290lm (ref. 5222.015.830.2.0) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Planta Baja	49				49,00				
							49,00	50,66	2.482,34	
16.07.01.20	<b>Ud LUMINARIA Biar Lighting M1 CELESTA LED 1 P 60W</b> Suministro y montaje de Luminaria lineal de superficie, marca BIAR LIGHTING modelo M1 CELESTA LED 1 P 60W 4000K (ref. 4183.060.840.2.0) o equivalente, para línea continua (principio/intermedia/final). Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.									
	Planta Baja	12				12,00				
							12,00	416,21	4.994,52	



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.01.21	<b>Ud LUMINARIA Biar Lighting M1 CELESTA LED 1 O 40W</b> Suministro y montaje de Luminaria lineal de superficie, marca BIAR LIGHTING modelo M1 CELESTA LED 1 O 40W 4000K (ref. 4180.040.840.2.0) o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores, kit de montaje a pared y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	26				26,00	
							26,00 258,98 6.733,48
16.07.01.22	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA AVANTLED LEDPROOF 60W IP65</b> Suministro y montaje de Luminaria estanca Led, marca AVANTLED modelo LEDPROOF 1500 mm 60W 4000K IP65 (ref. LP150060W4000) o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	5				5,00	
							5,00 100,53 502,65
16.07.01.23	<b>Ud DOWNLIGHT LED INDELUZ NIX 8W</b> Suministro y montaje de Downlight empotrado Led, marca INDELUZ modelo NIX 8W 3000K 680lm (ref. 780C-L3108B-01) o equivalente. Incluso equipo, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	3				3,00	
	Fijo ascensor						3,00 31,99 95,97
16.07.01.24	<b>Ud APLIQUE SUPERFICIE CRISTHER HUBLOT PLAFF IP65 6W</b> Suministro y montaje de aplique de superficie marca CRISTHER modelo HUBLOT PLAFF IP65 IK10 para lámpara E27 LED 6 W (ref. 240B-G05X1A-01) o equivalente. Incluso equipo, lámpara, difusor, reflector, embellecedores y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	3				3,00	
							3,00 27,72 83,16
16.07.01.25	<b>Ud CONJUNTO 2 PROYECTOR LED EXTERIOR+COLUMNA 10 M</b> Suministro y montaje de conjunto formado por 2 proyectores led estancos, marca BIAR LIGHTING modelo SOL MAX LED AS 200W 5000K IP66 25104lm (ref. 7141.200.750.2) o equivalente, colocados sobre columna troncocónica de acero galvanizado de 10 m. de altura. Incluso lámparas, equipos, difusores, reflectores, columna marca BACOLSA o equivalente, cruceta para 2 proyectores, soportes, abrazaderas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	2				2,00	
							2,00 985,79 1.971,58
16.07.01.26	<b>Ud INTERRUPTOR 10A</b> Suministro y montaje de interruptor de 10A, marca NIESSEN serie ZENIT o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	100				100,00	
							100,00 7,73 773,00
16.07.01.27	<b>Ud INTERRUPTOR TEMPORIZADO 10 A</b> Suministro y montaje de interruptor temporizado de relé, de 10A con piloto de señalización, marca NIESSEN serie ZENIT o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, piloto de señalización, caja para empotrar estandar, temporizador para luminarias led (marca ORBIS o equivalente) y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	20				20,00	
							20,00 39,02 780,40



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.01.28	<b>Ud INTERRUPTOR TEMPORIZADO 10 A ESTANCO</b> Suministro y montaje de interruptor temporizado de relé, de 10A con piloto de señalización, IP-44, marca NIESSEN o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, piloto de señalización, caja para empotrar estandar, temporizador para luminarias led (marca ORBIS o equivalente) y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	2				2,00	
							2,00
16.07.01.29	<b>Ud INTERRUPTOR 10A ESTANCO</b> Suministro y montaje de interruptor estanco de 10A, IP-44, marca NIESSEN o equivalente. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	14				14,00	
							14,00
16.07.01.30	<b>Ud BASE DE ENCHUFE 16A CON PROTECCIÓN</b> Suministro y montaje de base de enchufe de 16A con protección, marca NIESSEN serie ZENIT o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	221				221,00	
							221,00
16.07.01.31	<b>Ud BASE DE ENCHUFE ESTANCA 16A</b> Suministro y montaje de base de enchufe estanca de 16A, IP-44, marca NIESSEN o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada. Toma corriente Secamanos	19 2				19,00 2,00	
							21,00
16.07.01.32	<b>Ud BASE DE ENCHUFE 16 A</b> Suministro y montaje de base de enchufe de 16A, marca JUNG serie LS990 color blanco alpino o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja de empotrar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada. Secamanos Proyector	10 1				10,00 1,00	
							11,00
16.07.01.33	<b>ml CANAL UNEX 93 U23X 50x150</b> Suministro y montaje de canal para enchufes y tomas de datos, marca UNEX modelo 93 U23X de color blanco, de 50x150 mm (ref. 93074-2) o equivalente. Incluso p.p. de accesorios, elementos de acabado, ángulos, piezas especiales y conexionado. Medida la longitud instalada y probada.	55				55,00	
							55,00
16.07.01.34	<b>ml CANAL UNEX 93 U23X 50x80</b> Suministro y montaje de canal para enchufes, marca UNEX modelo 93 U23X de color blanco, de 50x80 mm (ref. 93020-2) o equivalente. Incluso p.p. de accesorios, elementos de acabado, ángulos, piezas especiales y conexionado. Medida la longitud instalada y probada.	35				35,00	
							35,00
16.07.01.35	<b>Ud ACCESORIOS DE ADAPTACIÓN MECANISMOS NIESSEN</b> Suministro y montaje de accesorios para adaptación de mecanismos previstos de la marca NIESSEN serie ZENIT a la canal UNEX modelo 93 U23X de color blanco. Incluso p.p. de accesorios y conexionado. Medida la longitud instalada y probada.	82				82,00	
							82,00
							1,95
							159,90



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.01.36	<b>Ud BASE DE ENCHUFE 16 A PARA CANAL</b> Suministro y montaje de base de enchufe de 16A para instalación en canal, marca NIESSEN serie ZENIT color blanco o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	32				32,00	
							32,00
16.07.01.37	<b>Ud CAJA 4+2 TOMAS PARED</b> Suministro y montaje de caja para puesto de trabajo a instalar empotrada en pared para 4 tomas de 2P+T de 16 A y 2 tomas de datos, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluso tomas, accesorios, conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	31				31,00	
							31,00
16.07.01.38	<b>Ud CAJA 4 TOMA SUELO</b> Suministro y montaje de caja a instalar en suelo para 4 tomas de 2P+T de 16 A, con tapa, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluso toma, tapa, accesorios, conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	6				6,00	
							6,00
16.07.01.39	<b>Ud CAJA 2 TOMAS SUELO</b> Suministro y montaje de caja a instalar en suelo para 2 tomas de 2P+T de 16 A, con tapa, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluso tomas, tapa, accesorios, conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	13				13,00	
							13,00
16.07.01.40	<b>Ud CAJA 1 TOMA SUELO</b> Suministro y montaje de caja a instalar en suelo para 1 toma de 2P+T de 16 A, con tapa, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluso toma, tapa, accesorios, conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00
16.07.01.41	<b>Ud CAJA 2+1 TOMAS SUELO</b> Suministro y montaje de caja a instalar en suelo para 2 tomas de 2P+T de 16 A y 1 toma de datos, con tapa, marca SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, incluso tomas de corriente, tapa, accesorios, conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00
16.07.01.42	<b>Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO MASTER 220º</b> Suministro y montaje de detector de movimiento, marca NIESSEN serie MASTER 220º o equivalente. Compuesto por mecanismo, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	13				13,00	
							13,00
16.07.01.43	<b>Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO TECHO</b> Suministro y montaje de detector de movimiento empotrable en techo para pasillos, marca PHILIPS modelo OCCUSWITCH (ref. LMR1070/00) o equivalente, incluso caja de registro, caja de montaje de sensor, elementos de conexión y accesorios, cableado y conexionado de mando con contactores de circuitos de alumbrado bajo tubo. Medida la unidad instalada y probada.	28				28,00	
	Pasillos						28,00
							28,00



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO: 119,02 VISADO Nº.: VD-00915 DE FECHA : 15/01/2020 E-VISADO		
16.07.01.44	<b>Ud CUADRO PARA VITRINA</b> Suministro y montaje de cuadro de superficie con tapa para alimentación a vitrina, marca Schneider Electric o equivalente, compuesto por 2 tomas 2P+T de 16 A, 1 interruptor para accionamiento de luz y un interruptor automático de protección iC60N IIx6A, incluso cuadro, tomas, interruptores, accesorios, cableado y conexionado y p.p. de pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00				
							1,00	119,02		119,02
16.07.01.45	<b>Ud LATIGUILLO PARA CONEXIÓN MESA A TOMA PARED/SUELO</b> Suministro y montaje de latiguillo para conexión de mesa a toma de pared/suelo, compuesto por cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1(UNE 21.123 y UNE 21.1002), 1 toma de corriente macho y terminal de conexión según conexión de equipamiento, incluso pequeño material y conexionado. Medida la unidad instalada, conexionada y probada.	71				71,00				
							71,00	15,49		1.099,79
16.07.01.46	<b>Ud LATIGUILLO PARA INTERCONEXIÓN DE MESAS</b> Suministro y montaje de latiguillo para interconexión de mesas, compuesto por cable de cobre RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2 de sección (F+N+P) de 0.6/1 kV, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1(UNE 21.123 y UNE 21.1002) y terminales de conexión según conexión de equipamiento, incluso pequeño material y conexionado. Medida la unidad instalada, conexionada y probada.	20				20,00				
							20,00	10,09		201,80
<b>TOTAL APARTADO 16.07.01 LUMINARIAS Y MECANISMOS</b>										
<b>84.012,79</b>										
<b>APARTADO 16.07.02 PUNTOS DE LUZ</b>										
16.07.02.01	<b>Ud ALIMENTACIÓN BASE ENCHUFE I+N+P 16 A TUBO PVC FLEXIBLE</b> Alimentación a base de enchufe I+N+TT 16 A con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x2,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC flexible del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 20 mm. de diámetro en montaje empotrado. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. Enchufe protección 221 221,00 Enchufe 11 11,00 Enchufe estanco 2 2,00 Enchufe regleta 32 32,00 Puesto de trabajo 31 4,00 124,00									
							390,00	12,04		4.695,60
16.07.02.02	<b>Ud ALIMENTACIÓN BASE ENCHUFE I+N+P 16A TUBO PVC RÍGIDO</b> Alimentación a base de enchufe I+N+TT 16 A con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x2,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC rígido, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 20 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. Enchufe estanco 19 19,00									
							19,00	15,14		287,66



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.02.03	<b>Ud ALIMENTACIÓN BASE ENCHUFE I+N+P 16A TUBO EMPOTRADO EN SUELO</b> Alimentación a base de enchufe I+N+TT 16 A con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x2,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de código mínimo 3322(1-2-3-4)053-010 en montaje empotrado por el suelo, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 20 mm. de diámetro. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. caja 4 suelo 6 4,00 24,00 caja 2 suelo 13 2,00 26,00 caja 1 suelo 1 1,00 1,00 caja 2+1 suelo 1 2,00 2,00						
							53,00 13,22 700,66
16.07.02.04	<b>Ud ALIMENTACIÓN EMERGENCIA TUBO ACERO</b> Alimentación a emergencia con cable de cobre RZ1-K (AS) de 2x1,5+TTmm2 de sección y 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de acero con grado de resistencia a la corrosión 3 y toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 2 2,00						
							2,00 18,53 37,06
16.07.02.05	<b>Ud ALIMENTACIÓN EMERGENCIA TUBO PVC FLEXIBLE</b> Alimentación a emergencia con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC flexible, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje empotrado. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 164 164,00						
							164,00 7,94 1.302,16
16.07.02.06	<b>Ud ALIMENTACIÓN EMERGENCIA TUBO PVC RIGIDO</b> Alimentación a emergencia con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC rígido, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 17 17,00						
							17,00 11,83 201,11
16.07.02.07	<b>Ud ALIMENTACIÓN INTERRUPTOR/PULSADOR/DETECTOR TUBO PVC FLEX</b> Alimentación a interruptor/interruptor temporizado/detector con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC flexible, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje empotrado. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. Interruptor 100 100,00 Interruptor temporizado 20 20,00 detector movimiento 13 13,00 detector techo 28 28,00						
							161,00 7,94 1.278,34



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.02.08	<b>Ud ALIMENTACIÓN INTERRUPTOR/PULSADOR TUBO PVC RIG.</b> Alimentación a interruptor/interruptor temporizado con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC rígido, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. Interruptor estanco 14 14,00 Interruptor temporizado estanco 2 2,00						
							16,00 11,83 189,28
16.07.02.09	<b>Ud ALIMENTACIÓN PTO LUZ BAJO TUBO ACERO</b> Alimentación a pto de luz con cable de cobre RZ1-K (AS) de 2x1,5+TTmm2 de sección y 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de acero con grado de resistencia a la corrosión 3 y toma de tierra, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 2 2,00						
							2,00 17,29 34,58
16.07.02.10	<b>Ud ALIMENTACIÓN PTO LUZ BAJO TUBO PVC FLEXIBLE</b> Alimentación a punto de luz con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC flexible, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje empotrado. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 514 514,00						
							514,00 8,59 4.415,26
16.07.02.11	<b>Ud ALIMENTACIÓN PTO LUZ BAJO TUBO PVC RIGIDO</b> Alimentación a punto de luz con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2x1x1,5+TTmm2 de sección y 750 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC rígido, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 6 6,00						
							6,00 12,48 74,88
16.07.02.12	<b>Ud ALIMENTACIÓN PTO LUZ BAJO TUBO PVC RÍGIDO</b> Alimentación a punto de luz con cable de cobre RZ1-K (AS) de 2x1,5+TTmm2 de sección y 1000 V de aislamiento, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), bajo tubo de PVC rígido, del tipo "no propagador de la llama" conforme a UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de 16 mm. de diámetro en montaje superficial. Incluso pp. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeños material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1. 12 12,00						
							12,00 12,85 154,20



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16.07.02.13	<b>Ud ALIMENTACIÓN PTO LUZ EXTERIOR EN COLUMNA DE 10 M</b> Alimentación a punto de luz exterior con cable de cobre RZ1-K (AS) 2x1x2,5 mm2 de sección de 0,6/1kV de aislamiento, incluso cable de cobre RZ1-K (AS) de 1x2,5 mm2 0.6/1 kV de color verde amarillo para conexión de luminaria al punto de puesta a tierra del soporte, cable de 1x16 mm2 0.6/1kV de color verde-amarillo para conexión a red de tierra, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002),. Incluso pp. de cajas de derivación, bornas de conexión, portafusibles, fusibles, picas de tierra y pequeño material. Medida la unidad, conexionada y probada. Los cables cumplirán, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1.	4				4,00	
							4,00
							47,21
							188,84
	<b>TOTAL APARTADO 16.07.02 PUNTOS DE LUZ.....</b>						<b>13.559,63</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.07 LUMINARIAS Y MECANISMOS</b>						<b>97.572,42</b>
16.08.01	<b>SUBCAPÍTULO 16.08 GRUPO ELECTROGENO</b> <b>Ud GRUPO ELECTROGENO 72 kVA</b> Grupo electrógeno insonorizado ELECTRA MOLINS tipo EMB-72L o equivalente, insonorizado automático, de 72 kVA, 57,6 kW de potencia máxima en servicio de emergencia por fallo de red. Formado por: - Motor diesel - Alternador trifásico - Cuadro automático de control tipo AUT-MP12E - Selector de funcionamiento "test" - Cargador electrónico de baterías además del alternador de carga de baterías propio del motor diesel. - Interruptor Automático magnetotérmico tetrapolar de 125 A con relés magnetotérmicos - Una Bateria de 12 V, 90 Ah, con cables, terminales y desconectador. - Depósito de combustible de 360 l., con indicador de nivel. - Cargador electrónico de baterías además del alternador de carga de baterías propio del motor diesel - Resistencia calefactora con termostato del líquido refrigerante para asegurar el arranque del motor diesel en cualquier momento y permitir la conexión rápida de la carga. - Cubierta metálica insonorizada - Protecciones de los elementos móviles y elementos muy calientes. - Bancada metálica con antivibratorios de soporte de máquinas. - Juego de silentblocks para amortiguar las vibraciones entre la bancada del grupo y el suelo.  Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00	
							1,00
							16.997,27
							16.997,27
16.08.02	<b>Ud CONMUTADOR DE POTENCIA RED-GRUPO QS125</b> Instalación y suministro de conmutador de potencia red-grupo, tipo QS-125 de ELECTRA MOLINS o equivalente. Incluye: -Conmutador motorizado tetrapolar de 125 A, a la tensión de 400 V. -Circuito de adaptación de la señal de conmutación red- grupo del cuadro AUTMP12E para accionar el conmutador motorizado -Conexiones internas de potencia y de mando. - Interruptores automáticos de protección de las líneas de mando y de señal de tensión de red. -Interruptor automático y diferencial de protección de la línea de alimentación de servicios auxiliares de grupo (resistencia calefactora y cargador de baterías). -Control manual para suministro en "Automático", "Red" y "Grupo". -Cuadro metálico.  Medida la unidad completa, instalada y probada.	1				1,00	
							1,00
							834,52
							834,52
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.08 GRUPO ELECTROGENO .....</b>						<b>17.831,79</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 16.09 VARIOS</b>							
16.09.01	<b>Ud CUADRO ENCENDIDOS GENERAL</b> Suministro, montaje e instalación de cuadro de encendidos general, para 66 encendidos, incluso cableado desde mecanismo hasta cuadro eléctrico, para maniobra de encendido y apagado, mecanismos, pilotos luz verde para señalización de encendido, serigrafiado, accesorios, etc. Totalmente montado y probado.	1				1,00	
							1,00 3.810,28 3.810,28
16.09.02	<b>Ud CUADRO ENCENDIDOS ALUMBRADO EXTERIOR</b> Suministro, montaje e instalación de cuadro de encendidos, para 6 encendidos, de alumbrado exterior, incluso cableado desde mecanismo selector hasta cuadro eléctrico, para maniobra de encendido y apagado, mecanismos selector manual-cero-automático, pilotos luz verde para señalización de encendido, serigrafiado, accesorios, etc. Totalmente montado y probado.	1				1,00	
							1,00 499,28 499,28
16.09.03	<b>Ud CUADRO ENCENDIDOS SEÑALIZACIÓN EMERGENCIAS</b> Suministro, montaje e instalación de cuadro de encendidos para señalización de emergencias, para 15 encendidos, incluso cableado desde mecanismo hasta cuadro eléctrico, para maniobra de encendido y apagado, mecanismos, pilotos luz verde para señalización de encendido, serigrafiado, accesorios, etc. Totalmente montado y probado.	1				1,00	
							1,00 1.614,46 1.614,46
16.09.04	<b>Ud BATERÍA DE CONDENSADORES 100 kVA</b> Instalación y suministro de batería de condensadores automática marca SCHNEIDER ELECTRIC modelo VARSET EASY con interruptor automático en cabecera o equivalente, de potencia 100 kVar (20+2x40), automática y autorregulada, con interruptor automático de cabecera, para compensación de energía reactiva, incluso accesorios y p.p. de pequeño material. Medida la unidad completa, instalada y probada.	1				1,00	
							1,00 1.468,03 1.468,03
16.09.05	<b>Ud ARQUETA ALUMBRADO 60x60x81 cm</b> Arqueta de derivación o empalme para instalaciones eléctricas de dimensión 60x60x81 cm. útiles, realizada en hormigón HM-30/P/22/IIa, con muros de 15 cm. de espesor y solera de capa filtrante de grava gruesa de 10 cm. de espesor, marco y tapa de fundición, de 60x60 cm, instalada, incluso recibido de tubos de conducciones, apertura de pozo en tierras y traslado a vertedero de material sobrante de excavación, limpieza y terminación. Medida la unidad ejecutada.	2				2,00	
							2,00 129,45 258,90
16.09.06	<b>Ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b> Legalización de la instalación de electricidad y suministro de documentación a la finalización de las obras (Documentación técnica, plano "as built", esquemas, etc.), incluyendo elaboración de documentos, proyectos, tasas, boletines, visados, etc y cuantas gestiones sean necesarias ante los Organismos competentes.						0,00 0,00 0,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.09 VARIOS .....</b>							<b>7.650,95</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 16.10 RED DE TIERRAS</b>							
16.10.01	<b>Ud RED GENERAL TIERRA BAJA TENSIÓN</b> Instalación de red de tierras mediante anillo perimetral con cable rígido de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas cobreadas de 2 m. de longitud en caso necesario, incluso unión a anillo mediante soldadura aluminotérmica con pieza bimetálica estaño-plomo de estructura metálica o de un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata del edificio, puntos de puesta a tierra en cuadros generales y base de la estructura metálica del ascensor, realizados con conductores de tierra con cable de Cu desnudo de 25 mm2 de sección en montaje enterrado y con cable de Cu aislado de 25 mm2 de sección cuando no sea en montaje enterrado y protegido con tubo de P.V.C. rígido blindado cuando atraviere forjados, incluso p.p. de pequeño material y mediciones de resistencia de tierra hasta obtener el valor requerido. Medida la unidad instalada.	1				1,00	
							1,00 3.196,10 3.196,10
16.10.02	<b>Ud TIERRA GRUPO ELECTRÓGENO</b> Toma de tierra independiente para grupo electrógeno, realizada con cable de cobre desnudo de 70 mm2 de sección, incluso p.p. de picas cobreadas de 14 mm2 de 2m de profundidad, cajas, grapas, bornas de seccionamiento y pequeño material. Medida la unidad instalada.	1				1,00	
							1,00 232,33 232,33
16.10.03	<b>Ud RED EQUIPOTENCIAL VESTUARIO/ASEO</b> Instalación de conexión equipotencial local suplementaria para vestuario/aseo, que unirá el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y ciertas partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Realizada según normativa. Medida la unidad instalada. -Puntos de luz y enchufes -Griferías -Bañeras y duchas metálicas -Radiadores -Inodoros VPND	2				2,00	
							2,00 40,95 81,90
16.10.04	<b>Ud INSTALACIÓN DE PARARRAYOS</b> Instalación de Pararrayos con dispositivo de cebado y nivel de protección 3 según CTE, con un radio de protección de 97 m para una altura de 6 m, para cubrir toda la superficie del edificio, modelo DAT CONTROLLER PLUS 60-PDC o equivalente, s/legislación vigente, mástil, pieza de adaptación cabezal-mástil, anclaje para mástil, abrazaderas y bornas, conductor de bajada, con tres fijaciones por metro, realizado con cable rígido de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, bajo tubo aislante y no inflamable de 50 mm. de diámetro cuando discurra por el interior del edificio (en cruces con conducciones eléctricas además el tubo dispondrá de blindaje metálico) según UNE 21.186, tubo de protección de hierro galvanizado de 2 m. para conductor de bajada, arqueta de registro, puente de comprobación, contador electromecánico de rayos, vía chispas y toma de tierra independiente de la del edificio realizada con cable desnudo de Cu de 50 mm2 de sección, separadores y picas cobreadas de 2m. de longitud. Medida la unidad ejecutada y conectada a tierra s/indicaciones de la dirección facultativa.	1				1,00	
							1,00 3.118,58 3.118,58
16.10.05	<b>Ud PUESTA A TIERRA MOBILIARIO URBANO</b> Puesta a tierra de las partes metálicas de los elementos de mobiliario urbano que se encuentren a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente. Realizada según normativa. Medida la unidad ejecutada.	1				1,00	
							1,00 188,15 188,15
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 16.10 RED DE TIERRAS.....</b>							<b>6.817,06</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 16 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....</b>							<b>247.159,42</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO



2	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....	
2,01	-ACOMETIDA .....	783,71
2,02	-DERIVACIONES INDIVIDUALES .....	23.578,78
2,03	-CUADRO GENERAL .....	24.184,97
2,04	-LINEAS A SUBCUADROS .....	15.217,79
2,05	-SUBCUADROS .....	22.701,76
2,06	-INSTALACIONES INTERIORES .....	30.820,19
2,07	-LUMINARIAS Y MECANISMOS .....	97.572,42
2,08	-GRUPO ELECTROGENO .....	17.831,79
2,09	-VARIOS .....	7.650,95
2,10	-RED DE TIERRAS .....	6.817,06

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTO CUARENTA Y SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ZARAGOZA, AGOSTO 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

PILAR PECO YESTE

CGDO. 1429 C.O.I.I.A.R.



## PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE PLIEGO

<b>P1.- CONDICIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>1</b>
P1.1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO -----	1
P1.2.- CONDICIONES MATERIALES Y EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN. -----	1
P1.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA -----	1
P1.4.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO. -----	7
P1.5.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO. -----	7
<b>P2.- CONDICIONES LEGALES .....</b>	<b>8</b>
P2.1.- RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.-----	8
P2.2.- RESPONSABILIDAD.-----	8
P2.3.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN. -----	8
P2.4.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO. -----	8
<b>P3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD .....</b>	<b>9</b>
P3.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA. -----	9
P3.2.- DEL INSTALADOR. -----	9
P3.3.- DEL PROPIETARIO. -----	9
P3.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.-----	9
<b>P4.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN.....</b>	<b>10</b>
P4.1.- DEL INSTALADOR. -----	10
P4.2.- DEL CONTRATO.-----	10
P4.3.- RESCISIÓN DE CONTRATO. -----	10
<b>P5.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS. ....</b>	<b>11</b>

## **P1.- CONDICIONES TÉCNICAS**

### **P1.1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO**

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todos los trabajos con inclusión de materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a término, la instalación Proyectada que se detalla en los Planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas otras que por el carácter de reforma, surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto, se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

### **P1.2.- CONDICIONES MATERIALES Y EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.**

Todos los materiales y equipos que componen la instalación que da origen al Proyecto, deberán cumplir necesariamente las mínimas condiciones exigidas en los distintos apartados de las Normas Tecnológicas NTE-ISV/1985, y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto). Además, se tendrán en cuenta las recomendaciones indicadas en el Código Técnico de la Edificación.

### **P1.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Todos los materiales serán de primera calidad, de marcas conocidas en el mercado nacional, de tipos y modelos homologados y que cumplan lo establecido en las Normas UNE y CEI. Todo material eléctrico será marca CE.

#### **Conductores**

Todos los conductores de la instalación interior serán de cobre con aislamiento XPLE-PVC de tensión aislante 0,6/1 KV, también podrán ser utilizados conductores con aislamiento 450/750 V., en cada caso se especificará suficientemente en la memoria correspondiente. Los colores a utilizar serán negro, marrón y gris para las fases activas, azul para el conductor neutro y verde-amarillo para el conductor de protección, pudiéndose utilizar el color azul para fase cuando no exista neutro.

La instalación eléctrica se realizará con cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

### **Tubos.**

Los tubos para canalizaciones de conductores, serán de tipos y marcas homologados, del tipo "no propagadores de la llama" de acuerdo a las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

En instalación empotrada se utilizarán tubos flexibles, curvables o rígidos, y en instalaciones de superficie tubos rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Los tubos cumplirán las características establecidas en la instrucción ITC-BT-21, para cada tipo de instalación.

Los tubos en montaje superficial se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

En la instalación de tubos en el interior de elementos de la construcción, las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, en los ángulos este espesor puede reducirse a 0,5 cm. 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.

Los tubos metálicos que sean accesibles deberán ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada.

### **Cajas**

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 las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben 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 ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes 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.

El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente.

Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

### **Interruptores Y Bases De Enchufe.**

Los interruptores serán al menos de 10 A a 250 V.

Las bases de enchufe serán al menos de 16 A. 400 V., con protección de tierra. Las bases de enchufe previstas para ordenador irán convenientemente rotuladas para distinguirlas del resto.

Todos los mecanismos de interruptores y enchufes, serán de material aislante, incombustible y no propagadores de las llamas.

Todos los interruptores serán de corte unipolar debiendo resistir 10.000 maniobras de apertura y cierre con su carga nominal y a la tensión de trabajo, sin presentar desgaste excesivo o avería.

En fuerza, las secciones de los conductores, serán adecuadas a la potencia de los receptores que alimentan, pero como mínimo de 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

Todas las bases irán empotradas en cajas previstas al efecto y adecuadas al mecanismo que alojan.

### **Puesta A Tierra De La Instalación.**

Por toda la instalación y junto con los conductores activos, se llevarán un conductor de protección de iguales características de aislamiento y tensión nominal que aquellos, pero con color de identificación amarillo-verde. Se conectarán a tierra todos los enchufes, aparatos de alumbrado y partes metálicas de la instalación no sometidas a tensión (cuadros de maniobra, masas de receptores etc.).

Las secciones del conductor de protección serán las indicadas en la instrucción ITC-BT18.

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

### **Dispositivos De Protección.**

El interruptor general automático será de corte omnipolar con accionamiento manual y dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos, tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los interruptores diferenciales, serán de corte omnipolar, de alta sensibilidad (30 mA), para alumbrado y circuitos de fuerza accesibles al público; y de sensibilidad media (300 mA), para el resto.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

Tanto los interruptores magnetotérmicos, como los dispositivos de protección, serán de marcas y tipos homologados por el Ministerio de Industria y Energía y por la Compañía Suministradora de energía, y de los calibres indicados en planos.

### **Cuadros De Montaje.**

Las dimensiones de los cuadros serán suficientes para alojar los mecanismos indicados en los esquemas unifilares, dejando previstos huecos para alojar futuras posibles ampliaciones.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 E IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Todos los cuadros dispondrán de letreros de indicación de circuitos, los cuales serán de tipo serigrafiado, y pegado al armario con material consistente.

### **Ejecución De La Instalación.**

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

Los diámetros de los tubos y radios de sus curvas, así como la situación de las cajas, serán tales que permitirán introducir y retirar fácilmente los conductores sin perjudicar su aislamiento, no permitiendo la colocación de los tubos con los conductores ya introducidos, el hilo o cable guía para pasar los conductores, se introducirá cuando los tubos y cajas estén ya colocados.

El pelado de los conductores se hará de forma que no se dañe la superficie de estos.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán cuidadosamente y con buena unión mecánica, para evitar que la elevación de la temperatura en los mismos no sean superiores a la que se pueda originar en los conductores cuando estén en servicio.

Se procurará repartir la carga entre las distintas fases y circuitos, de forma que no se originen desequilibrios en la red.

Se evitará en lo posible, todo cruce de conducciones con cañerías de agua, gas, vapor, teléfono etc.

Si fuese necesario efectuar alguno de estos cruces, se dispondrá un aislamiento supletorio.

Esta absolutamente prohibido utilizar cañerías de agua como neutro o tierra de la instalación.

Los conductores y enchufes, no deberán producir arcos eléctricos en conexión o desconexión. Los cortacircuitos fusibles serán tales que, permitan sustituir los cartuchos sin riesgo alguno y estos deberán proyectar material al fundirse.

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

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

### **Pruebas Y Ensayos.**

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

A la finalización de la instalación, se realizarán las siguientes comprobaciones:

### **Resistencia De Aislamiento Y Rigidez Dieléctrica.**

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

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud de las canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

Cuando no sea posible efectuar el fraccionamiento citado, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total, en hectómetros, de las canalizaciones.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo especificadas en la tabla anterior con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.

Durante la medida, los conductores, incluido el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

Cuando la instalación tenga circuitos con dispositivos electrónicos, en dichos circuitos los conductores de fases y el neutro estarán unidos entre sí durante las medidas.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniéndolo a ésta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los receptores conectados y sus mandos en posición "paro", asegurándose que no existe falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica; los dispositivos de interrupción se pondrán en posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyendo el conductor neutro o compensador, en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

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

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

La medida de la resistencia de aislamiento entre conductores polares, se efectúa después de haber desconectado todos los receptores, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente para la medida del aislamiento con relación a tierra. La medida de la resistencia de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro o compensador.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U+1000$  voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Durante este ensayo los dispositivos de interrupción se pondrán en la posición de "cerrado" y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

#### **P1.4.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.**

Se entiende en este Proyecto que el instalador esta capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes, o en su defecto, tiene personal a su servicio para interpretar todos los documentos del mismo.

#### **P1.5.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.**

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario cualquier clase de modificación, que no estuviese especificada en este Pliego de Condiciones, el instalador se obligará a ejecutarlas con arreglo a las instrucciones que al efecto recibirá del Director Técnico de la instalación, produciéndose automáticamente la correspondiente modificación en el presupuesto, si a ello hubiese lugar.

## **P2.- CONDICIONES LEGALES**

### **P2.1.- RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

Cuando la instalación se encuentre totalmente terminada, equilibrada y puesta a punto, y después de haber realizado durante el tiempo de ejecución las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico de la instalación, se someterá esta, a pruebas finales y la preceptiva revisión por parte del Ministerio de Industria y Energía. Se considera recibida provisionalmente la instalación cuando la Delegación del Ministerio de Industria y Energía autorice a su puesta en marcha.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva.

La instalación se considerará finalizada con el acto de recepción provisional y salvo estipulaciones en contra, esta, será definitiva a partir de los 12 meses siguientes.

### **P2.2.- RESPONSABILIDAD.**

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la Empresa Instaladora.

### **P2.3.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.**

Una vez finalizada y puesta en marcha la instalación, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de mantenimiento.

### **P2.4.- PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.**

Para la puesta en funcionamiento de la instalación, será necesario presentar ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, el certificado suscrito por el Director Técnico de la instalación y Visado por el Colegio correspondiente.

### **P3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD**

#### **P3.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA.**

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación, tiene derecho a reclamar a su director, todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos.

El instalador exigirá de sus operarios el empleo de los elementos de seguridad.

#### **P3.2.- DEL INSTALADOR.**

Es obligación del instalador, dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto a honorarios, jornales y seguros, siendo solo el responsable de las sanciones que de incumplimiento pudiera derivarse.

#### **P3.3.- DEL PROPIETARIO.**

El propietario o contratista tiene obligación de facilitar al instalador un ejemplar completo del presente Proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego de Condiciones.

#### **P3.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.**

El presente Pliego de Condiciones de seguridad, tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas al Instalador, el cual antes de dar comienzo a sus trabajos, debe reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo alegarse ignorancia, por ser parte importante del Proyecto.

## **P4.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN**

### **P4.1.- DEL INSTALADOR.**

El instalador se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente Proyecto y a las Instrucciones que le serán facilitadas por el Director Técnico de la Instalación.

Se entiende en el Pliego de Condiciones que el Instalador que se hace cargo de las obras, conoce perfectamente su oficio, y se compromete a instalar siguiendo la normativa vigente.

El instalador cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos, Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos, que le faculen para la realización de los trabajos a desarrollar.

### **P4.2.- DEL CONTRATO.**

El contrato será firmado por el Propietario o contratista y el instalador, suponiendo la firma del mismo, acuerdo con las cláusulas que entre ambas partes queden estipuladas, se entenderá que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este Pliego de Condiciones. Es nula, así mismo toda cláusula que pueda servir para enmarcar la utilización de materiales de mala calidad y otros que no fuesen sancionados favorablemente por el Director Técnico de la Instalación.

### **P4.3.- RESCISIÓN DE CONTRATO.**

El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo, o en la vigente legislación.

Toda diferencia o falta de acuerdo en el cumplimiento del contrato, será resuelta por vía judicial, pudiendo no obstante si ambas partes convienen a ello, acabar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

## **P5.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.**

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se estará de acuerdo a lo que se especifica a juicio del Director Técnico de la Instalación.

ZARAGOZA, AGOSTO DE 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

# ÍNDICE

<b>1. – INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.	1
<b>2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA</b>	<b>2</b>
<b>3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS</b>	<b>3</b>
3.1. – INSTALACIONES	3
<b>4. – BOTIQUÍN</b>	<b>6</b>
<b>5. – TRABAJOS POSTERIORES</b>	<b>6</b>
<b>6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR</b>	<b>8</b>
<b>7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>8</b>
<b>8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	<b>9</b>
<b>9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS</b>	<b>10</b>
<b>10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS</b>	<b>11</b>
<b>11. – LIBRO DE INCIDENCIAS</b>	<b>13</b>
<b>12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>13</b>
<b>13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES</b>	<b>13</b>
<b>14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS</b>	<b>14</b>

## 1. – INTRODUCCIÓN

---

### 1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

---

**Tipo de Obra :** Instalación eléctrica en B.T. para edificio destinado a Instituto de Educación Secundaria

**Situación:** C/ Río Jalón

**Población:** María de Huerva (Zaragoza)

**Promotor:** Gobierno de Aragón.

**Proyectista:** Pilar Peco Yeste.

**Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:** Pilar Peco Yeste.

## 2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

---

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.

### 3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

---

#### 3.1. – INSTALACIONES

---

##### **RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Caídas de operarios al mismo nivel

Caídas de operarios a distinto nivel.

Caída de operarios al vacío.

Caídas de objetos sobre operarios

Choques o golpes contra objetos

Atrapamientos y aplastamientos

Lesiones y/o cortes en manos

Lesiones y/o cortes en pies

Sobreesfuerzos

Ruido, contaminación acústica

Cuerpos extraños en los ojos

Afecciones en la piel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Ambientes pobres en oxígeno

Inhalación de vapores y gases

Trabajos en zonas húmedas o mojadas

Explosiones e incendios

Derivados de medios auxiliares usados

Radiaciones y derivados de soldadura

Quemaduras

Derivados del acceso al lugar de trabajo

Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Marquesinas rígidas.

Barandillas.

Pasos o pasarelas.

Redes verticales.

Redes horizontales.

Andamios de seguridad.

Mallazos.

Tableros o planchas en huecos horizontales.

Escaleras auxiliares adecuadas.

Escalera de acceso peldañeada y protegida.

Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.

Mantenimiento adecuado de la maquinaria

Plataformas de descarga de material.

Evacuación de escombros.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.

Andamios adecuados.

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Botas o calzado de seguridad

Botas de seguridad impermeables

Guantes de lona y piel

Guantes impermeables

Gafas de seguridad

Protectores auditivos

Cinturón de seguridad

Ropa de trabajo

Pantalla de soldador

#### 4. – BOTIQUÍN

---

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

#### 5. – TRABAJOS POSTERIORES

---

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

##### **RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Caídas al mismo nivel en suelos

Caídas de altura por huecos horizontales

Caídas por huecos en cerramientos

Caídas por resbalones

Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria

Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.

Explosión de combustibles mal almacenados

Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos

Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga

Contactos eléctricos directos e indirectos

Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.

Vibraciones de origen interno y externo

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.

Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.

Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.

Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Ropa de trabajo

Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.

Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

## 6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

## 8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## 9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 11. – LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## 13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ZARAGOZA, AGOSTO DE 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

## PLANOS