



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

# ÍNDICE

Resumen

Abstrac

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

Estudio de seguridad y salud

Pliego de condiciones

Presupuesto y Mediciones

Anexo I: Equilibrio de cargas

Anexo II: Cálculos de los circuitos

Anexo III: Cálculos lumínicos

Anexo IV: Cálculos lumínicos emergencia

Plano situación

Plano instalación de enlace

Plano Instalación eléctrica interior

Plano Instalación eléctrica exterior

Plano contraincendios y evacuación interior

Plano contraincendios exterior

Plano aire acondicionado

Plano zonas Clasificadas

Esquema unifilar

Conclusión

Conclusion

## **Resumen**

El trabajo de fin de grado consiste en proyectar la instalación eléctrica, iluminación y contra incendios de una estación de servicio. Se ha hecho hincapié en la visión de la eficiencia energética.

El cálculo de la instalación eléctrica y contra incendios se ha hecho llevando a cabo la distribución y previsión del funcionamiento. Basándose en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la Instrucción Técnica Complementaria 04 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas. Esta última usada para las zonas con atmósferas explosivas.

La distribución de luminarias se ha hecho conforme a los mínimos luxes establecidos según la zona a dimensionar.

El objeto del proyecto de carácter especial es encontrar formas de ser eficiente respecto al consumo.

## **Abstract**

This document lies in projecting the electrical, lighting and fire-prevention a fire station installation.. The work is focus in the vision of energy efficiency.

About the calculation this design is based in electrical and fire detection installation developing the distribution and prevision of operating. This calculation based in “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, and the Technical Instruction 04 of the “Reglamento de Instalacione Petrolífera”., this one used for areas with explosive atmospheres.

The distribution of light satisfying the minimum lux set up by region to size.

The purpose the special character is to find ways be efficiency respect use.



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Memoria Descriptiva**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1. Objeto.....	2
2. Alcance .....	2
3. Antecedentes .....	2
4. Peticionario .....	2
5. Emplazamiento.....	3
6. Descripción de la estación de servicio. ....	3
7. Reglamentación.....	3
8. Potencia Total.....	4
9. Suministro de energía .....	5
10. Acometida .....	5
11. Caja General de Protección .....	5
12. Línea General de Alimentación .....	6
13. Centralización de Contadores. ....	7
14. Derivación Individual.....	7
15. Cuadro general de mando y protección.....	8
16. Instalaciones interiores o receptoras.....	8
17. Protecciones.....	9
18. Puesta a tierra .....	10
19. Aire Acondicionado .....	10
20. Eficiencia energética .....	10
21. Contra incendios .....	11
22. Sistema de alimentación ininterrumpida.....	11

## **1. Objeto**

El presente proyecto consiste en la proyección de una estación de servicio. Se han diseñado las instalaciones eléctricas, la iluminación y la protección contra incendios; midiendo y presupuestando los diferentes elementos que las componen.

El presente proyecto es un requisito indispensable para poder obtener las pertinentes autorizaciones administrativas. Constituye la base de todas las gestiones y trámites que se precisen en los Organismos Competentes.

## **2. Alcance**

En este documento se tratará la proyección de una estación de servicio tanto eléctrica, lumínica y contra incendios, tratando de buscar una eficiencia económica y energética.

## **3. Antecedentes**

La estación de servicio es de nueva obra, por lo que no posee instalaciones previas. Por tanto, no requiere tener en cuenta ningún factor en particular, previo a la instalación.

## **4. Peticionario**

Se redacta el presente proyecto por petición de la Universidad de La Laguna, hacia la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

## 5. Emplazamiento

La situación de la estación de servicio se encuentra en la Calle Ingeniero Cervera, en el polígono industrial el Mayorazgo, junto al Hiper Trébol, municipio Santa Cruz de Tenerife, Provincia Santa Cruz de Tenerife.

## 6. Descripción de la estación de servicio.

La estación de servicio a proyectar tiene un área total de 2739 m<sup>2</sup>, dividiéndose en un área de lavado y de repostaje más un local. El área de lavado es aproximadamente 1015 m<sup>2</sup>. El resto es área de servicio es de 1724 m<sup>2</sup>, donde se sitúa el local 172,83 m<sup>2</sup> y 3 metros de altura interior. Este local está compuesto de una tienda, baños para el público, almacén, oficina y vestuario.

## 7. Reglamentación

A continuación se mencionarán las normas regionales y locales que se aplicarán a este proyecto:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Decreto 161/2006, 8 noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; - modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- Norma UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación.
- Norma UNE 72163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464.1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento
- Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el proyectista

## 8. Potencia Total

La potencia se puede calcular de dos maneras diferentes: la potencia prevista, se calcula según lo dispuesto en la ITC-BT-10; La potencia total instalada, se calcula realizando la suma de la potencia nominal de los receptores instalados.

En esta instalación la potencia es de 122,4 KW.

## 9. Suministro de energía

La energía será suministrada por la empresa distribuidora Unelco Endesa S.L. con suministro a baja tensión.

Las características y el tipo de suministro eléctrico serán:

Corriente alterna trifásica
Tensión entre fase y fase: 400 V
Tensión entre fase y neutro: 230 V
Frecuencia de la línea: 50 Hz

## 10. Acometida

La acometida comprenderá el tramo de la línea, entre el punto de conexión y la caja general de protección. El cálculo de la acometida se hará en base a lo dispuesto en la ITC-BT-07. El trazado será de 14 m y subterránea. Irá por un trazado recto, por la acera pública y se realizará colocando una arquetas A-2 previa a la CGP. La zanja estará a una profundidad de 0,7 metros donde irán los cables. El conductor irá dentro de un tubo de PVC de 140 mm<sup>2</sup>. El conductor será unipolar de cobre de 3x70 mm<sup>2</sup> + 1x35mm<sup>2</sup> del tipo RZ1-K y con tensión asignada 0,6/1 kV.

## 11. Caja General de Protección

La Caja General de Protección establecerá el comienzo de la propiedad y dispondrá de una entrada que viene de la acometida y una salida hacia el cuadro general a través de la línea general de alimentación.

Aparte de lo dispuesto en la ITC-BT-13, es preceptiva la aplicación del apartado

5.4 de las Norma Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora. El emplazamiento de la CGP se fijará acuerdo con la propiedad y la Empresa Suministradora, se procurará lo más cerca posible de la red de distribución pública, en un lugar de fácil, libre y permanente acceso, desde la vía pública, y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc. según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Al disponer de una acometida subterránea la CGP se instalará en un nicho. Se cerrará con una puerta metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta deberá encontrarse a una distancia mínima de 30 cm desde el suelo. Ésta estará constituida por una envolvente aislante con un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK08 según UNE-EN 50.102 y su puerta será precintable. Además deberá tener un grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN-60.439.

Se instalará una Caja con denominación CGPC-9-250BUC/E AC-12206A. Las dimensiones del nicho son 850x250x420.

## **12. Línea General de Alimentación**

La elección de la Línea General de Alimentación se hará de acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-14 y Normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Para la elección del cable se tendrá en cuenta una caída tensión menor del 0,5 %, y el diámetro del tubo se seleccionará según lo establecido en la ITC-BT-14, permitiendo una ampliación de de las secciones de los conductores en un 100 %.

Tratándose de una canalización enterrada se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC BT-07.

El conductor irá dentro de un tubo de PVC de 140 mm<sup>2</sup>. El conductor será unipolar de cobre de 3x70 mm<sup>2</sup> + 1x35 mm<sup>2</sup> del tipo RZ1-K y con tensión asignada 0,6/1 kV. La zanja estará a una profundidad de 0,7 metros donde irán los cables y será de 14,5 metros de longitud.

### **13. Centralización de Contadores.**

Los equipos de medida irán concentrados en un armario dentro del local. La ubicación de los contadores deberá cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-16, situados en un emplazamiento que dificulte lo menos posible la instalación o lectura de los contadores y disponiendo de una puerta de cierre con cerradura normalizada por parte de la empresa suministradora.

El grado de protección mínimo que debe cumplir, según la norma UNE-EN 20.324 será de IP40 e IK09. Además, el conjunto deberá cumplir con lo establecido en la norma UNE-EN 60.439.

La colocación de los contadores se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto no supere 1,80 m. Dicho armario deberá disponer de ventilación para evitar condensación y de iluminación suficiente, así como de un extintor móvil; cuya instalación y mantenimiento estará a cargo de la propiedad.

El cableado de la centralización de contadores será de color negro, marrón y gris, para los conductores de fase, de color azul para el conductor de neutro y el verde/amarillo para los conductores de protección de tierra. La sección de los conductores será de 95 mm<sup>2</sup> para la fase y 70 mm<sup>2</sup> para el neutro.

El conjunto deberá estar formado por un interruptor general de maniobra de 250 A, para aislar, en caso de que fuese necesario, la concentración de contadores, una unidad funcional de embarrado general y fusibles, que contendrá el embarrado de la concentración y los fusibles de seguridad, 250 A. Y una unidad funcional de medida, donde se ubiquen los contadores y el maxímetro.

### **14. Derivación Individual**

La derivación individual es la parte de la instalación que une la centralización de contadores con el cuadro general de mando y protección, suministrando energía eléctrica a una instalación de usuario. Está regulada por la ITC-BT-15 y

Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Para la elección de la sección del cable se ha tenido en cuenta una caída de tensión menor de 1 % y el tubo se ha dimensionado de tal forma que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

La línea irá dentro de un tubo de PVC de 140 mm<sup>2</sup>. El cableado será unipolar de cobre de 3x70 mm<sup>2</sup> + 1x35 mm<sup>2</sup> del tipo RZ1-K y con tensión asignada 0,6/1 kV. La zanja estará a una profundidad de 0,7 metros donde irán los cables y será de 4 metros de longitud.

## **15. Cuadro general de mando y protección**

Estará regulado por la ITC-BT-17 y de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La altura a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,5 m. Al tratarse de un local de pública concurrencia los dispositivos de mando protección no serán accesibles al público general.

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.

## **16. Instalaciones interiores o receptoras**

La instalación interior comienza desde el cuadro general de distribución. Desde ahí partirán los diferentes circuitos de fuerza e iluminación que alimentarán todos los receptores de la instalación.

Las líneas receptoras del interior y exterior de la tienda estarán formadas por conductores de cobre multiconductores del tipo RZ1-K con tensión asignada 0,6/1 kV. Excepto en las líneas que se dirigen a la áreas clasificadas que se dispondrá de un conductor RMV con tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables en la instalación interior irán sin ser entubado por el falso techo o empotrados en la pared. En la instalación exterior irán entubados en tubos de PVC excepto en aquellas líneas que van hasta las áreas clasificadas. Éstas irán en tubo de acero galvanizado desde la arqueta previa al receptor.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos:

- Neutro: azul claro
- Protección: verde-amarillo
- Fase: marrón, negro y gris

Para la elección de la sección de las líneas se ha tenido en cuenta una caída de tensión menor del 5% para líneas de fuerza y del 3% para líneas de alumbrado.

En la zona exterior se dispondrá de arquetas A-2 para la zona de acera y A-3 para la zona de paso de vehículos dichas arquetas normalizadas por la empresa suministradora.

## 17. Protecciones.

Se ha hecho uso de una serie de protecciones a los diferentes circuitos donde podemos ver la justificación y el esquema unifilar. Los magnetotérmicos elegidos han sido de Curva tipo B y han sido de este tipo:

Magnetotérmicos

Calibre magnetotérmico	Tipo	Cantidad	Poder de corte (KA)
40	tetrapolar	1	9,56
32	tetrapolar	2	9,56
16	tetrapolar	3	9,56
10	tetrapolar	2	9,56
40	bipolar	3	9,56
20	bipolar	1	9,56
16	bipolar	7	9,56
10	bipolar	33	9,56

Tabla I. Magnetotérmicos de la instalación

## Diferenciales

Calibre	Tipo	Cantidad	Sensibilidad (mA)
40	tetrapolar	6	30
40	bipolar	15	30
20	bipolar	1	30

Tabla II. Diferenciales de la instalación.

## 18. Puesta a tierra

La instalación habrá de tenerse en cuenta la ITC-BT-18 y la normativa de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias, que especifica que en Canarias la resistencia de la puesta a tierra no debe superar los 37 ohmios.

En nuestra instalación dispondremos de 10 picas de 1,5 metros teniendo una resistencia de 34 ohmios.

## 19. Aire Acondicionado

El aire acondicionado que se instalará será dos cassettes en la zona de la tienda LG CT24 NP2 PT-UMC y en el exterior a cada uno conectado la refrigeración mediante un tubo de cobre el condensador LG UU24W U42. En la oficina se pondrá un Split ARTCMIRR09.SET.

La elección de estos aparatos ha sido justificada mediante cálculos del calor que se genera en el habitáculo.

## 20. Eficiencia energética

Las medidas tomadas para llevar a cabo este proyecto y conseguir la mayor eficiencia han sido:

- Colocación de sensor de presencia en los baños, almacén, vestuario y entre cuartos. Conseguir un uso justo de uso para cada habitación ahorrando tiempos de encendido innecesarios. El sensor será regulable en tiempo para cada tipo de habitación.

- Se trató el uso de bombas sumergidas frente a bombas de succión. Siendo de este modo elegido, más eficiente usando un menor número de bombas para la instalación de gasolina y por tanto menor gasto eléctrico.
- Se pondrán los motores de los receptores de frío y los condensadores en el exterior del edificio para contribuir a que no aumenten la temperatura en el interior del local al desprender calor y por consiguiente usar una mayor potencia de aire acondicionado.
- Se usa Tecnología LED frente a las lámparas de descarga donde justificamos su eficiencia en la memoria justificativa.

## **21. Contra incendios**

La instrucción técnica complementaria M/-IP 0 expone la colocación de un extintor portátil de polvo químico seco tipo BC (21A/144B), un extintor de 50 kg polvo químico sobre carro en la zona de descarga del camión cisterna.

En el edificio interior se exige un extintor, con eficacia extintora mínima 21 B, para situarlo en la zona de cuadros eléctricos.

En los planos se adjunta la colocación de cada extintor, las salidas de evacuación y los letreros informativos.

## **22. Sistema de alimentación ininterrumpida**

Para proteger las operaciones que se estén llevando a cabo en una posible caída de alimentación se instalará un SAI. Este será SLC 6000 TWIN PRO que aporta 6KVA/5,4KW. Los receptores que irán conectados a esta conexión segura las computadoras de tienda y surtidores, las tomas de oficina.



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Memoria Justificativa**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

## ÍNDICE

1. Potencia total de la instalación .....	2
2. Carga Total de los receptores. ....	2
3. Equilibrio de cargas.....	4
4. Criterios de la base de cálculos. ....	6
5. Elección de los conductores. ....	8
6. Elección de las canalizaciones. ....	8
7. Calculo de líneas. ....	9
8. Acometida. ....	9
9. Caja general de protección. ....	10
10. Línea general .....	11
11. Centralización de contadores.....	11
12. Derivación individual. ....	13
13. Protecciones.....	14
a. Interruptor General Automático (I.G.A.) .....	14
b. Magnetotérmicos. ....	14
c. Diferenciales .....	15
14. Puesta a Tierra. ....	16
15. Aire acondicionado.....	17
16. Cálculo lumínico .....	18
17. Eficiencia energética.....	19

## 1. Potencia total de la instalación

La potencia total de la instalación eléctrica de la estación de servicio siguiendo los criterios establecidos en la ITC BT 10 del REBT.

Se aplicará un factor de simultaneidad de 0,8 a la intensidad de fase mayor para dimensionar las instalaciones de enlace.

## 2. Carga Total de los receptores.

En las siguientes tablas se detallan los receptores y sus potencias asociadas aplicando el factor correspondiente de potencia, mediante la suma de todos calculamos la potencia instalada.

Potencia iluminación (W)				
Zona	Unidades	Luminaria	Potencia /u	Potencia instalada (W)
Tienda	11	Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO	47	517
	4	ETAP K244/7P Double-sided foil	5,4	21,6
	4	ETAP K272/6P Without	7,4	29,6
	1	ETAP K134/6P Diffusor	7,4	7,4
Oficina	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO	42	42
	1	ETAP K134/6P Diffusor	7,4	7,4
Almacén	2	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO	42	84
	1	ETAP K134/6P Diffusor	7,4	7,4
	1	ETAP K272/6P Without	7,4	7,4
Baños	4	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840	51	204

AC-MLO				
	2	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N	23	46
	6	ETAP K134/6P Difusor	7,4	44,4
	1	ETAP K234/6P Single-sided foil	7,4	7,4
Paso	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO	42	42
	2	ETAP K134/6P Difusor	7,4	14,8
Vestuario	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO	42	42
	1	ETAP K134/6P Difusor	7,4	7,4
Exterior	26	PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW	106,1	2758,6
	6	OFR6	316	1896
Marquesina	16	PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM- T250W S-WB-BD	276	4416
Potencia Total instalada de iluminación (W)				10202,4

Tabla I. Potencia instalada de iluminación

Potencia Fuerza (W)				
Zona	Unidades	Receptor	Potencia /u	Potencia instalada (W)
Tienda	1	Obrador	7000	7000
	1	Vault	4500	4500
	1	Congelador de hielo	600	600

	1	Congelador helados	550	550
	1	SAI	600	5400
	1	Puerta eléctrica	300	300
	1	Aire acondicionado	14000	14000
Almacén	1	frigorífico	300	300
Baños	3	Secadores de manos	1900	5700
Vestuario	1	Aire acondicionado	2500	2500
Exterior	1	Túnel de lavado	14000	17500
	2	box de lavado	10500	26250
	2	Aspiradoras	2200	5500
	4	Bomba sumergidas	1200	6000
Potencia Total instalada de fuerza (W)				94100

Tabla II. Potencia total de la instalación de fuerza.

### 3. Equilibrio de cargas.

Se trata de conseguir el mejor equilibrio entre fases, es decir, encontrar una distribución de cargas parecida entre R, S y T.

Receptor	R	S	T	Circuito
SAI	29,35			IF32
Puerta Eléctrica			1,63	IF2
Congelador para hielo tienda	1,08	1,08	1,08	IF3
Congelador helados	0,99	0,99	0,99	IF4
Aire acondicionado tienda 1		38,04		IF31
Aire acondicionado tienda 2			38,04	IF5
Toma auxiliar tienda			2,72	IF6
Obrador	12,63	12,63	12,63	IF7
Tomas vestuario	8,15			IF10
Vault	8,12	8,12	8,12	IF11

Frigorífico Almacén	1,63			IF12
Tomas Almacén	8,15			IF13
Iluminación tienda		2,81		II1
Iluminación emergencia		0,88		IE1
Secador manos hombre		10,33		IF14
Secador manos mujer		10,33		IF15
Secador manos minusválido		10,33		IF16
Iluminación baño hombres		0,53		II2
Iluminación baño mujer		0,55		II3
Iluminación baño minusválido		0,28		II4
Iluminación almacén		0,46		II5
Iluminación paso		0,23		II6
Iluminación vestuario		0,51		II7
Iluminación oficina		0,23		II8
Iluminación marquesina 1			6,00	II9
Iluminación marquesina 2			6,00	II10
Iluminación marquesina 3			6,00	II11
Iluminación marquesina 4			6,00	II12
Iluminación servidor 1		1,36		II13
Bomba sumergida 1			8,15	IF17
Iluminación servidor 2		1,36		II14
Bomba sumergida 2			8,15	IF19
Iluminación servidor 3		1,36		II15
Bomba sumergida 3	8,15			IF21
Iluminación servidor 4		1,36		II16
Bomba sumergida 4	8,15			IF23
Iluminación exterior zona tienda		9,75		II17
Iluminación exterior zona aspiradoras	7,49			II18
Iluminación exterior zona lavado	7,47			II19
Aspirador 1	4,96	4,96	4,96	IF25
Aspirador 2	4,96	4,96	4,96	IF26
Box de lavado 1	23,68	23,68	23,68	IF27
Box de lavado 2	23,68	23,68	23,68	IF28
Túnel de lavado	31,57	31,57	31,57	IF29
Aire acondicionado oficina	13,58			IF30

Letrero precios			10,87	1120
Intensidades de fase total (A)	203,80	202,38	205,24	

Tabla III. Equilibrio de fases.

La intensidad que cogemos para dimensionar la instalación será la más grande, por lo tanto 205,24 A.

#### 4. Criterios de la base de cálculos.

El dimensionamiento de las líneas y circuitos de la instalación se calcula mediante las intensidades admisibles y las caídas de tensión que deben soportar.

La intensidad que circula se obtiene:

Líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{V \cos \alpha}$$

Líneas trifásicas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \varphi}$$

I = Intensidad por fase (A).

P = Potencia de cálculo de la línea (W).

V = Tensión entre fase y neutro (V).

Cos  $\varphi$  = Factor de potencia de la instalación.

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. La caída de tensión debe ser inferior a:

- La ITC BT 14 marca que la caída de línea general de alimentación sea menor a 0,5%.
- La ITC BT 15 nos dice que para la derivación individual sea 1 %.
- La ITC BT 19 muestra que para circuitos de alumbrado 3% y para circuitos de fuerza 5%.

Para comprobar que la caída de tensión es admisible para una sección dada:

Líneas monofásicas:

$$e = \frac{2 L I \text{ Cos } \varphi}{S C} \frac{100}{230}$$

Líneas trifásicas:

$$e = \frac{\sqrt{3} L I \text{ Cos } \varphi}{S C} \frac{100}{400}$$

e = Caída de tensión (%).

L = Longitud cable (m)

I = Intensidad por fase (A).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

C = Conductividad

Los valores de conductividad son:

Material	C20	C40	C70	C90
Cobre	46	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20° C	40°C	70°C	90°C

Tabla IV. Valores de conductividad.

Se utilizara las siguientes conductividades según la parte de la instalación: Acometida: C90; DI + LGA: C70 y para la instalaciones interiores: C70

La corriente de cortocircuito. La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración. Calculándose de la siguiente manera.

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{R_{cc}}$$

I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado (KA)

U: Tensión de alimentación fase/ neutro (V).

R<sub>cc</sub>: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación (Ω).

## 5. Elección de los conductores.

Para la elección de los conductores se aplicará la ITC BT 19, ITC BT 20 y Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04.

Los conductores para la instalación interior en falso techo y empotrados en pared, se recomienda una tensión de aislamiento de 1 KV. Los cables serán de cobre RZ1-K con aislamiento PVC.

Los conductores para el resto de instalación exterior será el mismo cable que la interior menos en aquellos circuitos que se dirigen hacia las zonas clasificadas. En este caso los cables deben ser según MI-IP 04 armados y una prensaestopas que una el conductor con el receptor. Se colocará cortafuegos en la arqueta anterior al receptor para evitar la propagación de un posible incendio. Los cables en este caso serán de cobre RMV con aislamiento PVC.

## 6. Elección de las canalizaciones.

Las canalizaciones serán elegidas según la ITC BT 21 para tubos en canalizaciones enterradas. Donde elegiremos a partir de esta la sección y el número de conductores el diámetro del tubo.

Las características de estos tubos serán:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	450N
Resistencia al impacto	NA	Normal
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegida contra objetos D>1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media

Tabla V. Características de los tubos enterrados.

Los tubos que van de la arqueta al receptor en zona clasificada serán de acero galvanizado y el resto de PVC.

La instalación interior del local irá en falso techo y no irá entubada. Por lo tanto el plano de instalación eléctrica es un esquemático, no fija el recorrido de la propia línea hasta su receptor desde el cuadro eléctrico.

## 7. Calculo de líneas.

El cálculo de las líneas será adjuntado en el ANEXO II.

## 8. Acometida.

El trazado de la acometida une el punto de conexión de la instalación con la caja general de protección, según la ITC-BT-07. El trazado por la acera pública y subterránea. La canalización se realizará a una profundidad de 0,7 m; distancia mínima que asegura según la normativa la protección de los conductores en canalizaciones enterradas. Para un terreno con una temperatura de 25 °C y una Resistividad térmica 1 K.m/W.

Tensión (V)	400
Potencia de cálculo (W)	91004
Intensidad de cálculo (A)	164,19
Intensidad máxima admisible (A)	225
Longitud (m)	13,95
Tipo de conductor	Unipolar 0,6/1Kv RZ1
Caída de tensión (%)	0,26
Sección (mm <sup>2</sup> )	3x70+1x35mm <sup>2</sup>
Tipo de canalización	tubo enterrado PVC 140

Tabla VI. Características de la acometida.

## 9. Caja general de protección.

Este equipo se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-13 y en el apartado 5.4 de las normas Particulares para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Estará situada en acceso desde la vía pública en un nicho.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11mm de lado.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN-60.439-1 tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN-60.439-3.

Una vez instaladas el grado de Protección de las CGP, según la Norma UNE 20.324, contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos declarada de Obligado Cumplimiento será IP 43.

El grado de Protección de las CGP, según la Norma UNE-EN 50.102, contra los impactos mecánicos será IK 08.

La CGP utiliza será las normas de Unelco: CGP-9 250 A es subterránea soporta 250 A y 128 KW de carga máxima. Los fusibles que llevan son NH1 250 A. Las dimensiones del nicho son 850x250x420.

## 10. Línea general

Es la parte de la instalación que enlaza la Caja General de Protección con la Centralización de Contadores. Se establecerá según el apartado 7 de las Normas particulares para las instalaciones de enlace de UNELCO y la ITC BT 14. La canalización será subterránea pasando por una arqueta A-2 previa a la centralización de contadores. Las características son:

Tensión (V)	400
Potencia de cálculo (W)	91004
Intensidad de cálculo (A)	164,19
Intensidad máxima admisible (A)	225
Longitud (m)	19,45
Tipo de conductor	Unipolar 0,6/1Kv RZ1-K
Caída de tensión (%)	0,36
Sección (mm <sup>2</sup> )	3x70+1x35mm <sup>2</sup>
Tipo de canalización	tubo enterrado PVC 140

Tabla VII. Características de la línea general.

## 11. Centralización de contadores

La medición de la energía se realizará en los contadores. Según expone la ITCBT-16 en su apartado 2.2.2 al tratarse de una centralización con menos de 16 contadores, estos se deberán

alojar en un armario en el interior del local. Los contadores deberán colocarse de forma que los integradores se hallen a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m.

Respetando un pasillo de 1,5 m como mínimo desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta y con una protección contra llamas mínima de PF-30. Además dispondrán de un cierre con la cerradura normalizada de la empresa suministradora.

El armario se situará en la pared cerca al cuadro general de mando. Se colocará a menos de 2 metros un extintor móvil de eficacia mínima 21A/113B y la zona dispondrá de una iluminación suficiente.

La misión del interruptor general de maniobra es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores. La unidad se intercalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores.

El interruptor será de 250 A, apropiado para instalaciones con previsiones de Superiores a 90 KW, como es nuestro caso. Se utilizarán fusibles de seguridad con bases NH de 250A.

La envolvente destinada a alojar los bornes de salida de la derivación individual se dispondrá de perfil simétrico 35x7,5 mm para la fijación de los bornes de conexión de hilo de mando (carril DIN 46277/3).

La Envolvente de medida es la unidad destinada a alojar la unidad funcional de medida, mando y comprobación. Esta unidad deberá estar diseñada de forma que permita la fácil instalación y sustitución de los contadores y maxímetros. Las medidas de estos módulos serán de 540 x 540 mm.

La distancia entre los paneles de fijación de los aparatos y las tapas, de la unidad funcional de contadores tendrá un mínimo de 170 mm. La parte frontal de la envolvente correspondiente al maxímetro, llevará una ventana abatible y precintable que permita la regularización del mismo de dimensiones mínimas 196 x 235 mm.

La unidad funcional de comprobación comprende los juegos de bornes necesarios para la conexión de los aparatos de medida a los circuitos secundarios de los transformadores de intensidad. Estos bornes estarán diseñados de tal manera que permitan la sustitución y comprobación de los contadores sin interrupción del servicio.

Se instalará la normalizada por Unelco Endesa: Regleta de Verificación para suministros en B.T. de Medida Indirecta compuestas de 10 elementos (6 intensidad y 4 de tensión) que se designarán por las siglas (R, RR, S, SS, T, TT, 1, 2, 3, N).

## 12. Derivación individual.

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

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Basándonos en la ITC BT 15 las características generales son:

Tensión (V)	400
Potencia de cálculo (W)	91004
Intensidad de cálculo (A)	164,19
Intensidad máxima admisible (A)	290
Longitud (m)	4
Tipo de conductor	Unipolar 0,6/1Kv RZ1-K
Caída de tensión (%)	0,07
Sección (mm <sup>2</sup> )	3x70+1x35mm <sup>2</sup>
Tipo de canalización	tubo enterrado PVC 140

Tabla VIII. Características de la derivación individual.

## 13. Protecciones

Las protecciones de la instalación alojadas en el cuadro general de mando y protección tendrán la función de proteger los circuitos, receptores y personas frente a sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

### a. Interruptor General Automático (I.G.A.)

El Interruptor General de Automático marca, teóricamente, la potencia máxima admisible de nuestra instalación, por tanto, en cualquier momento la potencia demandada no podrá ser superior a la asignada en el I.G.A. En esta instalación el interruptor es de 250 A.

### b. Magnetotérmicos.

El interruptor automático es un dispositivo de protección encargado de la desconexión automática del circuito, cuando las condiciones de tensión o intensidad no están dentro de los límites preestablecidos. La función de este dispositivo es proteger frente a sobrecargas y cortocircuitos. Estarán de acuerdo a la ITC-BT-22.

La intensidad nominal de los interruptores automáticos magnetotérmicos serán las intensidades comerciales que se pueden encontrar tanto para circuitos bipolares como para circuitos tetrapolares (6, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A, según EN/UNE 60898).

La protección contra sobrecargas se cumplirá de la siguiente forma:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

$I_b$  = Intensidad de cálculo del circuito (A).

$I_n$  = Intensidad nominal del dispositivo de protección (A).

$I_z$  = Intensidad admisible en el conductor en condiciones de instalación(A)

La protección contra cortocircuitos se cumplirá:

$$P_{dc} > I_{ccmax}$$

$P_{dc}$  = Poder de corte de elemento de protección (KA).

$I_{ccmax}$  = Corriente de cortocircuito en el cable (KA).

La curva de disparo que deberán tener los interruptores magnetotérmicos que se utilizarán será de acuerdo a la siguiente tabla:

Curva de disparo	Intensidad de respuesta magnética	Función
B	5 * $I_n$	Largas distancias y cargas resistivas
C	10 * $I_n$	Cargas inductivas y motores de poca potencia
D	20 * $I_n$	Grandes motores de arranque directo y mucha potencia

Tabla IX. Curva de disparo magnetotérmico.

### c. Diferenciales

Los interruptores automáticos diferenciales serán elegidos como protección contra contactos directos-indirectos de partes de la instalación puestas a tensión de acuerdo a lo especificado en la ITC-BT-24 sobre Protección contra Contactos Directos e Indirectos.

Los calibres seleccionados para la instalación serán de acuerdo a los calibres normalizado según la norma IEC 60 947-2 (25, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 225 y 250 A).

La sensibilidad usada para esta instalación es de 30 mA, ideal para personas.

## 14. Puesta a Tierra.

Para los cálculos referentes a la puesta a tierra de la instalación habrá de tenerse en cuenta la ITC-BT-18 y la normativa de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias, que especifica que en Canarias la resistencia de la puesta a tierra no debe superar los 37 ohmios.

Al objeto de establecer una protección contra contactos indirectos, se dotarán las instalaciones de un sistema de puesta a tierra. En nuestro caso la resistividad del terreno que hemos utilizado ha sido de la arena arcillosa que es  $500 \Omega \cdot m$ . El tipo de elemento de puesta a tierra será la pica con una profundidad de 1.5 metros. Al ser una pica vertical la fórmula aplicada es:

$$R = \frac{C}{L}$$

R = Resistencia por pica ( $\Omega$ )

C = Resistividad del terreno ( $\Omega \cdot m$ )

L = Longitud de cada pica (m)

En este caso la resistencia por pica será  $333,34 \Omega$ . Para conseguir que la resistencia total sea menor a  $34 \Omega$  pondremos 10 picas en paralelo.

La resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en locales húmedos ó 50 V en locales secos. En nuestro caso la corriente residual:

$$I_r = \frac{V_l}{R}$$

$I_r$  = corriente residual (A)

$V_l$  = Tensión local (V)

R = Resistencia Total ( $\Omega$ )

Los interruptores diferenciales tendrán que tener una sensibilidad superior según nuestra instalación de puesta a tierra de: en lugares secos de 1470 mA y en lugares mojados de 630 mA.

## 15. Aire acondicionado

El aire acondicionado se ha instalado mediante una serie de factores aplicados del “manual carrier de aire acondicionado”. Se trata de conseguir las frigorías necesarias que debe tener el aire acondicionado para cada habitación determinada, teniendo en cuenta las aportaciones de calor internas como externas. Estos factores son el área, las personas, los aparatos eléctricos, las luminarias, el número de ventanas, paredes al sol o a la sombra, techo al sol.

Según este manual el factor para los aparatos eléctricos es 8,6 kcal/h y las luminarias 21,5 kcal/h. Se tiene en cuenta que la instalación de los motores de los aparatos de refrigeración y los condensadores del aire acondicionado se colocará en el techo del edificio para conseguir que el calentamiento del local no sea provocado por el uso de estos y poder así bajar la potencia del aire acondicionado al uso. Buscando la eficiencia energética.

En el caso de las persona se calcula por cada 1,5 m<sup>2</sup> y el factor correspondiente es 120 kcal/h.

Por último, las paredes al sol 15 kcal/h y a la sombra 10.kcal/h. En nuestro caso el techo es con falso techo y provoca un equilibrio térmico en el cual no aplicamos el factor del sol.

En nuestro caso el área donde se colocará el aire acondicionado será la tienda dos cassettes y en la oficina un Split. El área de la tienda es aproximadamente 90 m<sup>2</sup> y la oficina 4,5 m<sup>2</sup>.

A continuación se adjunta la tabla de cálculos:

Factor	Tienda(kcal/h)	Oficina(kcal/h)
aparatos eléctricos	774	38,7
Luminarias	1944	97,2
Personas	7200	240
Pared sol	1170	135
Pared sombra	420	135
	11508	645,9
Potencia (W)	13381	751

Tabla X. Cálculos calor interior para aire acondicionado.

## 16. Cálculo lumínico

Haciendo uso de la normas UNE EN 12464 1 y el real decreto REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, nos presentan los mínimos luxes que se deben tener en cada lugar.

Zona o parte del lugar de trabajo Nivel mínimo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas 200	200
3.º Exigencias visuales altas 500	500
4.º Exigencias visuales muy altas 1000	1000
Áreas o locales de uso ocasional 50	50
Áreas o locales de uso habitual 100	100
Vías de circulación de uso ocasional 25	25
Vías de circulación de uso habitual 50	50

Tabla XI. Luxes mínimos según situación.

Se ha usado como herramienta el Dialux para comprobar los mínimos luxes.

Se verá detallado en el anexo III.

Las luminarias de emergencia se dispondrán solo en el interior del edificio y deberán de ser capaces de dar una iluminación mínima de: 1 lux en el recorrido de evacuación

(A la altura del suelo), 5 lux en los cuadros eléctricos y en las curvas que se

Encuentren en los recorridos de evacuación, 5 lux en la salida, según dispone la ITCBT-28 para Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia.

## 17. Eficiencia energética

A continuación se demuestra gráficamente una comparación Tecnología LED utilizada en el local en contra a una instalación de luminarias de lámparas de descarga. Las luminarias led escogidas son las del presente proyecto y se ha colocado 977 W en el interior del local. Las lámparas de descarga a comparar en este caso son: fluorescente 4 x TL-D 18W HFP C3, Philips TBS160, unos 2090 W aproximadamente. Se ha tratado de conseguir el mismo nivel de luxes entre ambos tipos de iluminación.

Este primer estudio consta de el consumo en 12 meses en Kw hora. La estación de servicio será de 24 horas, con lo que se tomará como dato diario 10 horas de luz.

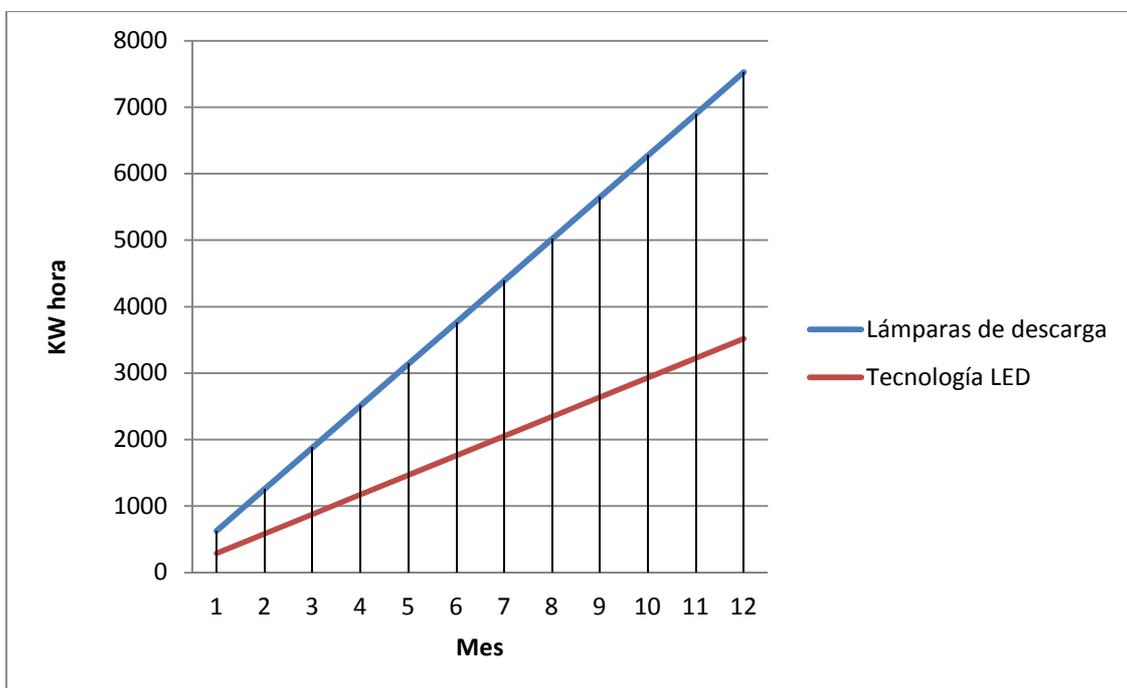


Gráfico I. Comparación consumo 1 año en KW hora la estación 24 horas.

El consumo se duplica prácticamente, donde sale beneficiada la tecnología LED.

El segundo estudio ha sido en cuanto tiempo se tarda en recuperar y con un tarifa determinada, en este caso 0,124107 € por KW. La estación de servicio tendrá una apertura de 24 horas. El estudio se hará a lo largo de 7 años. La tecnología LED tiene vida útil mayor a 6 años y su gasto inicial será de 11500 € Led. Los fluorescentes tienen una vida útil de 2 a 3 años por lo que el gasto inicial se tendrá en cuenta la puesta doble a lo largo de estos 7 años.

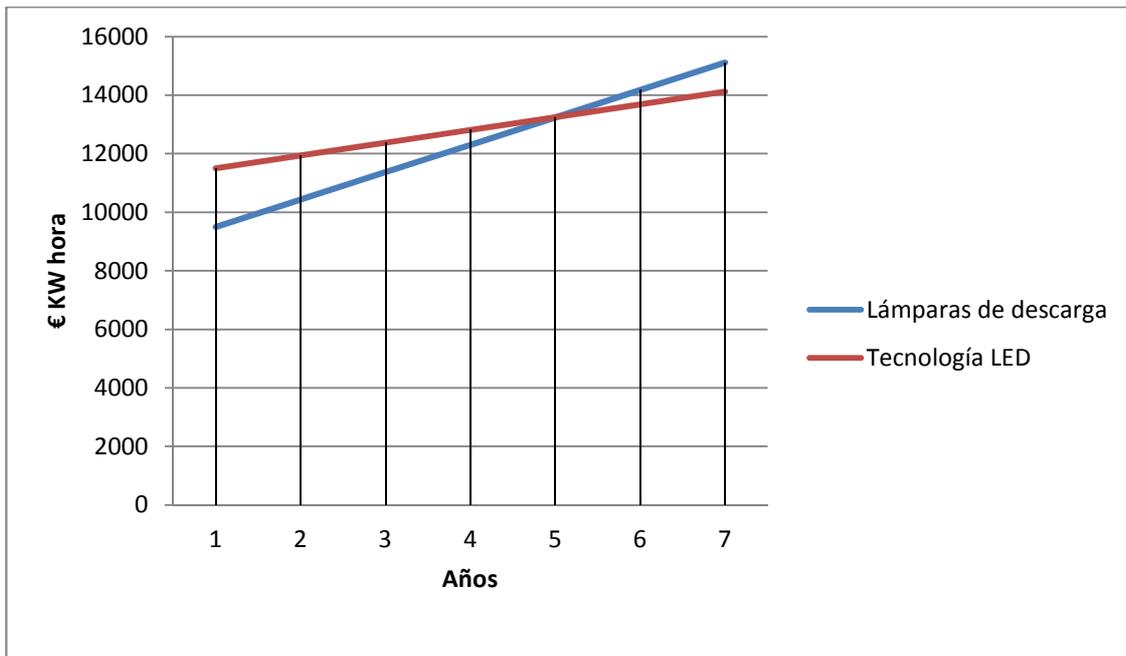


Gráfico II. Comparación gasto económico a lo largo de 7 años en una estación de 24 horas.

Se concluye que desde en el quinto año es viable la tecnología LED.

Haciendo una comparación en este caso la estación de servicio tuviera una apertura de 16 horas y por consiguiente 4 horas de encendido, teniendo en cuenta las variables anteriores.

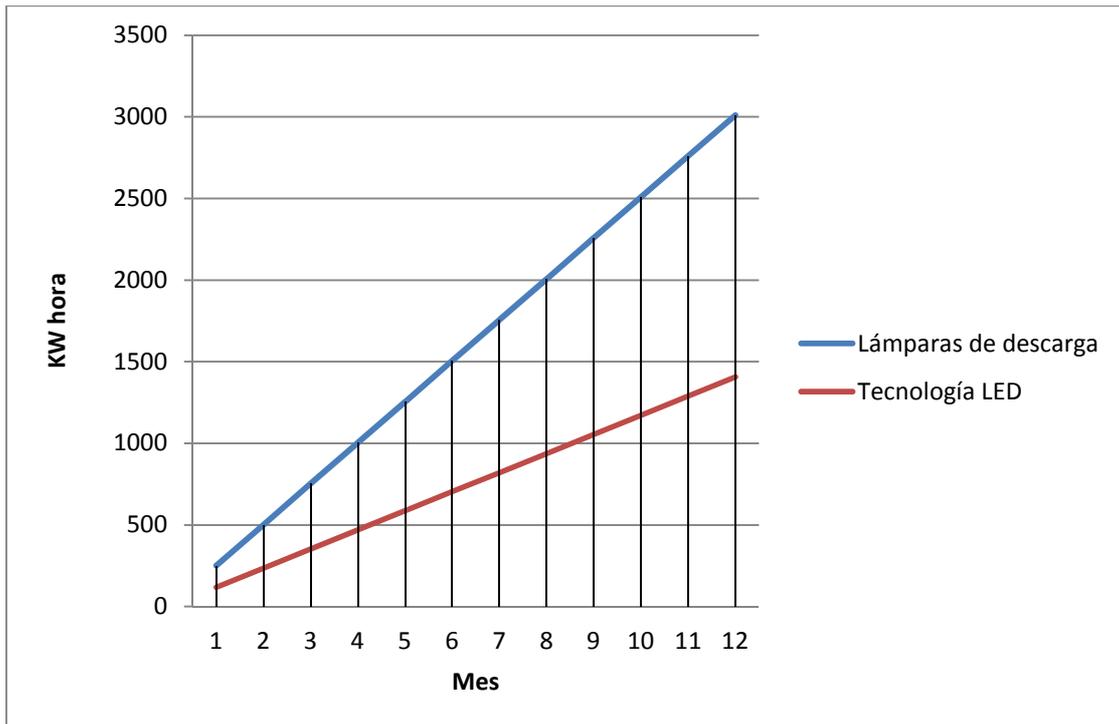


Gráfico III. Comparación consumo 1 año en KW hora la estación 16 horas.

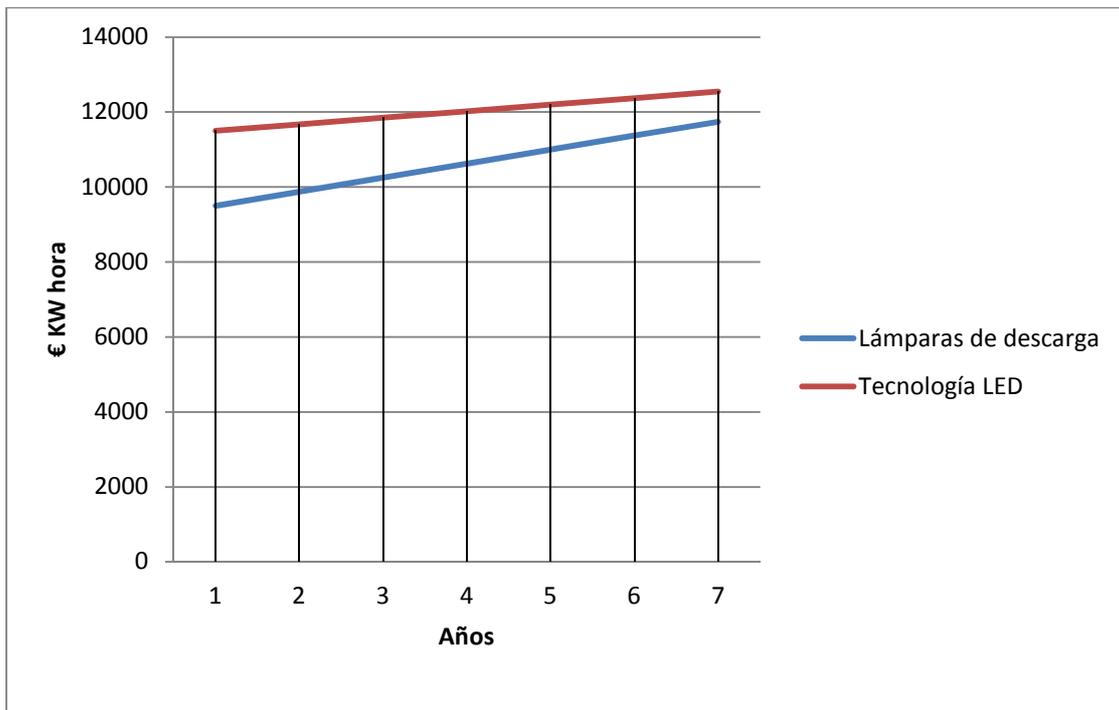


Gráfico IV. Comparación gasto económico a lo largo de 7 años en una estación de 16 horas.

En una estación de 16 horas no sería rentable con los parámetros utilizados.



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Estudio de Seguridad y Salud**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	2
2.	Objeto del estudio básico de seguridad y salud.....	2
3.	Datos del proyecto de obra.....	2
4.	Normativa de seguridad y salud aplicable .....	3
5.	Identificación y valoración de riesgos .....	4
6.	Planificación de la acción preventiva .....	6
a.	Medidas preventivas.....	6
b.	Equipos de protección individual .....	7
c.	Botiquín .....	7
7.	Coordinador en materia de seguridad y salud .....	8
8.	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	8
9.	Libro de incidencias.....	9
10.	Obligaciones de los trabajadores .....	10
11.	Obligaciones y derechos del empresario .....	10

## **1. Introducción**

En cumplimiento de la normativa descrita en el Artículo 4 Apartado 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y salud, al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los supuestos que se exponen en el Art 4 ap.1.

## **2. Objeto del estudio básico de seguridad y salud**

En el presente documento se precisan las normas de seguridad y salud que son aplicables a la obra. Se procede a la identificación de riesgos laborales que deben ser evitados, indicando posteriormente las medidas técnicas necesarias para ello. Los riesgos laborales que no puedan eliminarse precisarán de una serie de medidas preventivas con el objetivo de controlarlos y reducirlos

Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. Cumpliendo así lo dispuesto en el artículo 6 ap.3 del Real Decreto 1627/97.

## **3. Datos del proyecto de obra**

Su descripción se encuentra detallada en la memoria de dicho proyecto.

Tipo de obra: Estación de servicio.

Alcance de la obra: Instalaciones necesarias para el desarrollo de la estación de servicio.

Situación: S/C de Tenerife.

Promotor: Universidad de la Laguna

Proyectista: Tomás Tosco García.

## 4. Normativa de seguridad y salud aplicable

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- Real Decreto 486/97 de 14 de Abril (B.O.E. nº97 de 23/4/1.997) sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización y Seguridad y Salud de los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 485/97 de 14 de Abril (B.O.E. nº97 de 23/4/1.997) sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización y Seguridad y Salud en el Trabajo.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE núm. 188 de 7 de agosto
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE núm. 297 de 11 de diciembre.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. BOE núm. 33 de 8 de febrero

## 5. Identificación y valoración de riesgos

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

Además se han contemplado los riesgos derivados de la actividad industrial de carpintería, estableciendo medidas preventivas para reducirlos.

En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		SEVERIDAD		
		Alta	Media	Baja
<b>Probabilidad</b>	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

Tabla I. Grado de riesgo.

La probabilidad valora la frecuencia con la que se prevé que ocurrirá el accidente o enfermedad, mientras que la severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

Los niveles de probabilidad con la que puede ocurrir el daño son:

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

En la siguiente tabla se exponen los riesgos considerados tanto en el transcurso de las obras de instalación como en el desarrollo de la actividad de producción de la carpintería. Atendiendo a los criterios anteriormente expuestos se ha realizado una evaluación de cada riesgo como resultado de una combinación de la probabilidad y la severidad:

Riesgo	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	NP	A	M	B	
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X			X			Alto
02.- Caídas de personas al mismo nivel	X					X		Alto
03.- Caídas de objetos en manipulación	X						X	Moderado
04.- Caídas de objetos desprendidos		X			X			Alto
05.- Pisadas sobre objetos		X					X	Bajo
06.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	Bajo
07.- Choque contra objetos móviles			X			X		Bajo
08.- Golpes por objetos y herramientas	X						X	Moderado
09.- Proyección de fragmentos o partículas	X					X		Alto
10.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			Moderado
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			Moderado
12.- Sobreesfuerzos	X					X		Alto
13.- Exposición a temperaturas ambientales extremas			X		X			Moderado
14.- Contactos térmicos		X				X		Moderado
15.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			Alto
16.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		Bajo
17.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		Bajo

18.- Explosiones			X		X			Moderado
------------------	--	--	---	--	---	--	--	----------

Tabla II. Probabilidad y severidad de los riesgos.

Leyenda:

A: alto                      B: bajo

M: moderado              NP: no tiene probabilidad

## 6. Planificación de la acción preventiva

### a. Medidas preventivas

Una vez realizada la identificación de los riesgos que acontecen derivados de las obras y actividades del presente proyecto, y evaluados dichos riesgos en función de la probabilidad y severidad se procede a planificar acciones de prevención que permitan reducir el foco de emisión de los riesgos o en su defecto proteger la integridad física del trabajador expuesto a dicho riesgo.

Riesgo	Medida Preventiva
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Andamios, escalerillas y arnés de seguridad
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Limpieza y orden en el espacio de trabajo
03.- Caídas de objetos en manipulación	Casco de protección
04.- Caídas de objetos desprendidos	Casco de protección
05.- Pisadas sobre objetos	Limpieza y orden en el espacio de trabajo
06.- Choque contra objetos inmóviles	E.P.I.'s
07.- Choque contra objetos móviles	Sujeción de los mismos
08.- Golpes por objetos y herramientas	Casco y mono de seguridad
09.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas de seguridad
10.- Atrapamiento por o entre objetos	Sujeción de las máquinas
11.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	Fijar las máquinas
12.- Sobreesfuerzos	Descansos en caso de malestar.
13.- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Ventilación adecuada
14.- Contactos térmicos	Aislar los focos de emisión
15.- Exposición a contactos eléctricos	Aislar elementos activos de tensión
16.- Exposición a sustancias nocivas	Gafas de seguridad y mono de protección
17.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	Gafas de seguridad y mono de protección
18.- Explosiones	Conjunto de E.P.I.S.

Tabla III. Riesgos y medidas preventivas.

## **b. Equipos de protección individual**

Se dispondrán de un conjunto de equipos de protección individual para los trabajadores que realicen las operaciones de carpintería. Será obligatorio llevarlos puestos siempre que se realice un trabajo de carpintería. El suministro de los diferentes E.P.I.S. correrá a cargo del empresario en cumplimiento de sus obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

Cada empleado tendrá a su disposición el conjunto de epis considerado para la protección en los distintos procesos de carpintería. Será responsabilidad de cada uno el correcto uso y mantenimiento de los distintos equipos de protección individual. Así mismo cada empleado deberá realizar comprobaciones periódicas del buen estado de los equipos, comunicándole al empresario cualquier tipo de desperfecto que disminuya su acción protectora, para que este proceda a su inmediata sustitución por otro nuevo.

Debido a las características del trabajo a realizar se han incluido en la partida presupuestaria un conjunto de E.P.I.S. que son los siguientes:

- Gafas de montura integral.
- Casco de protección resistente al calor radiante.
- Mono de trabajo.
- Tapones.
- Cascos de protección auditiva.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.

## **c. Botiquín**

Se dispondrá en todo momento de un botiquín en el centro de trabajo con los elementos necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente, que dando a cargo de él una persona capacitada.

Cuando se requiera el uso del botiquín, se deberá realizar una anotación en el libro de incidencias con el suceso acontecido.

## **7. Coordinador en materia de seguridad y salud**

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 de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el contratista aplique de manera coherente y responsable los principios de la 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 tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
- 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 prevista 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 sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra

## **8. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

Se procede a describir los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, los cuales aparecen recogidos en el artículo 10 del R.D 1627

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y 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 los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## 9. Libro de incidencias

Se dispondrá de un libro de incidencias según lo dispuesto por el artículo 13 del real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

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, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional de Ingenieros Técnicos Industriales de Tenerife.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y desarrollo de la actividad de producción de la carpintería. A dicho libro tendrán acceso el coordinador en materia de seguridad y salud de la carpintería, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud, deberá notificarla al contratista y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **10. Obligaciones de los trabajadores**

- Cooperar con el empresario en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las medidas de prevención adoptadas en el presente documento.
- Aprovechar la formación del funcionamiento de máquinas y herramientas.
- Usar adecuadamente las máquinas, las herramientas, los útiles e instrumentos necesarios para el desempeño de su trabajo.
- Utilizar adecuadamente los equipos de protección colectiva e individual.
- Informar sobre cualquier situación de riesgo.

## **11. Obligaciones y derechos del empresario**

A continuación se muestra una tabla con las principales obligaciones del empresario en materia preventiva:

- Implantación de la prevención de riesgos laborales en la empresa: Establecer en la carpintería una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Además de realizar una acción permanente de seguimiento de la acción preventiva.

- Planificar la prevención.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Suministrar los Equipos de protección individual (EPI'S) designados en el presenta estudio
- Información a los trabajadores: El empresario debe adoptar todas las medidas para que los trabajadores reciban toda la información relativa a prevención de riesgos laborales.
- Consulta y participación de los trabajadores: El empresario debe tomar en cuenta las diferentes propuestas realizadas por los trabajadores pues son los que se ven expuestos a diario a los riesgos derivados de los procesos de producción de la carpintería.
- Formación de los trabajadores: El empresario debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cada vez que se produzcan cambios en las tareas, se introduzcan nuevas tecnologías, etc.
- Protección de emergencia: Es obligatorio analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.
- Vigilancia de la Salud: Se debe garantizar a los trabajadores un servicio de vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos del trabajo.
- Protección de los trabajadores especialmente sensibles: Se garantizará la protección de los trabajadores que por sus características sean especialmente sensibles a los riesgos del trabajo.

Además, de las enunciadas obligaciones en materia preventiva, que asume el empresario con el fin de garantizar la seguridad y salud en su centro de trabajo. El empresario tiene derechos frente a los en materia preventiva, tales como:

- Exigir a sus trabajadores el cumplimiento de las medidas de prevención establecidas.
- Exigir a sus trabajadores el uso correcto de medios y equipos de protección.
- Exigir a sus trabajadores el uso correcto de máquinas, herramientas y materiales.
- Exigir a sus trabajadores el empleo correcto de los dispositivos y elementos de seguridad.
- Exigir a sus trabajadores la transmisión de información inmediata sobre situaciones de riesgo.

- Exigir a sus trabajadores su cooperación para garantizar condiciones laborales seguras, como por ejemplo, recibir la información y formación en materia preventiva facilitada por el empresario, colaborar en la verificación de su estado de salud en los casos que la ley establece como obligatorios para los trabajadores etc.



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Pliego de Condiciones**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

## ÍNDICE

1	Disposiciones Generales.....	4
1.1	Objeto del Pliego de Condiciones .....	4
1.2	Descripción de la Obra .....	4
1.3	Disposiciones Aplicables.....	5
1.4	Contradicciones y Omisiones en los Documentos .....	9
1.5	Confrontación de Planos y Medidas .....	10
1.6	Condiciones Facultativas Complementarias .....	10
1.7	Sistema de Contratación .....	10
1.8	Condiciones Generales del Contratista .....	11
1.9	Modificaciones en el Diseño .....	13
1.10	Modificación en los Materiales .....	13
2	Características y Calidad de los Materiales Empleados en la Instalación Eléctrica .....	14
2.1	Conductores eléctricos y de protección.....	14
2.2	Identificación de conductores.....	15
2.3	Cajas de empalme y derivaciones.....	15
2.4	Aparatos de mando y maniobra.....	15
2.5	Elementos de protección.....	15
2.6	Circuito de puesta a tierra.....	17
2.7	Luminarias.....	17
2.8	Lámparas.....	17
2.9	Balastos.....	18
2.10	Condensadores.....	18
2.11	Pequeño material y varios.....	19
3	Normas de ejecución de las instalaciones.....	19
3.1	Condiciones generales de ejecución.....	19
3.2	Canalizaciones .....	20
3.3	Instalación de las lámparas.....	24
3.4	Señalización.....	25
4	Planificación de los trabajos.....	25
5	Replanteos.....	27
6	Dirección e Inspección de las Obras.....	28

7	Representación del Contratista.....	29
8	Medios y Métodos de Construcción.....	29
9	Iniciación y Seguimiento de las Obras .....	30
10	Construcciones y Medios Auxiliares .....	30
10.1	Energía eléctrica.....	30
10.2	Medidas de protección, limpieza y señalización de las obras.....	30
10.3	Maquinaria y equipo.....	31
10.4	Instalaciones sanitarias provisionales.....	32
10.5	Retirada de medios auxiliares.....	32
11	Recepción del Material.....	32
12	Ejecución y Plazo de Ejecución de las Obras .....	33
13	Precios Unitarios y su Revisión.....	33
14	Pago de las Obras .....	34
15	Pruebas, ensayos y verificaciones reglamentarias.....	35
16	Reconocimiento de las obras .....	35
17	Pruebas y ensayos .....	36
18	Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad .....	37
18.1	Aislamiento.....	38
19	Revisiones Periódicas y Libro de Mantenimiento .....	39
20	Certificados y Documentación.....	39
21	Libro de Órdenes .....	39
22	De la ejecución o montaje de la instalación .....	40
23	Control y aceptación.....	40
24	Medición y abono.....	41
25	Reconocimientos, pruebas y ensayos.....	41
25.1	Reconocimiento de las obras .....	41
25.2	Pruebas y ensayos .....	42
26	Condiciones de mantenimiento y uso .....	44
26.1	Reparación. Reposición .....	45
27	Inspecciones periódicas.....	46
27.1	Certificados de inspecciones periódicas.....	46
27.2	Protocolo genérico de inspección periódica .....	47
27.3	De la responsabilidad de las inspecciones periódicas.....	47

27.4	Inspecciones periódicas de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.....	48
27.5	Inspecciones periódicas del resto de instalaciones eléctricas.....	48
27.6	De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA.....	49
27.7	De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora.....	50
28	Condiciones de índole facultativo.....	52
28.1	Del titular de la instalación y sus obligaciones.....	52
28.2	De la dirección facultativa.....	53
28.3	De la empresa instaladora o contratista.....	53
28.4	De los organismos de control autorizado.....	55
28.5	Antes del inicio de las obras.....	56
28.6	Documentación del proyecto.....	57
28.7	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	59
28.8	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto.....	59
28.9	Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	60
28.10	Documentación final.....	60
28.11	Certificado de dirección y finalización de obra.....	62
28.12	Libro de Órdenes.....	63
28.13	Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.....	64
28.14	Subcontratación.....	64

# **1 Disposiciones Generales**

## **1.1 Objeto del Pliego de Condiciones**

El Pliego de Condiciones que se va a desarrollar a continuación tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de la instalación eléctrica que se proyecta.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, salvo que sean modificadas de forma expresa por el Ingeniero Director de la Obra.

Así mismo, fijará las atribuciones y obligaciones que tendrán las diferentes partes implicadas en su ejecución (Propiedad, Dirección de Obra y Contratista de las Obras), y posibles diferencias entre ellas.

Por tanto, el ámbito de aplicación se extiende a todas las obras a ejecutar y que integran el presente proyecto y aquellas otras obras que estime conveniente la dirección facultativa durante la ejecución de la misma.

## **1.2 Descripción de la Obra**

Dicha instalación eléctrica en baja tensión consta de las siguientes obras a ejecutar:

-Instalación de las canalizaciones de la acometida, derivación individual, y circuitos interiores en los trayectos y zonas señaladas en los planos.

-Instalación de las arquetas de registro de la acometida, colocación de una Caja

General de Protección y Medida, un Cuadro General de Mando y Protección y

-Introducción de los conductores en sus correspondientes tubos de protección, así como derivaciones, teniendo en cuenta el receptor que alimenta y el circuito al que pertenece; características que refleja el esquema unifilar.

-Conexión de los receptores y tomas a cada circuito incluidos los diferenciales y magnetotérmicos que respectivamente protegen cada circuito. Acoplamiento de diferenciales y magnetotérmicos en cuadro según lo dispuesto en plano y esquema unifilar.

-Colocación de fusible y equipo de medida de la Caja General de Protección para posterior conexión a la red.

El diseño y dimensiones de las diferentes partes de la instalación, así como los materiales a emplear se ajustarán a lo que se detalla en los documentos de Planos, Mediciones y Presupuestos. El Ingeniero-Director podrá introducir modificaciones las que estime oportunas durante la ejecución.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Éstos podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **1.3 Disposiciones Aplicables**

ORDEN del 6 de Julio de 1984 (BOE del 1 de Agosto de 1984), por el que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

ORDEN de 18 de Octubre de 1984 (BOE de 25 de Octubre de 1984), complementaria a la anterior.

RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Ministerio de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)

LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre («BOE» de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

DECRETO 26/1996, de 9 de febrero, de la Consejería de Industria y Comercio del Gobierno de Canarias por el que se simplifican los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas (BOC Num. 28 de lunes 04 de marzo de 1996)

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

LEY 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

LEY 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

REAL DECRETO 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.

REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27- 12-2000).

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

REAL DECRETO 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el

mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas

Complementarias.

REAL DECRETO 1433/2002 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.

ORDEN de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución

Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

REAL DECRETO 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código

Técnico de la Edificación.

DECRETO 161/2006, 8 noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la

Comunidad Autónoma de Canarias.

CORRECCIÓN de errores del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC num.- /018 de-miércoles 24 de Enero de 2007)

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el

Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).

ORDEN de 25 de mayo de 2007 (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.

REAL DECRETO 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial que sustituye al Real

Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial por una nueva regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Normas de la Compañía Suministradora / Distribuidora de energía eléctrica.

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Norma UNE 20451:1997 "Requisitos generales para envolventes de accesorios para instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos."

Norma UNE 20460-5-52/1M: 1999, "Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones".

Norma UNE 20460-5-523:2004, "Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de los materiales eléctricos. Sección 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables".

Norma UNE 211002:2004, "Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas".

Norma UNE 21123:2004, "Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV".

Norma UNE-EN 50085-1:1997 "Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas.

Parte 1: Requisitos generales"

Norma UNE-EN 50086-1:1995 "Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales".

Norma UNE-EN 50174-2 de 2000: "Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de edificios

Colección de Norma UNE del REBT y Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento

Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista. Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este

Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos: PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio- IDAE-Agosto 2005.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

#### **1.4 Contradicciones y Omisiones en los Documentos**

Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, tendrá que ser realizado como si figurase en ambos documentos. Así mismo, cualquier cuestión que no apareciese en alguno de los documentos, pero sí en otro, deberá entenderse como si figurase en todos. Si la omisión fuese en el Cuadro de

Precios, antes de su ejecución se deberá proceder a fijar el precio de la citada unidad tal y como se indica en otros apartados del presente Pliego.

En el caso de contradicción entre los documentos, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones, salvo criterio contrario del Director de Obra. Las posibles omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones, o las posibles prescripciones erróneas en los detalles precisos para llevar a cabo el presente Proyecto, o en la normativa local que no figuren pero deban ser aplicadas o ejecutadas, no solo no eximen al Contratista a su ejecución, sino que además le obliga a la puesta en conocimiento del Director de

Obra, el cual decidirá sobre la conveniencia o no de su realización, viéndose obligado el Contratista en caso necesario a su ejecución.

## **1.5 Confrontación de Planos y Medidas**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los Planos y demás Documentos facilitados por la Dirección de Obra, informando a continuación a la Propiedad de las posibles diferencias en los mismos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Estados de Mediciones serán de aplicación las cotas marcadas en los Planos, primando para ello los Planos de mayor escala sobre los de escala inferior en caso de discrepancias en cotas entre ellos.

## **1.6 Condiciones Facultativas Complementarias**

Además de las condiciones especificadas en el presente proyecto, se vigilarán en todo momento el cumplimiento de las Normas y Reglamentos citados en la Memoria Descriptiva.

También, serán también de aplicación cuantas Normas, Reglamentos,

Instrucciones o Pliegos Oficiales o cualquier otra disposición que estuviese vigente en el momento de la ejecución de los trabajos, guarde relación con los mismos o con los necesarios para la realización de las instalaciones y obras complementarias que sean precisas realizar, incluso aunque su redacción o entrada en vigor fuera posterior a la redacción del presente Proyecto o al inicio de las obras, si la citada Disposición tuviese carácter retroactivo.

## **1.7 Sistema de Contratación**

El Propietario, de mutuo acuerdo con el Ingeniero-Director, y en consonancia con lo especificado en el Pliego de Condiciones particulares de contrato, podrá elegir entre:

- Adjudicar a un solo Contratista.
- Adjudicar a varios Contratistas obras parciales específicas.

En el caso de que ocurriera lo segundo, los Contratistas deberán coordinar sus trabajos según las órdenes del Ingeniero-Director. Si no ocurriera así, a criterio de éste, la Propiedad se reserva el derecho de suspender todos los pagos hasta que se cumplan dichas órdenes de coordinación. El Contratista indemnizará y será responsable de los perjuicios causados a la Administración debidos a cualquier reclamación o litigios por daños, así como por los costes y los gastos a los que queda sujeta, sufra o incurra por no atender prontamente a las órdenes dadas por el Ingeniero encargado.

En el caso de que un Contratista avise al Ingeniero-Director de que otro

Contratista no está coordinando sus trabajos como es debido, el encargado deberá investigarles prontamente. Si encuentra que esto es cierto deberá dar al otro las directrices necesarias para corregir la situación.

En el caso de que un Contratista experimente algún daño por acto u omisión de otro Contratista que haya contratado para la realización de otros trabajos en la zona, así como por cualquier acto y omisión de cualquier subcontratista, el perjudicado no tendrá derecho a indemnización por virtud de provisión similar a la que se expone a continuación.

Si cualquier otro Contratista contratado por la Propiedad fuere perjudicado por acto u omisión del Contratista de este proyecto o uno de sus subcontratistas, éste reembolsará y liberará de responsabilidad a la Propiedad por todas estas reclamaciones.

## **1.8 Condiciones Generales del Contratista**

El Contratista deberá estar, tanto si es persona física como sociedad jurídicamente formada, dado de alta como tal de acuerdo con las leyes vigentes al efecto. Deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda del 28 de

Marzo de 1968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría que corresponde al presente proyecto a ejecutar y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares de Contrata.

Así mismo deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 sobre "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no se modifique en el presente Pliego.

La Contrata, como tal empresa, estará al día en el cumplimiento de la

Reglamentación del Trabajo correspondiente y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que se dicten en lo sucesivo.

El Ingeniero-Director de obra podrá exigir al Contratista, en cualquier momento, que le presente los documentos acreditativos de haber formalizado toda la

Reglamentación al respecto, Seguridad Social, etc., en la forma legalmente establecida.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no pertenezca a su empresa, salvo personal de Subcontratas de instalaciones especificadas en el apartado correspondiente.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones de Seguridad en el

Trabajo que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y cuantas normas, reglamentos, etc., fueran de pertinente aplicación. Por tanto, el personal estará obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, cuerdas de seguridad, etc. Así mismo, deberá proveer cuanto fuese necesario para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Cursará pólizas de seguros que protejan suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que uno

y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

El Ingeniero-Director de obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

En resumen, el Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades que las leyes le exijan y quedando obligado al estricto cumplimiento de todas las obligaciones que legalmente estén establecidas.

## **1.9 Modificaciones en el Diseño**

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de

Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el “enterado”, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

## **1.10 Modificación en los Materiales**

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el

Ingeniero Director aún cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

Como consecuencia que se desprende de lo anterior, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya, corriendo éste con los gastos que esto ocasione.

## **2 Características y Calidad de los Materiales Empleados en la Instalación Eléctrica**

### **2.1 Conductores eléctricos y de protección**

Los conductores tendrán las características que se indican en los documentos del Proyecto.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente Proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por el

Ingeniero-Director.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21.011 y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Será cobre comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

Los conductores estarán formados por un solo hilo o bien por varios hilos trenzados helicoidalmente en una cuerda redonda. El número de hilos dependerá de la sección y lo fijará el fabricante.

Sobre el alma conductora se dispondrá el aislamiento de material plástico, adecuado para la tensión nominal de servicio, especificada en cada caso por el apartado correspondiente de las Memorias Descriptiva y de Cálculo y en los Esquemas

Unifilares, que podrá admitir una temperatura de servicio de 70° C. La cubierta será de material plástico y rodeará al cable para protegerlo de los agentes exteriores.

Los conductores destinados a fuerza motriz, estarán constituidos por agrupaciones polares, cuyo conjunto se enfunda en un recubrimiento con nivel de aislamiento de 1.000 V. Los destinados a alumbrado de exteriores serán idénticos a los definidos para fuerza motriz, y los destinados a alumbrado interior y mando y control serán unipolares y con un nivel de aislamiento de 1000 V.

Los conductores de protección tendrán las mismas características que los conductores activos, mientras que los conductores de la red de tierra serán de cobre electrolítico desnudo.

## **2.2 Identificación de conductores.**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

## **2.3 Cajas de empalme y derivaciones.**

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito el Ingeniero-Director.

## **2.4 Aparatos de mando y maniobra.**

Como cuadro de mando y protección se emplearán los descritos en la Memoria y en el Presupuesto y estarán construidos con materiales adecuados no inflamables.

## **2.5 Elementos de protección.**

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia, no debiendo ser instalados sin haber sido reconocidos previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que el Contratista tenga por ello derecho

a indemnización alguna.

–\_Interruptores automáticos

Los interruptores serán del tipo y denominación y tendrán las características que se fijan en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas

UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

Los interruptores han de cumplir, al menos, la siguiente condición; deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

-Los situados en el origen de la instalación.

-Los destinados a circuitos polifásicos en que el conductor neutro o compensador no esté colocado directamente a tierra.

-Los destinados a aparatos de utilización cuya potencia sea superior a 1000 vatios.

-Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en Alta Tensión

Los destinados a circuitos que alimenten lámparas de arco o auto transformadores. Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

### –Fusibles

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

## **2.6 Circuito de puesta a tierra.**

Estará formado por un circuito cuyas características y la forma y lugar de su instalación seguirán la Memoria Descriptiva y demás documentos del Proyecto cumpliendo siempre las prescripciones establecidas en la Instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## **2.7 Luminarias.**

Serán de los tipos señalados en la Memoria o equivalentes. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

## **2.8 Lámparas.**

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

## **2.9 Balastos.**

Cumplirán la norma UNE 20.152 y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

## **2.10 Condensadores.**

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones: Marca de origen, Capacidad, Tensión de alimentación, Tipo de corriente para la que está previsto y Temperatura máxima de funcionamiento.

## **2.11 Pequeño material y varios.**

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se usa.

## **3 Normas de ejecución de las instalaciones.**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones

Particulares y la reglamentación vigente.

### **3.1 Condiciones generales de ejecución.**

La ejecución de la instalación eléctrica se ajustará a lo especificado por los

Reglamentos Electrotécnicos y a lo especificado en el presente Pliego de Condiciones

Particulares.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose el Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

## **3.2 Canalizaciones**

Los cables se colocarán dentro de tubos rígidos o flexibles, según se indica en las Memorias, planos y mediciones.

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

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

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la clase A, señalados en la instrucción MI-BT-021, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.  
La condensación.

La inundación por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomará todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.

La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.

La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En los tubos rígidos las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no puedan separarse y se mantenga el grado de estanquidad adecuado.
- En los tubos flexibles no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la Tabla VI de la Instrucción MIE BT 019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.

- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- 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.

Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.

- Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el de tornillo de aprieto, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos

y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica. Cuando los tubos se coloque en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100. Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o “T” apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro
- Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

### 3.3. Montaje de la puesta a tierra de protección.

El cable conductor estará en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm. a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera.

El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

En caso de que existan tomas de tierras independientes se mantendrán entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánicos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos.

Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como el estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas, si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La placa de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización bien visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riego, etc.

Se prohíbe la colocación cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc., que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como son:

- Los chasis y bastidores metálicos de los aparatos que utilicen energía eléctrica.
- Envolvente metálica de los conjuntos de armarios metálicos.
- Vallas y cercas metálicas.
- Blindajes metálicos de los tubos, bandejas y cables, si existen.
- Carcasas de la maquinaria.

### **3.3 Instalación de las lámparas.**

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas, utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Para los conductores instalados en el interior de candelabros, arañas, etc., se utilizarán cables flexibles de tensión nominal no inferior a 250V. Su sección será, en general, igual o superior a 0,75 mm<sup>2</sup>, autorizándose una tensión mínima de 0,5 mm<sup>2</sup> cuando por ser muy reducido el diámetro de los conductos en los que deben alojarse los conductores, no pueda disponerse en estos otros de mayor sección.

### **3.4 Señalización.**

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

## **4 Planificación de los trabajos**

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al

Ingeniero Director de la Instalación, un Programa de Trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras.

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero

Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

El citado Programa de Trabajo, una vez aprobado por el Ingeniero Director de la

Obra, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho Programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a la aplicación de la sanción que establece el Decreto 1714/1962 de 12 de Julio.

La Propiedad, de acuerdo con el Ingeniero-Director, podrá introducir en el proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obras marcadas en el presupuesto.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista, siempre que, a los precios de contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un veinticinco por ciento (25%), tanto por exceso como por defecto. En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

Dicho Programa de Trabajo contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Fijación de las clases de obras o instalaciones que integran el proyecto de acuerdo con la descripción y medición de las partidas presentadas en la oferta.

- Determinación de los medios necesarios. Incluirá una relación de personal maquinaria, con sus rendimientos medios, que el Contratista se propone emplear en la ejecución de las obras.
- Estimación, en días naturales, de los plazos parciales para la ejecución de las diversas clases de obras.
- Valoración mensual de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

Siempre y cuando sea conveniente, el Programa de Trabajo deberá ser revisado por el Contratista en el modo y momento ordenado por el Ingeniero-Director y si lo aprueba éste, el Contratista se adaptará estrictamente al plan revisado.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de la obra sea objeto de dicha revisión, si antes no ha sido justificada plenamente la necesidad de tal ampliación.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa del proyecto para uso específico de la obra, siendo responsable para la buena conservación de los originales, los cuales serán devueltos al Director de obra después de su utilización.

El Contratista, en un plazo máximo de dos meses después de la terminación de los trabajos, deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Ingeniero-Director de obra, por duplicado, el expediente completo de los trabajos realmente ejecutados.

Cualquier corrección, omisión, adición o variación en relación con el proyecto, no se hará sin el visto bueno, por escrito, del Ingeniero-Director. No se considerarán como mejoras del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas, por escrito, por el Ingeniero-Director de obra y convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

## **5 Replanteos**

El Director de Obra facilitará al Contratista las referencias materiales necesarias para el replanteo de las obras en las que deberá basarse el Proyecto.

Por la Dirección de Obra se efectuará la comprobación del replanteo de las mismas, o de los replanteos parciales necesarios, debiendo presenciar dichas operaciones el Contratista, el cual

se hará cargo de los hitos, marcas, señales, estacas o referencias que se dejen en el terreno, estando obligado a su mantenimiento y conservación durante todo el período de ejecución de las obras. En el caso en que fuese preciso eliminar alguna de las referencias por verse afectada por las obras, el Director de Obra previamente deberá establecer una nueva referencia que la sustituya.

Del resultado de las operaciones de replanteo se levantará Acta por triplicado, que firmarán el Ingeniero Director de Obra y el Contratista, quedando la misma unida al contrato.

El Contratista deberá exponer todas las dudas referentes al replanteo, sin que las mismas le eximan de firmar el Acta, aunque sí podrán hacerse constar en la misma. Una vez firmada el Acta correspondiente, será el responsable de la correcta ejecución de las obras.

## **6 Dirección e Inspección de las Obras**

Las órdenes del Director de Obra deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la Propiedad, pudiendo éste exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, existiendo un Libro de Órdenes a tal fin en el que se recojan todas ellas.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección de

Obra, crea oportuno efectuar el Contratista, deberá formularse por escrito en el mismo

Libro de Órdenes, dentro de un plazo de quince (15) días a partir de la fecha en que se dio la orden.

El Director de Obra decidirá la interpretación de los Planos y Pliegos de

Condiciones, y será el único autorizado para modificarlos.

El Director de Obra podrá vigilar todos los trabajos y los materiales que se empleen, pudiendo rechazar los que considere que no reúnen las características necesarias.

El Director de Obra, o su representante tendrá libre acceso a todas las partes de la misma, y el Contratista les prestará toda la información y ayuda necesaria para llevar a cabo una inspección adecuada. Así mismo tendrá libre acceso a los talleres e instalaciones del Contratista en los cuales se ejecuten trabajos para las obras, aunque estén fuera del recinto de

las mismas, pudiendo en los mismos ordenar las instrucciones oportunas, como si estuvieran dentro de las obras.

El Contratista comunicará con antelación mínima de ocho (8) días los materiales que tenga intención utilizar, pudiendo el Director de Obra mandar efectuar los ensayos que estime necesarios antes de aprobar su utilización. Se podrá ordenar la demolición y sustitución, a expensas del Contratista, de toda la obra ejecutada o todos los materiales usados sin la supervisión del Director de Obra o su representante.

## **7 Representación del Contratista**

Una vez adjudicada la obra, el Contratista designará una persona que asuma la Dirección de los Trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran.

Si por cualquier motivo tuviese que ausentarse de la obra, siempre existirá en la misma una persona del Contratista con las suficientes atribuciones para recibir y hacer ejecutar las órdenes que pueda dar en cualquier momento la Dirección de la obra.

La Propiedad podrá exigir al Contratista la presencia a pie de obra de un Técnico con la titulación suficiente con arreglo a las obras a realizar.

## **8 Medios y Métodos de Construcción**

A menos que se indique expresamente en los Planos y Documentos contractuales, los medios y métodos de construcción serán los elegidos por el

Contratista, si bien el Ingeniero Director de la Obra se reservará el rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o puedan causar un daño para el trabajo, personas o bienes.
- No permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el Contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director de Obra, o silencio en su caso, no eximirá al Contratista de la obligación a cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el Contrato, ni de los daños que puedan ocasionarse.

## **9 Iniciación y Seguimiento de las Obras**

La fecha que conste en el Acta de Replanteo, al efecto firmado entre el Director de Obra y el Contratista, será fijada como plazo de ejecución de las obras.

El Contratista proseguirá la obra con la mayor diligencia, empleando aquellos medios y métodos de construcción que aseguren su terminación no más tarde de la fecha establecida al efecto.

## **10 Construcciones y Medios Auxiliares**

### **10.1 Energía eléctrica.**

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones y red de baja. La

Propiedad podrá tomar energía eléctrica de esta línea hasta un límite del diez por ciento (10%) de la potencia instantánea transportada. El precio de facturación de esta energía se especificará de común acuerdo entre el Contratista y el Ingeniero-Director.

### **10.2 Medidas de protección, limpieza y señalización de las obras.**

El Contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto de contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero encargado.

Así mismo estará obligado a mantener en todo momento la obra en un estado de accesibilidad y limpieza, de forma que su incidencia en el entorno, tanto desde el punto de vista de seguridad como estética, sea la menor posible.

Prestará especial atención a la debida señalización de todos aquellos obstáculos que puedan ocasionar un peligro, tanto dentro como fuera de la obra, vigilando continuamente el perfecto estado de conservación de todas estas señalizaciones.

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

El Contratista tomará a sus expensas, las medidas oportunas para que no se interrumpa el tráfico en las vías rodadas existentes, siendo por cuenta del Contratista tanto la ejecución de vías provisionales, si son necesarias para desviar el tráfico por ocuparse las existentes, así como la señalización de las mismas.

### **10.3 Maquinaria y equipo.**

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a disponer de toda la maquinaria y equipos necesarios para la perfecta ejecución de las obras. El Ingeniero-Director podrá rechazar cualquier máquina o elemento que juzgue inadecuado y podrá exigir los que razonablemente considere necesarios.

La maquinaria y restantes medios quedarán afectos a la obra y en ningún caso el Contratista podrá retirarlos sin autorización expresa del Ingeniero encargado.

El Contratista aumentará los medios o instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que el Ingeniero-Director lo estime necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido. Estos aumentos no podrán ser retirados sin la autorización expresa del Ingeniero encargado.

Se levantará acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden afectos a la obra.

La aceptación del plan y relación de medios propuestos por el Contratista no implica exención alguna de responsabilidades para el mismo caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

#### **10.4 Instalaciones sanitarias provisionales.**

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionales adaptadas en número y características a las exigidas por las autoridades locales, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director de la Obra. A la terminación de la obra se retirarán estas instalaciones, procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas.

#### **10.5 Retirada de medios auxiliares.**

A la terminación de las obras y dentro del plazo que señale el Ingeniero-

Director, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra, incluso de las construcciones auxiliares. Si no se procediese así, el Propietario, previo aviso y en un plazo de treinta días (30) a partir de éste, ordenará retirarlos por cuenta del Contratista.

### **11 Recepción del Material**

El Ingeniero-Director de obra, en función del Programa de Trabajo de obra y de acuerdo con el Contratista, otorgará a su debido tiempo el visto bueno para el acopio de material, siendo por cuenta del Contratista la vigilancia y conservación de los mismos.

En general, los materiales han de cumplir todas las características que legalmente estén definidas por normas, reglamentos, etc., y en particular tendrán, como mínimo, las características especificadas en los distintos documentos y en el Pliego de

Condiciones de Índole Técnica del proyecto, no pudiéndose cambiar sin el visto bueno, por escrito, del Ingeniero-Director. Además el Contratista estará obligado a suministrar cuantos certificados homologados de los materiales solicite el encargado.

## **12 Ejecución y Plazo de Ejecución de las Obras**

Las obras, como se ha mencionado repetidas veces, se ejecutarán conforme a lo definido en los documentos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones Particulares de contratación.

En el contrato se especificarán los plazos parciales y totales que se han de cumplir de forma improrrogable y, en caso contrario, el Contratista aceptará las indemnizaciones que las leyes permitan, empezándose a contar a partir de la fecha de replanteo. No obstante, el Ingeniero-Director podrá aceptar modificaciones de aquéllos si así resulta por cambios determinados o porque el Contratista solicite una demora de plazo, la cual se le otorgará si es debida a:

- Actos u omisiones de la Propiedad.
- Actos u omisiones de otros Contratistas de otras obras que afecten a la realización de este proyecto.

Para tener opción a una prórroga del plazo, el Contratista deberá comunicar, por escrito, al Ingeniero-Director, de cualquier circunstancia que pueda afectar al plazo, indicando a qué parte de la obra y en qué sentido le afecta.

En todo caso corresponde al Contratista la responsabilidad de la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas.

## **13 Precios Unitarios y su Revisión**

Se establece como valores alzados de cada unidad de obra a ejecutar los que, como precios unitarios, fueron presentados en el documento de Estado de Mediciones y

Presupuesto, y además todos aquellos que, aún no especificándose, se incluyen en la del precio según la prescripción de este Pliego y la práctica habitual de la construcción, y que por supuesto, han sido previamente aceptados por el Ingeniero-Director de mayor acuerdo con la Propiedad.

En el caso de que haya que ejecutarse obras no previstas en el proyecto, se establecerán, de acuerdo entre la Propiedad y el Contratista, los precios contradictorios que han de regir para dichas unidades de obra, levantándose relaciones en las que figuren los precios unitarios descompuestos en sus elementos en la misma forma que se hizo para los precios que sirvieron de base al proyecto, indicando además las relaciones de las partes de obra en que son de aplicación dichos precios.

Por ello el Contratista debe notificar, por escrito, al Propietario, de cuando se produce una alteración de precios que aumente los contratos. Entonces ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, haya subido, especificándose y acordando previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio elevado, para la cual se tendrá, cuando así proceda, el acopio de materiales en obra en el caso de que estuviesen abonados por el Propietario total o parcialmente. Si el Propietario, o el Ingeniero-Director en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales, transportes, etc., tiene la facultad de proponer precios inferiores a los pedidos por el Contratista y éste la obligación de aceptarlos, en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión de los precios de los materiales adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario, o el Ingeniero-Director en su representación, solicite del

Contratista la revisión de precios por haber bajado los de los jornales, materiales, transportes, etc., se convendrá entre las dos partes la baja a realizar en equidad con la experimentada por los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

## **14 Pago de las Obras**

El pago de obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones parciales contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hayan ejecutado en el plazo a que se refieran.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de obra oportunamente para su medición. La

comprobación, aceptación o reparos deberán quedar determinados por ambas partes en un plazo máximo de quince (15) días.

El Director de obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte aprobación ni recepción de las obras ejecutadas comprendidas en dichas certificaciones.

Cuando a juicio del Ingeniero-Director de obra no haya peligro de que desaparezcan o deterioren los materiales acopiados reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por la entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

## **15 Pruebas, ensayos y verificaciones reglamentarias.**

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Ingeniero

Director procederá, en presencia de los Representantes del Contratista a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

## **16 Reconocimiento de las obras**

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de las instalaciones eléctricas ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y los de enchufe serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección

Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

## **17 Pruebas y ensayos**

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- Caída de tensión: con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

- Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para

Baja Tensión.

- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.

- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Equilibrio entre fases: se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Identificación de las fases: se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- Medidas de iluminación: la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

## **18 Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad**

La ejecución de las canalizaciones, efectuada bajo tubos protectores, se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo los registros que se consideran convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

La unión de conductores, empalmes, derivaciones, etc., no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse utilizando siempre bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Las uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme. No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión. La conexión de los interruptores se realizará sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase debe de estar separadas por lo menos 1,5 m.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Todas las bases de toma de corriente del local llevarán un contacto de toma de tierra. Los circuitos eléctricos llevarán una protección contra sobre-intensidades bien por medio de un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

## **18.1 Aislamiento.**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a  $1000 \times U$  ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmio.

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

## **19 Revisiones Periódicas y Libro de Mantenimiento**

Las instalaciones eléctricas en locales de Pública Concurrencia y en locales

Sanitarios deberán ser revisadas por instalador eléctrico autorizado con la frecuencia indicada en la Orden 22 de Octubre de 1996 de la Dirección General de Industria, siendo como mínimo el período de revisión en locales de Pública Concurrencia de un año y en locales Sanitarios cada seis meses.

Se deberá cumplir en la revisión periódica con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y todo lo indicado en dicha Orden. Al finalizar se realizará un Boletín de reconocimiento de la instalación.

La instalación eléctrica en industrias con locales de riesgo especial (baja temperatura, húmedo, mojado, con riesgo de incendio y explosión, ambiente corrosivo, etc.) Deberá ser revisada, como mínimo, una vez al año por instalador eléctrico facultativo, extendiéndose Boletín indicando las deficiencias encontradas si las hubiese y, una vez subsanadas dichas deficiencias, un Boletín de revisión periódica donde se indique la conformidad de las instalaciones con el REBT y la ITC que le fuese de aplicación para cada tipo de instalación.

## **20 Certificados y Documentación**

Todos los materiales empleados en la instalación deberán de ir acompañados de sus correspondientes certificados de homologación y de toda su documentación, estando siempre disponible para presentársela al Director de Obra cuando la solicite.

## **21 Libro de Órdenes**

En la casilla, oficina o local de la obra, tendrá el Instalador el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la instalación.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en el pliego de condiciones.

## **22 De la ejecución o montaje de la instalación**

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Ingeniero

Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

## **23 Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Punto de conexión de la instalación
- Situación con respecto al punto indicado por la Compañía distribuidora
- Estructura soporte
- Sistema de fijación
- Material y Anclaje
- Espacio para dilatación térmica
- Situación con respecto al punto indicado por la Compañía distribuidora
- Anclaje y posición
- Conexiones y funcionamiento
- Protecciones

- Pruebas de funcionamiento
- Equipos de medida
- Canalizaciones
- Cableado, terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Cimentación, zanjas y hormigonado (si procede)
- Cajas
- Conservación hasta la recepción de las obras
- Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

## **24 Medición y abono**

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

## **25 Reconocimientos, pruebas y ensayos**

### **25.1 Reconocimiento de las obras**

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos (a vertedero autorizado), embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y,

finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

## **25.2 Pruebas y ensayos**

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

Cuando esto no es posible, puede estimarse la potencia instalada utilizando datos de catálogo y de la instalación, y realizando algunas medidas sencillas con una célula solar calibrada, un termómetro, un voltímetro y una pinza amperimétrica. Si tampoco se dispone de esta instrumentación, puede usarse el propio contador de energía. En este mismo orden, el error de la estimación de la potencia instalada será cada vez mayor.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción

Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos, además de los contemplados en el primer párrafo del presente apartado:

Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones

Técnicas.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años

.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Asimismo realizará las siguientes comprobaciones:

- Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.

- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

## **26 Condiciones de mantenimiento y uso**

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de las receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto

161/2006), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de instalaciones eléctricas, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

## **26.1 Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

## **27 Inspecciones periódicas**

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

### **27.1 Certificados de inspecciones periódicas**

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 161/2006 de 8 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

## **27.2 Protocolo genérico de inspección periódica**

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

## **27.3 De la responsabilidad de las inspecciones periódicas**

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular.

Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

## **27.4 Inspecciones periódicas de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica**

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

- a) Grupos diesel: DOS (2) años
- b) Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses
- c) Turbinas de vapor: CUATRO (4) años
- d) Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

## **27.5 Inspecciones periódicas del resto de instalaciones eléctricas**

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos

reglamentariamente, la cual consistirá esencialmente en la inspección material de las instalaciones encomendadas, para determinar el grado de cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial y demás normativas que le sean de aplicación y su concordancia con la documentación técnica de la citada instalación.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción

ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del

Decreto 161/2006.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página

Web del órgano competente (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias) en materia de industria y energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular o la Propiedad tendrán la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

## **27.6 De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA**

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto

de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Alta

Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

### **27.7 De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora**

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de

Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección

General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección

"negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la

calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito en el punto 2.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser

"favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá.

## **28 Condiciones de índole facultativo**

### **28.1 Del titular de la instalación y sus obligaciones**

El titular, con la documentación justificativa que le fuere requerida por la

Administración competente, deberá demostrar la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, formular una declaración jurada en la que manifieste disponer de los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados en la realización de la instalación eléctrica, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el Anexo I del Decreto

161/2006.

Mantener la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento, así como de los aparatos de protección e interconexión.

En el caso de que se haya producido una avería en la red o una perturbación importante relacionada con la instalación y justificándolo previamente, la empresa distribuidora podrá verificar la instalación sin necesidad de autorización previa de la autoridad competente. A estos efectos se entenderá por perturbación importante aquella que afecte a la red de distribución haciendo que el suministro a los usuarios no alcance los límites de calidad del producto establecidos para este caso por la normativa vigente

Si transcurrido dicho plazo persisten las incidencias, la empresa distribuidora podrá proceder a la desconexión de la instalación, dando cuenta de forma inmediata a la

Administración competente. En este supuesto, una vez eliminadas las causas que provocan las perturbaciones, para proceder a la conexión de la instalación a la red el titular de la instalación deberá presentar a la empresa eléctrica y a la Administración competente la justificación correspondiente firmada por un técnico competente o un instalador autorizado, según proceda, en la que, en su caso, se describirá la revisión efectuada.

En caso de falta de acuerdo entre el titular de la instalación y la empresa distribuidora respecto a la existencia y la causa de las perturbaciones, podrá someterse el conflicto por una de las partes a la Administración competente para que por ésta se resuelva en el plazo de un mes.

El titular de la instalación o, en su caso, el que pretenda adquirir esta condición, solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión necesarias para la realización del proyecto o la documentación técnica de la instalación, según corresponda en función de la potencia instalada. La solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre, dirección, teléfono u otro medio de contacto.
- b) Situación de la instalación.
- c) Esquema unifilar de la instalación.
- d) Punto propuesto para realizar la conexión.
- e) Características técnicas de la instalación entre las que se incluirá la potencia pico del campo de paneles y potencia nominal de la instalación; descripción, modos de conexión y características del inversor o inversores; y descripción de los dispositivos de protección y elementos de conexión previstos.

## **28.2 De la dirección facultativa**

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

## **28.3 De la empresa instaladora o contratista**

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de

Canarias), que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma,

ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-

Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un anexo de información (o manual de información e instrucciones) por cada instalación que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

De la empresa mantenedora

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de

automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

b) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al

Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

## **28.4 De los organismos de control autorizado**

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la

Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones eléctricas e inscritas en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

## 28.5 Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra

(según anexo VI del Decreto 161/2006).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de DIEZ (10) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

La empresa distribuidora, ni su filial u otra empresa vinculada a la misma, no podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico Canario o favorezcan la competencia desleal.

Asimismo y antes de comenzar la ejecución de estas instalaciones, el Propietario o titular designará a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección

Facultativa de la obra eléctrica, que, una vez finalizada y verificada la instalación, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

## **28.6 Documentación del proyecto**

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

Estará integrado por el denominado “Documento Técnico de Diseño”, ya sea éste con categoría de Proyecto o de Memoria Técnica de Diseño (MTD), según proceda.

En este último caso, la Memoria Técnica de Diseño estará redactada, con carácter obligatorio, según modelo oficial de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas

Tecnologías del Gobierno de Canarias.

La Memoria Técnica de Diseño (MTD) será realizada, firmada y sellada por el instalador autorizado, según la categoría y especialidad correspondiente, pudiendo delegar la elaboración de tal Memoria en un técnico titulado competente (con visado del colegio profesional). En este caso, la dirección de la obra corresponderá al instalador autorizado que la ejecute, el cual, una vez finalizada la obra, emitirá el correspondiente

Certificado de Instalación.

Cualquiera que sea el Documento Técnico de Diseño requerido (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa. Dicha documentación (DTD) se compone de:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

En aquellos casos en que exista aprobada la "Guía de Contenido Mínimo de

Proyectos" que específicamente le sean de aplicación, el proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Las Memorias se ajustarán en forma y contenido a los impresos oficiales.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el Propietario o titular ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar una nueva

M.T.D.

### **28.7 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto**

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas.

### **28.8 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto**

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 57 del RD 161/2006), con respecto al proyecto o M.T.D. original, éstas se contemplarán como un Anexo del

Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto o

M.T.D. original.

## **28.9 Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas**

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en

Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el

Decreto 161/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

## **28.10 Documentación final**

Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) Instrucciones de uso y mantenimiento: información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de

Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación, teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá aportar, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica que describa en detalle y con cotas suficientes, los trazados reales de las canalizaciones eléctricas ejecutadas, identificando y referenciando todos los cruces, cambios de dirección, arquetas, cajas, cuadros, tomas de corriente, dispositivos de maniobra y protecciones correspondientes y, en el caso de líneas aéreas, la ubicación de los apoyos.

d) Adicionalmente, también se aportará una representación gráfica croquizada del trazado real de la red de tierras, identificando la ubicación de los electrodos y puntos de puesta a tierra. Asimismo se podrá aportar cualquier otra información complementaria que el instalador considere válida o necesaria para el usuario, o sea de interés a la propia empresa.

e) Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación: documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio, sus componentes e instalaciones y las instrucciones de mantenimiento, conservación y uso para alcanzar una óptima eficiencia y ahorro energético.

El reparto de responsabilidades en la elaboración de la citada documentación informativa, es el siguiente:

- El apartado a) será responsabilidad del Propietario o peticionario de la citada instalación, cuando sea distinto del usuario final.
- El apartado b) será responsabilidad del profesional que haya llevado la dirección de obra de la instalación y de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado c) será responsabilidad de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado d) será responsabilidad de todos los agentes intervinientes y tendrá carácter voluntario, salvo que mediante una norma o reglamento específico sea requerido con carácter preceptivo.

## **28.11 Certificado de dirección y finalización de obra**

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto. Dicho procedimiento también será de aplicación cuando se trate de un instalador respecto de una Memoria Técnica de Diseño.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

### **Certificado de instalación**

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

## **28.12 Libro de Órdenes**

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros

Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

### **Incompatibilidades**

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

### **28.13 Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.**

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El

Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de

Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

### **28.14 Subcontratación**

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Mediciones y presupuesto**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

# Presupuesto y Mediciones

## Instalación de enlace

Ud.	Descripción	Nº Uds.	Precio Unitario	Precio Total
m	Acmetida enterrada bajo acera formada por conductores de cobre 3(1x70)+1x35 mm2. con aislamiento tipo RZ1-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo flexible con espiral de refuerzo de PVC rígido embutido de 200 mm.	20	74,23 €	1039,22 €
m	Zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales.	14	41,61 €	582,84€
ud	Arqueta registro tipo A-2, para conexiónado de electricidad en exteriores, con tapa y marco normalizada A-2. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía suministradora Unelco-Endesa.	4	189,49 €	9474,5 €
ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 9.	1	289,05 €	289,05 €
m	Línea general de alimentación enterrada bajo acera formada por conductores de cobre 3(1x70)+1x35 mm2. con aislamiento tipo RZ1-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo flexible con espiral de refuerzo de PVC rígido embutido de 200 mm.	20	74,23 €	1484,6 €
m	Zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales.	20	41,61 €	832,2 €
ud	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 250 A., homologado por la compañía suministradora.	1	133,23 €	133,23 €
ud	Módulo para dos contadores trifásicos digitales homologados por la compañía suministradora	1	72,13 €	72,13 €
m	Derivación individual formada por una línea con conductores de cobre del tipo RZ1-k 0,6/1kV 3(1x70)+1x35, en canalización enterrada bajo tubo de PVC rígido libre de halógenos de Ø140mm.	4	80,45 €	321,8 €
ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	1	850,42 €	850,42 €

## Instalación interior

### Iluminación y interior

Ud.	Descripción	Nº Uds.	Precio Unitario	Precio Total
ud	Luminaria empotrada Philips BBS464 W30L1201xLED48/840 PC-MLO.	16	560,8 €	8972,8 €
ud	Luminaria empotrada PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 o similar	8	473,15 €	3785,2 €
ud	Luminaria de emergencia, marca ETAP Without, o similar.	21	91,31 €	1.917,51 €
ud	Interruptor unipolar de luz sencillo de 10A 230V.	2	12,83 €	25,66 €
ud	Sensor de presencia con temporizador regulable 360 grados.	1	32,89 €	263,12 €

m	Cable cobre RZ1-K 1,5 mm2	105	0,81 €	85,05 €
---	---------------------------	-----	--------	---------

**Fuerza interior**

m	Cable cobre RZ1K 2,5 mm2	110	2,21 €	243,1 €
m	Cable cobre RZ1K 6 mm2	36	3,09 €	111,24 €

**Instalación exterior**

**Iluminación y fuerza exterior**

Ud.	Descripción	Nº Uds.	Precio Unitario	Precio Total
m	Cable cobre RZ1K 1,5 mm2	162	2,21 €	358,02 €
m	Cable cobre RZ1K 4 mm2	447	2,89 €	104,04 €
m	Cable cobre RZ1-K 10 mm2	383	4,15€	1589,45€
m	Cable cobre RMV 1,5 mm2	484	13,81€	6684,04€
m	Cable cobre RMV 4 mm2	312	19,89€	6205,68€
ud	Luminaria empotrada marquesina PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD	16	433,8€	6094,8€
ud	Luminaria exterior PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM o similar	32	653€	20896€
m	Canalización de 700 x 1100 mm para líneas de fuerza y alumbrado exterior.	288	14,58 €	4.199,04 €
ud	Arqueta registro tipo A-2, para conexionado de electricidad en exteriores, con tapa y marco normalizada A-2. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía suministradora Unelco-Endesa.	19	187,67 €	3600,31 €

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (P.M.E)</b>	<b>80215,05 €</b>
<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>	<b>8021,505 €</b>
<b>BENEFICIOS INDUSTRIALES (6%)</b>	<b>4812,903 €</b>
<b>TOTAL CON TODOS LOS GASTOS</b>	<b>93049,913 €</b>





Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Anexo I: Equilibrio de Cargas**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

Receptor	R	S	T	Circuito
SAI	29,35			IF32
Puerta Eléctrica			1,63	IF2
Congelador para hielo tienda	1,08	1,08	1,08	IF3
Congelador helados	0,99	0,99	0,99	IF4
Aire acondicionado tienda 1		38,04		IF31
Aire acondicionado tienda 2			38,04	IF5
Toma auxiliar tienda			2,72	IF6
Obrador	12,63	12,63	12,63	IF7
Tomas vestuario	8,15			IF10
Vault	8,12	8,12	8,12	IF11
Frigorífico Almacén	1,63			IF12
Tomas Almacén	8,15			IF13
Iluminación tienda		2,81		II1
Iluminación emergencia		0,88		IE1
Secador manos hombre		10,33		IF14
Secador manos mujer		10,33		IF15
Secador manos minusválido		10,33		IF16
Iluminación baño hombres		0,53		II2
Iluminación baño mujer		0,55		II3
Iluminación baño minusválido		0,28		II4
Iluminación almacén		0,46		II5
Iluminación paso		0,23		II6
Iluminación vestuario		0,51		II7
Iluminación oficina		0,23		II8
Iluminación marquesina 1			6,00	II9
Iluminación marquesina 2			6,00	II10
Iluminación marquesina 3			6,00	II11
Iluminación marquesina 4			6,00	II12
Iluminación servidor 1		1,36		II13
Bomba sumergida 1			8,15	IF17
Iluminación servidor 2		1,36		II14
Bomba sumergida 2			8,15	IF19
Iluminación servidor 3		1,36		II15
Bomba sumergida 3	8,15			IF21
Iluminación servidor 4		1,36		II16
Bomba sumergida 4	8,15			IF23
Iluminación exterior zona tienda		9,75		II17
Iluminación exterior zona aspiradoras	7,49			II18
Iluminación exterior zona lavado	7,47			II19
Aspirador 1	4,96	4,96	4,96	IF25
Aspirador 2	4,96	4,96	4,96	IF26
Box de lavado 1	23,68	23,68	23,68	IF27
Box de lavado 2	23,68	23,68	23,68	IF28
Túnel de lavado	31,57	31,57	31,57	IF29
Aire acondicionado oficina	13,58			IF30
Letrero precios			10,87	II20
<b>Intensidades de fase total (A)</b>	<b>203,80</b>	<b>202,38</b>	<b>205,24</b>	



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Anexo II: Cálculos de Circuitos**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

Receptor	Línea	Tipo	Tensión (V)	Potencia (W)	Intensidad (A)	Sección (mm2)	Int máxima (A)	Longitud (m)	Canalización	Caida de tensión (V)	e /%	prot sobrec (A)	Rcc	Icc(KA)	prot cc(KA)
acometida		T	400	91004	164,19	70	290	13,95	Multiconductor PVC enterrado	1,03	0,26	225			
línea general de alimentación		T	400	91004	164,19	70	290	19,45	Multiconductor PVC enterrado	1,44	0,36	225	0,007	25647,15	35
derivación individual		T	400	91004	164,19	70	290	4,00	Multiconductor PVC enterrado	0,30	0,07	225	0,017	10711,91	22
Ordenador tienda	IF1	M	230	600	3,26	2,5	25	13,26	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,58	0,25	10	0,019	9566,25	10
Puerta eléctrica	IF2	M	230	300	1,63	2,5	25	15,72	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,34	0,15	10	0,019	9566,25	10
Congelador para hielo tienda	IF3	T	400	600	1,08	2,5	22	13,65	Multiconductor XLPE superf. B2-6	0,17	0,04	10	0,019	9566,25	10
Congelador helados	IF4	T	400	550	0,99	2,5	22	14,64	Multiconductor XLPE superf. B2-6	0,17	0,04	10	0,019	9566,25	10
Aire acondicionado oficina	IF30	M	230	2500	13,59	6	44	6,50	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,49	0,21	20	0,019	9566,25	10
Aire acondicionado tienda 1	IF31	M	230	7000	38,04	6	44	14,00	Multiconductor XLPE superf. B2-8	2,96	1,29	40	0,019	9566,25	10
Aire acondicionado tienda 2	IF5	M	230	7000	38,04	6	44	15,00	Multiconductor XLPE superf. B2-8	3,17	1,38	40	0,019	9566,25	10
Toma auxiliar tienda	IF6	M	230	500	2,72	2,5	25	9,39	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,34	0,15	10	0,019	9566,25	10
Obrador	IF7	T	400	7000	12,63	2,5	22	5,38	Multiconductor XLPE superf. B2-6	0,78	0,20	22	0,019	9566,25	10
Toma oficina 1	IF8	M	230	600	3,26	2,5	25	2,45	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,11	0,05	10	0,019	9566,25	10
Toma oficina 2	IF9	M	230	600	3,26	2,5	25	5,89	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,26	0,11	10	0,019	9566,25	10
Tomas vestuario	IF10	M	230	1500	8,15	2,5	25	7,63	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,83	0,36	16	0,019	9566,25	10
Vault	IF11	T	400	4500	8,12	2,5	22	6,73	Multiconductor XLPE superf. B2-6	0,63	0,16	16	0,019	9566,25	10
Frigorífico almacén	IF12	M	230	300	1,63	2,5	25	12,90	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,28	0,12	10	0,019	9566,25	10
Tomas almacén	IF13	M	230	1500	8,15	2,5	25	10,75	Multiconductor XLPE superf. B2-8	1,17	0,51	16	0,019	9566,25	10
Iluminación tienda	II1	M	230	517	2,81	1,5	18	11,64	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,73	0,32	10	0,019	9566,25	10
Iluminación emergencia	IE1	M	230	162	0,88	1,5	18	9,63	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,19	0,08	10	0,019	9566,25	10
Secador manos hombre	IF14	M	230	1900	10,33	1,5	18	9,15	Multiconductor XLPE superf. B2-8	2,10	0,91	10	0,019	9566,25	10
Secador manos mujer	IF15	M	230	1900	10,33	1,5	18	10,14	Multiconductor XLPE superf. B2-8	2,33	1,01	10	0,019	9566,25	10
Secador manos minusválido	IF16	M	230	1900	10,33	1,5	18	13,07	Multiconductor XLPE superf. B2-8	3,00	1,30	10	0,019	9566,25	10
Iluminación baño hombre	II2	M	230	97	0,53	1,5	18	10,91	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,13	0,06	10	0,019	9566,25	10
Iluminación baño mujer	II3	M	230	102	0,55	1,5	18	9,28	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,11	0,05	10	0,019	9566,25	10
Iluminación baño minusválido	II4	M	230	51	0,28	1,5	18	11,60	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,07	0,03	10	0,019	9566,25	10
Iluminación almacén	II5	M	230	84	0,46	1,5	18	5,38	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,05	0,02	10	0,019	9566,25	10
Iluminación paso	II6	M	230	42	0,23	1,5	18	3,00	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,02	0,01	10	0,019	9566,25	10
Iluminación vestuario	II7	M	230	93	0,51	1,5	18	4,97	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,06	0,02	10	0,019	9566,25	10
Iluminación oficina	II8	M	230	42	0,23	1,5	18	3,44	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,02	0,01	10	0,019	9566,25	10
Iluminación marquesina 1	II9	M	230	1104	6,00	1,5	15	27,28	Multiconductor XLPE enterrada D-5	3,64	1,58	10	0,019	9566,25	10
Iluminación marquesina 2	II10	M	230	1104	6,00	1,5	15	23,15	Multiconductor XLPE enterrada D-5	3,09	1,34	10	0,019	9566,25	10
Iluminación marquesina 3	II11	M	230	1104	6,00	1,5	15	27,82	Multiconductor XLPE enterrada D-5	3,71	1,61	10	0,019	9566,25	10
Iluminación marquesina 4	II12	M	230	1104	6,00	1,5	15	32,60	Multiconductor XLPE enterrada D-5	4,35	1,89	10	0,019	9566,25	10
Iluminación servidor 1	II13	M	230	250	1,36	1,5	15	49,19	Multiconductor XLPE enterrada D-5	1,49	0,65	10	0,019	9566,25	10
Bomba sumergida 1	IF17	M	230	1500	8,15	4	27	72,40	Multiconductor XLPE enterrada D-5	4,92	2,14	16	0,019	9566,25	10
Computador servidor 1	IF18	M	230	500	2,72	1,5	15	49,19	Multiconductor XLPE enterrada D-5	2,97	1,29	10	0,019	9566,25	10
Iluminación servidor 2	II14	M	230	250	1,36	1,5	15	58,44	Multiconductor XLPE enterrada D-5	1,76	0,77	10	0,019	9566,25	10
Bomba sumergida 2	IF19	M	230	1500	8,15	4	27	75,90	Multiconductor XLPE enterrada D-5	5,16	2,24	16	0,019	9566,25	10
Computador servidor 2	IF20	M	230	500	2,72	1,5	15	58,44	Multiconductor XLPE enterrada D-5	3,53	1,53	10	0,019	9566,25	10
Iluminación servidor 3	II15	M	230	250	1,36	1,5	15	61,62	Multiconductor XLPE enterrada D-5	1,86	0,81	10	0,019	9566,25	10
Bomba sumergida 3	IF21	M	230	1500	8,15	4	27	79,40	Multiconductor XLPE enterrada D-5	5,39	2,35	16	0,019	9566,25	10
Computador servidor 3	IF22	M	230	500	2,72	1,5	15	61,62	Multiconductor XLPE enterrada D-5	3,72	1,62	10	0,019	9566,25	10
Iluminación servidor 4	II16	M	230	250	1,36	1,5	15	70,87	Multiconductor XLPE enterrada D-5	2,14	0,93	10	0,019	9566,25	10
Bomba sumergida 4	IF23	M	230	1500	8,15	4	27	82,92	Multiconductor XLPE enterrada D-5	5,63	2,45	16	0,019	9566,25	10
Computador servidor 4	IF24	M	230	500	2,72	1,5	15	70,87	Multiconductor XLPE enterrada D-5	4,28	1,86	10	0,019	9566,25	10
Iluminación exterior zona tienda	II17	M	230	1794	9,75	1,5	15	27,24	Multiconductor XLPE enterrada D-5	5,90	2,57	10	0,019	9566,25	10
Iluminación exterior zona aspiradora	II18	M	230	1378	7,49	4	27	97,16	Multiconductor XLPE enterrada D-5	6,06	2,64	16	0,019	9566,25	10
Iluminación exterior zona lavado	II19	M	230	1374	7,47	4	15	116,66	Multiconductor XLPE enterrada D-5	7,26	3,16	10	0,019	9566,25	10
Aspirador 1	IF25	T	400	2750	4,96	4	30	111,65	Multiconductor XLPE enterrada D-6	4,00	1,00	16	0,019	9566,25	10
Aspirador 2	IF26	T	400	2750	4,96	4	30	119,10	Multiconductor XLPE enterrada D-6	4,26	1,07	16	0,019	9566,25	10
Box de lavado 1	IF27	T	400	13125	23,68	10	52	132,44	Multiconductor XLPE enterrada D-6	9,05	2,26	32	0,019	9566,25	10
Box de lavado 2	IF28	T	400	13125	23,68	10	52	129,77	Multiconductor XLPE enterrada D-6	8,87	2,22	32	0,019	9566,25	10
Túnel de lavado	IF29	T	400	17500	31,57	10	52	118,41	Multiconductor XLPE enterrada D-6	10,79	2,70	40	0,019	9566,25	10
SAI	F32	M	230	5400	29,35	6	44	1,50	Multiconductor XLPE superf. B2-8	0,24	0,11	40	0,019	9566,25	10
Letrero de precios	II20	M	230	2000	10,87	1,5	15	22,60	Multiconductor XLPE enterrada D-5	5,46	2,37	10	0,019	9566,25	10



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

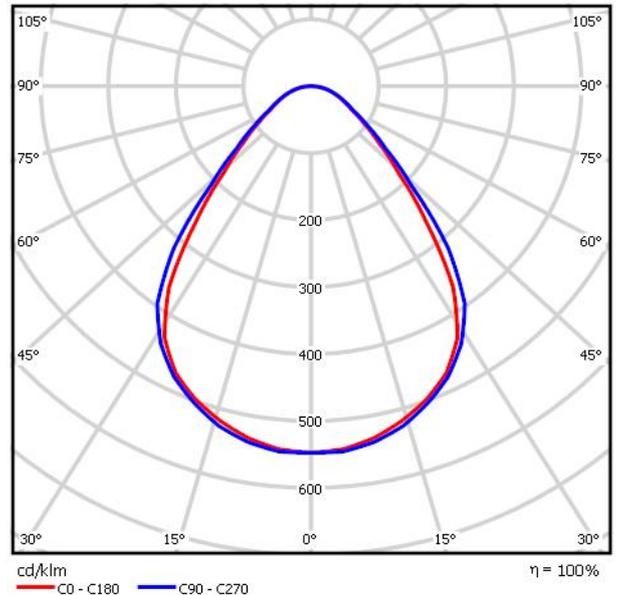
**Anexo III: Cálculos Lumínicos**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



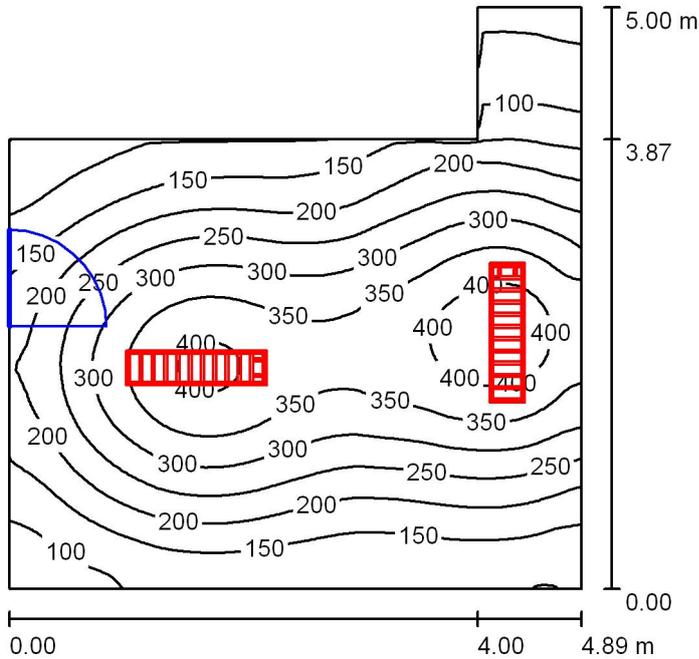
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
4H	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
12H	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4	/	-0.5		+0.4	/	-0.5			
S = 1.5H		+0.8	/	-0.9		+0.9	/	-0.9			
S = 2.0H		+1.6	/	-1.2		+1.8	/	-1.3			
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		0.2					-0.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	240	42	433	0.177
Suelo	20	200	62	290	0.311
Techo	70	42	20	65	0.473
Paredes (6)	50	82	18	446	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

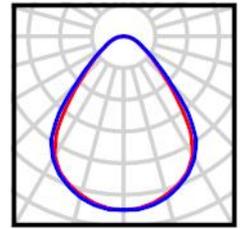
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO (1.000)	3700	3700	42.0
Total:			7400	Total: 7400	84.0

Valor de eficiencia energética:  $4.22 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.91 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

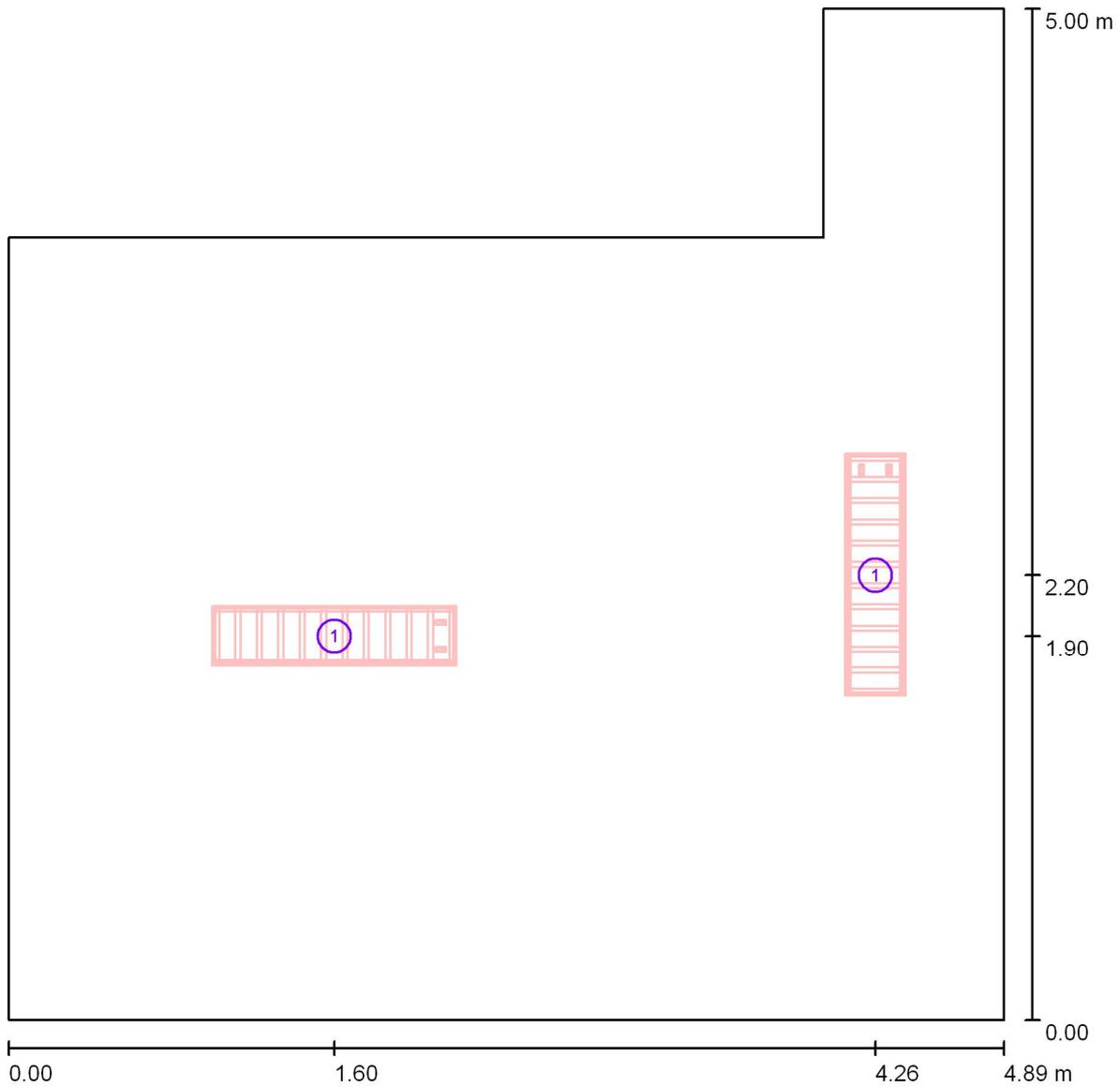
## Local 1 / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 42.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 35

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7400 lm  
Potencia total: 84.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	201	39	240	/	/
Suelo	159	41	200	20	13
Techo	0.01	42	42	70	9.27
Pared 1	74	34	108	50	17
Pared 2	17	24	41	50	6.47
Pared 3	4.48	25	30	50	4.75
Pared 4	42	42	83	50	13
Pared 5	42	38	79	50	13
Pared 6	38	40	77	50	12

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.177 (1:6)

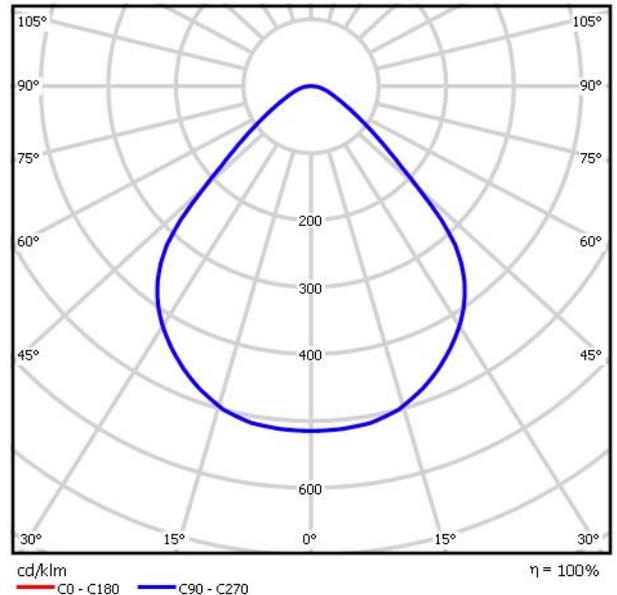
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.098 (1:10)

Valor de eficiencia energética:  $4.22 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.91 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



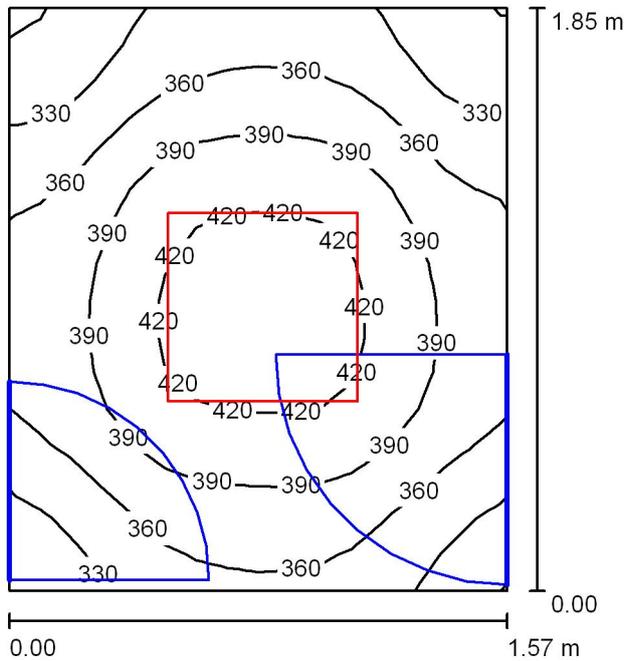
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 93 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR																	
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30						
p. Techo																	
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30						
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara															
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H				
2H	2H	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	14.5	15.6	14.8	15.8	16.0	
	3H	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3	14.8	15.8	15.1	16.0	16.3	
	4H	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	15.0	15.9	15.3	16.1	16.4	
	6H	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5	
	8H	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	15.2	16.0	15.6	16.3	16.6	
	12H	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7	15.3	16.0	15.7	16.3	16.7	
4H	2H	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	
	3H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	
	4H	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7	15.4	16.0	15.7	16.3	16.7	
	6H	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9	
	8H	15.7	16.3	16.2	16.6	17.0	15.7	16.3	16.2	16.6	17.0	15.7	16.3	16.2	16.6	17.0	
	12H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	
8H	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	
	6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	
	8H	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3	
	12H	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	
	12H	4H	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
		6H	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1	15.8	16.2	16.3	16.6	17.1
8H		16.1	16.4	16.6	16.8	17.3	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3	16.1	16.4	16.6	16.8	17.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias																	
S = 1.0H		+0.8	/	-1.1		+0.8	/	-1.1									
S = 1.5H		+1.9	/	-1.9		+1.9	/	-1.9									
S = 2.0H		+3.3	/	-2.4		+3.3	/	-2.4									
Tabla estándar		BK03					BK03										
Sumando de corrección		-1.6					-1.6										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total																	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.047 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	375	299	434	0.796
Suelo	20	234	197	256	0.843
Techo	70	106	73	124	0.691
Paredes (4)	50	220	89	520	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 16 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

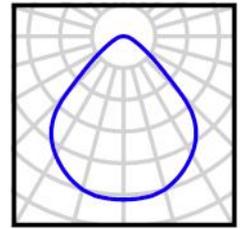
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000)	3500	3500	51.0
Total:			3500	Total: 3500	51.0

Valor de eficiencia energética:  $17.56 \text{ W/m}^2 = 4.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.90 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

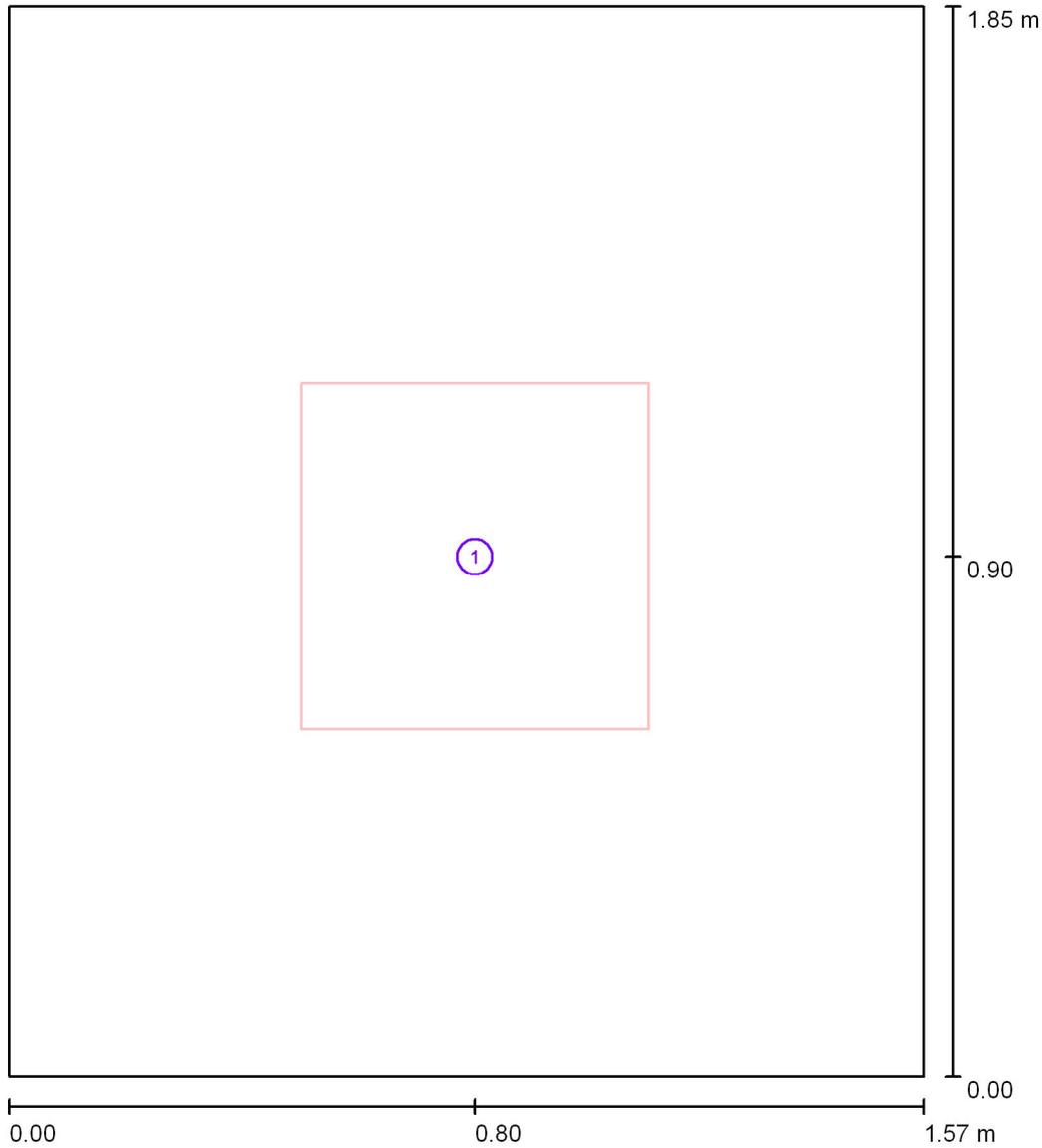
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 51.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 93 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 13

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm  
Potencia total: 51.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	255	120	375	/	/
Suelo	145	89	234	20	15
Techo	0.05	106	106	70	24
Pared 1	127	102	228	50	36
Pared 2	108	101	209	50	33
Pared 3	122	101	223	50	35
Pared 4	114	102	216	50	34

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.796 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.688 (1:1)

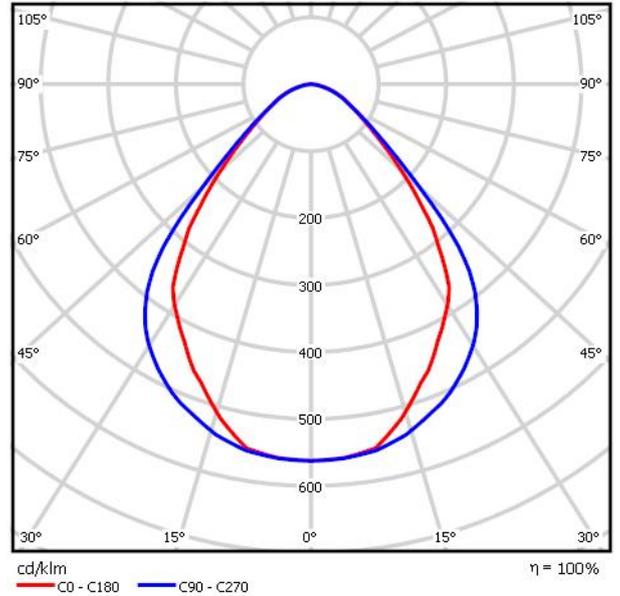
Valor de eficiencia energética:  $17.56 \text{ W/m}^2 = 4.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.90 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N / Hoja de datos de luminarias**

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 92 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.2	15.2	14.4	15.4	15.6	14.8	15.8	15.1	16.1	16.3
	3H	14.8	15.8	15.2	16.0	16.3	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	4H	15.1	16.0	15.5	16.3	16.6	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.6	16.4	15.9	16.7	17.0
	8H	15.4	16.2	15.7	16.5	16.8	15.6	16.4	15.9	16.7	17.0
12H	15.4	16.1	15.8	16.4	16.8	15.6	16.3	15.9	16.6	17.0	
4H	2H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	15.0	15.8	15.3	16.1	16.4
	3H	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6	15.6	16.3	16.0	16.7	17.0
	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.9	16.5	16.3	16.9	17.2
	6H	16.0	16.5	16.4	16.9	17.3	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	16.0	16.5	16.4	16.9	17.3
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.1	17.5
	8H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
	12H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.6	17.1	16.0	16.4	16.4	16.8	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	8H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -1.0				
S = 1.5H		+1.0 / -1.3					+1.8 / -1.7				
S = 2.0H		+2.0 / -1.7					+3.2 / -2.3				
Tabla estándar		BK03					BK02				
Sumando de corrección		-1.6					-1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N / Tabla UGR**

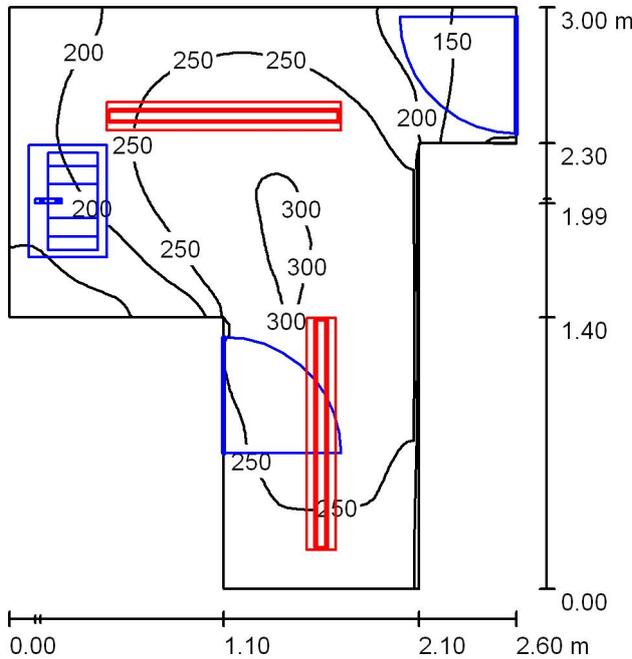
Luminaria: PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N  
Lámparas: 1 x LED24/830/-

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.2	15.2	14.4	15.4	15.6	14.8	15.8	15.1	16.1	16.3
	3H	14.8	15.8	15.2	16.0	16.3	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	4H	15.1	16.0	15.5	16.3	16.6	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.6	16.4	15.9	16.7	17.0
	8H	15.4	16.2	15.7	16.5	16.8	15.6	16.4	15.9	16.7	17.0
	12H	15.4	16.1	15.8	16.4	16.8	15.6	16.3	15.9	16.6	17.0
4H	2H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	15.0	15.8	15.3	16.1	16.4
	3H	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6	15.6	16.3	16.0	16.7	17.0
	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.9	16.5	16.3	16.9	17.2
	6H	16.0	16.5	16.4	16.9	17.3	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	16.0	16.5	16.4	16.9	17.3
	6H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.1	17.5
	8H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
	12H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.6	17.1	16.0	16.4	16.4	16.8	17.3
	6H	16.2	16.5	16.6	17.0	17.4	16.2	16.6	16.7	17.0	17.5
	8H	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6	16.3	16.6	16.8	17.1	17.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -1.0				
S = 1.5H		+1.0 / -1.3					+1.8 / -1.7				
S = 2.0H		+2.0 / -1.7					+3.2 / -2.3				
Tabla estándar		BK03					BK02				
Sumando de corrección		-1.6					-1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1700lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	237	109	304	0.458
Suelo	20	156	37	198	0.236
Techo	70	59	29	94	0.481
Paredes (8)	50	118	28	386	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

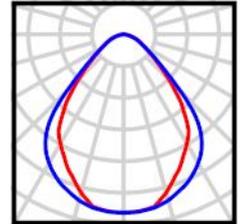
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N (1.000)	1700	1700	23.0
Total:			3400	Total: 3400	46.0

Valor de eficiencia energética:  $9.00 \text{ W/m}^2 = 3.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.11 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

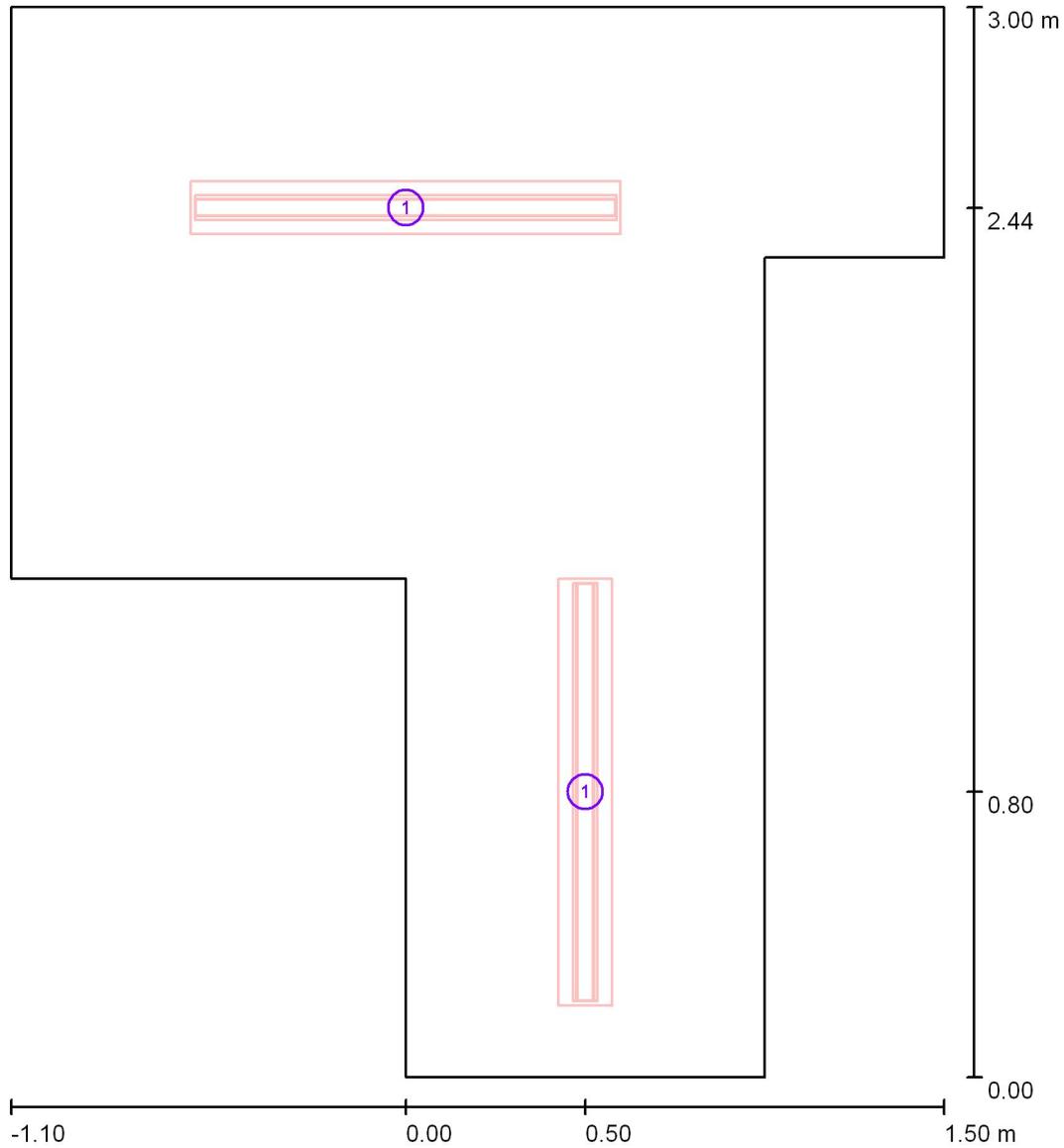
## Local 1 / Lista de luminarias

2 Pieza	<p>PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1700 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1700 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 68 92 99 100 100 Lámpara: 1 x LED24/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>
---------	---	---



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 21

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED24/830 MLO-PC-N

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3400 lm  
Potencia total: 46.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	176	61	237	/	/
Suelo	109	47	156	20	9.94
Techo	0.00	59	59	70	13
Pared 1	83	63	145	50	23
Pared 2	7.40	40	48	50	7.59
Pared 3	26	35	61	50	9.70
Pared 4	65	46	111	50	18
Pared 5	48	49	97	50	15
Pared 6	37	50	87	50	14
Pared 7	89	71	160	50	25
Pared 8	90	66	155	50	25

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.458 (1:2)

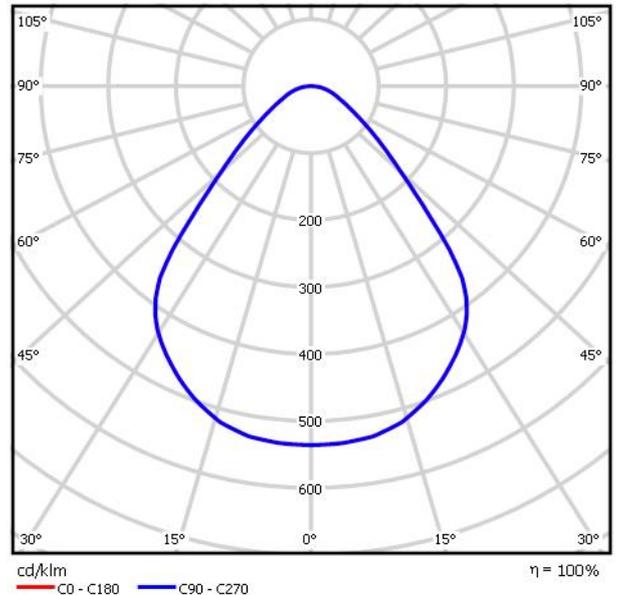
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.357 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $9.00 \text{ W/m}^2 = 3.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.11 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9
12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6
12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7
	8H	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7				
S = 1.5H		+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2				
S = 2.0H		+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		-1.0					-1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C

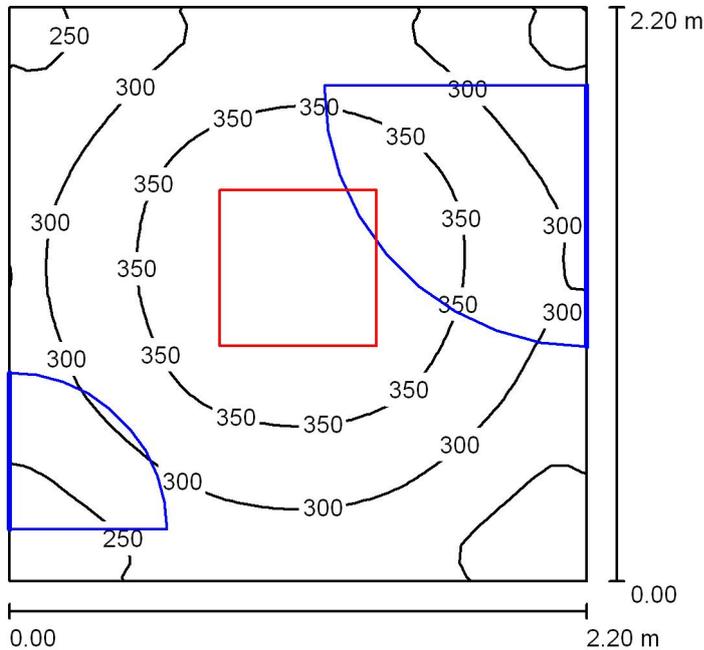
Lámparas: 1 x LED35S/840/-

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9
	12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6
	12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7
	8H	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7					
S = 1.5H	+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2					
S = 2.0H	+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	-1.0					-1.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.047 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	315	196	396	0.623
Suelo	20	211	163	240	0.775
Techo	70	66	46	79	0.707
Paredes (4)	50	144	56	295	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

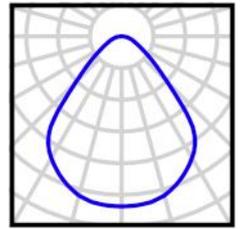
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C (1.000)	3500	3500	51.0
Total:			3500	3500	51.0

Valor de eficiencia energética: 10.54 W/m<sup>2</sup> = 3.34 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.84 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

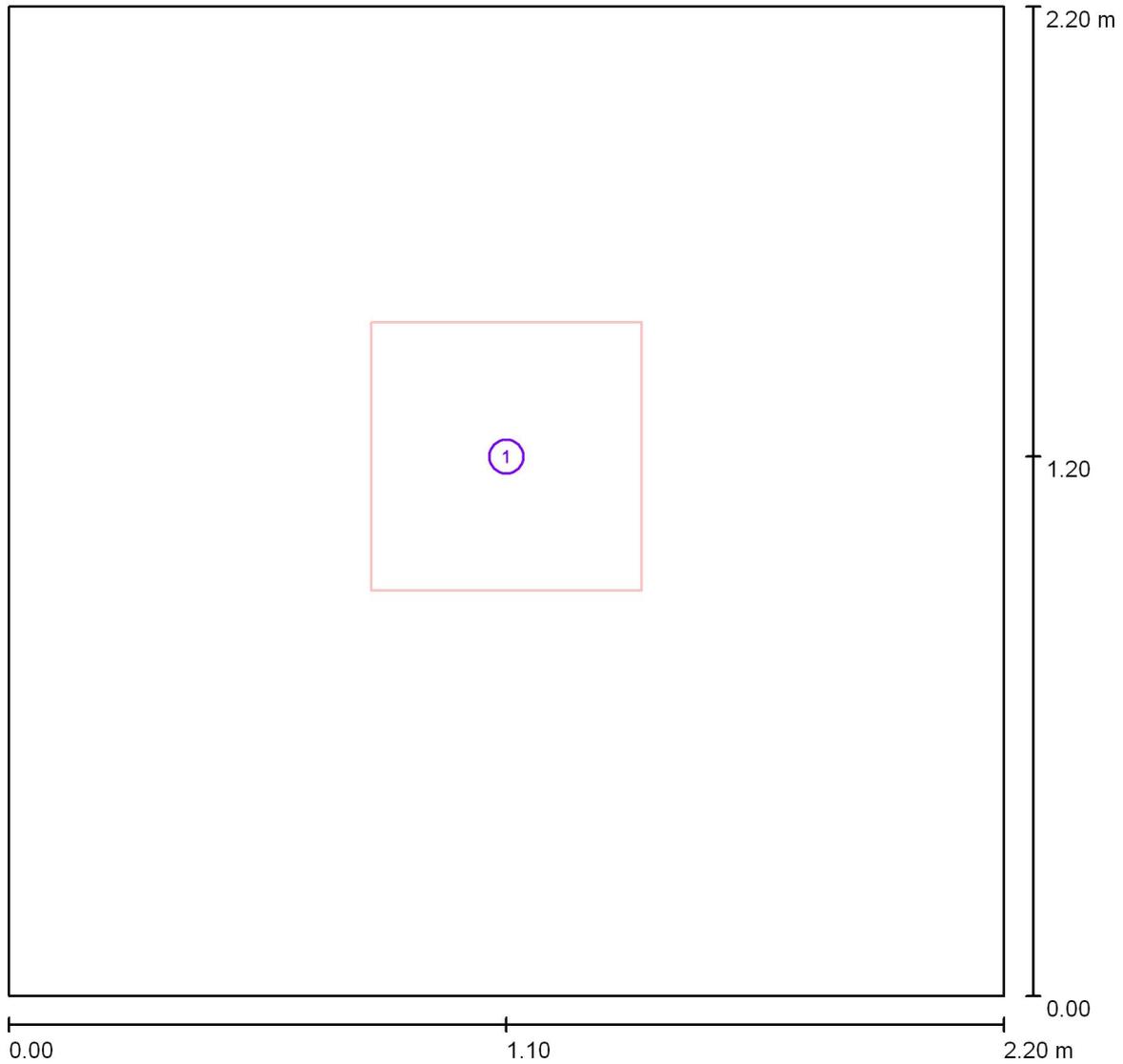
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 51.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 16

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm  
Potencia total: 51.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	236	79	315	/	/
Suelo	141	71	211	20	13
Techo	0.02	66	66	70	15
Pared 1	70	65	134	50	21
Pared 2	89	66	155	50	25
Pared 3	80	66	146	50	23
Pared 4	73	66	139	50	22

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.623 (1:2)

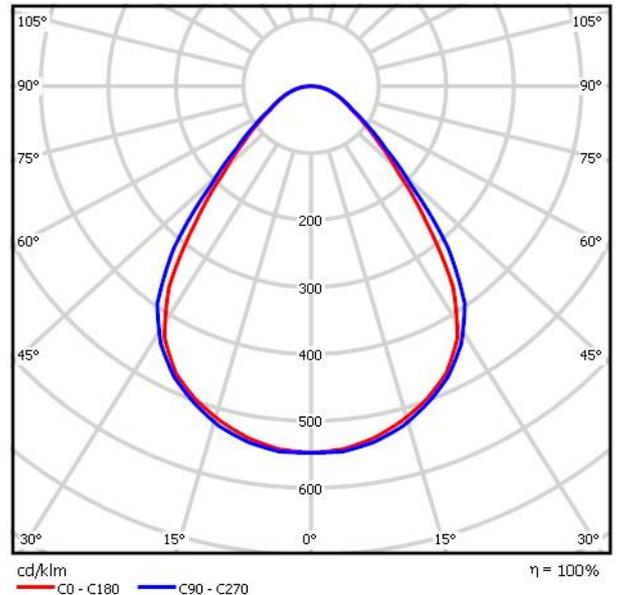
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.495 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $10.54 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.84 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



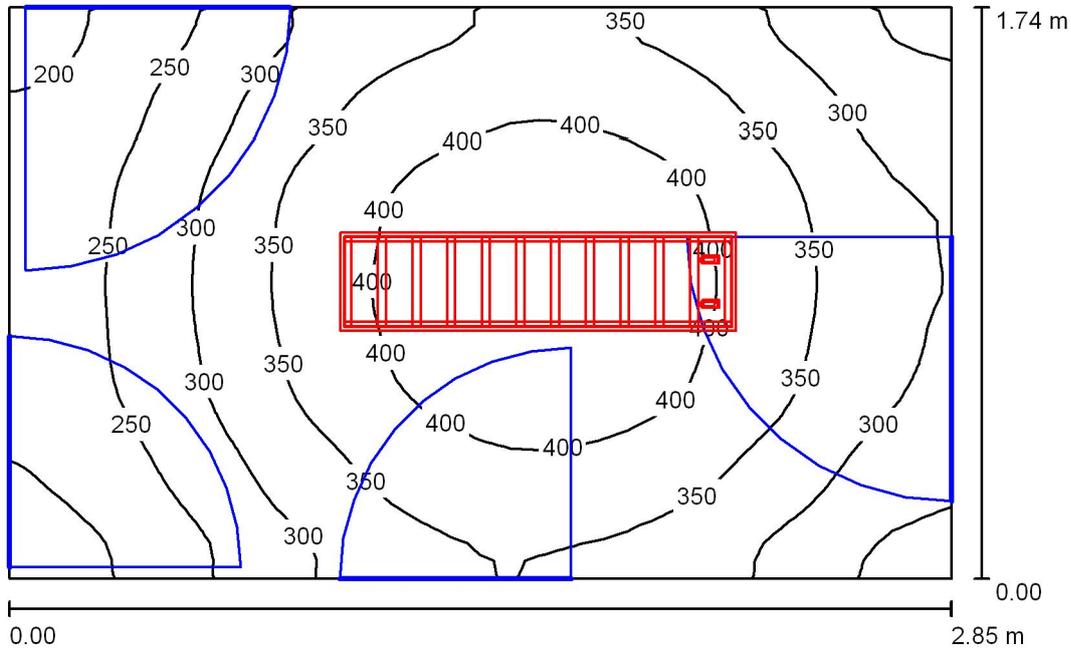
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
4H	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
12H	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4	/	-0.5		+0.4	/	-0.5			
S = 1.5H		+0.8	/	-0.9		+0.9	/	-0.9			
S = 2.0H		+1.6	/	-1.2		+1.8	/	-1.3			
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		0.2					-0.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	329	168	441	0.510
Suelo	20	226	163	264	0.724
Techo	70	69	46	83	0.664
Paredes (4)	50	147	51	332	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

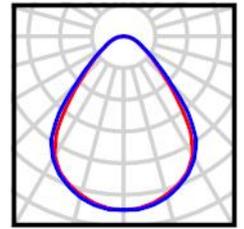
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO (1.000)	3700	3700	42.0
Total:			3700	3700	42.0

Valor de eficiencia energética: 8.49 W/m<sup>2</sup> = 2.58 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.94 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

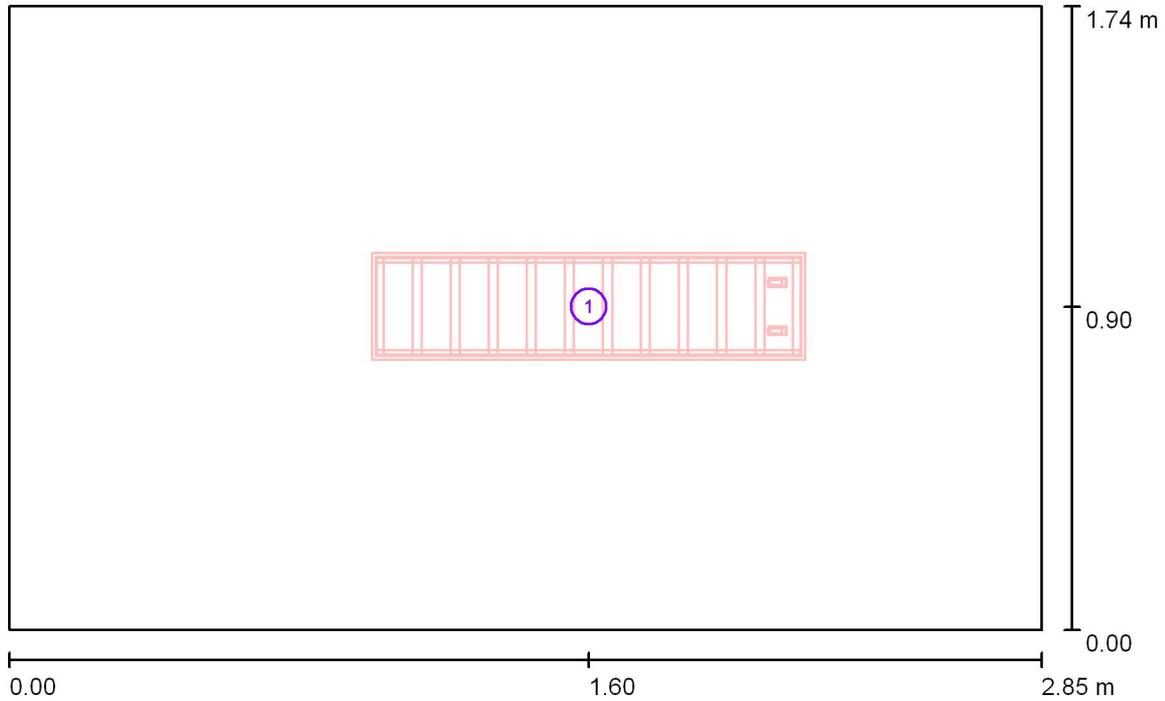
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 42.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 21

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3700 lm  
Potencia total: 42.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	246	83	329	/	/
Suelo	150	76	226	20	14
Techo	0.01	69	69	70	15
Pared 1	76	69	145	50	23
Pared 2	94	71	165	50	26
Pared 3	54	67	121	50	19
Pared 4	77	70	147	50	23

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.510 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.381 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $8.49 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.94 \text{ m}^2$ )

# Proyecto 1

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 26.06.2014  
Proyecto elaborado por:

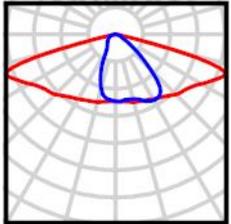
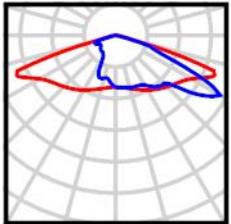
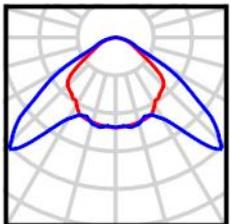
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

<b>Proyecto 1</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
Tabla UGR	6
<b>PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW OFR6</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>Escena exterior 1</b>	
Lista de luminarias	8
Luminarias (ubicación)	9
Rendering (procesado) en 3D	10
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Elemento del suelo 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	11
Gama de grises (E)	12
Gráfico de valores (E)	13

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Proyecto 1 / Lista de luminarias**

26 Pieza	<p>PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 8366 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10080 lm Potencia de las luminarias: 106.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 42 76 97 100 83 Lámpara: 1 x LED98/740/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
6 Pieza	<p>PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW OFR6 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 31951 lm Flujo luminoso (Lámparas): 35900 lm Potencia de las luminarias: 316.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 64 95 100 89 Lámpara: 100 x LED-HB/CW (Factor de corrección 1.000).</p>		
16 Pieza	<p>PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 18630 lm Flujo luminoso (Lámparas): 23000 lm Potencia de las luminarias: 276.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 45 88 98 100 81 Lámpara: 1 x CDM-T250W/830 (Factor de corrección 1.000).</p>		

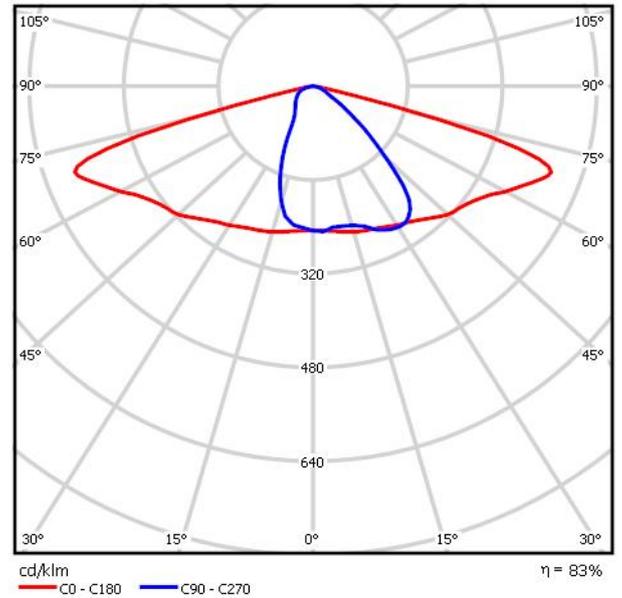
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 83

Emisión de luz 1:

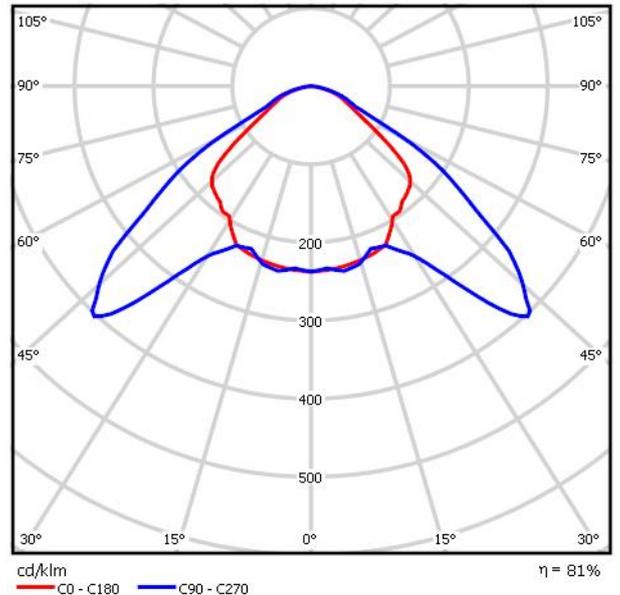


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 45 88 98 100 81

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	25.7	27.0	26.0	27.3	27.5	30.1	31.4	30.4	31.7	31.9
	3H	26.3	27.5	26.7	27.8	28.0	30.3	31.5	30.6	31.7	32.0
	4H	26.6	27.7	26.9	28.0	28.3	30.4	31.5	30.7	31.8	32.1
	6H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
	8H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
12H	26.8	27.7	27.1	28.0	28.4	30.4	31.3	30.8	31.6	32.0	
4H	2H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.2	30.1	31.2	30.5	31.5	31.8
	3H	27.2	28.2	27.6	28.5	28.8	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
	4H	27.6	28.4	28.0	28.8	29.1	30.6	31.4	31.0	31.8	32.1
	6H	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3	30.7	31.4	31.1	31.8	32.2
	8H	27.9	28.5	28.3	28.9	29.3	30.7	31.4	31.1	31.7	32.2
12H	27.9	28.4	28.3	28.9	29.3	30.7	31.3	31.1	31.7	32.1	
8H	4H	27.7	28.4	28.2	28.8	29.2	30.6	31.3	31.0	31.6	32.1
	6H	28.0	28.6	28.5	29.0	29.4	30.7	31.3	31.2	31.7	32.2
	8H	28.1	28.6	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.7	32.2
	12H	28.1	28.5	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.6	32.1
	12H	4H	27.7	28.3	28.2	28.7	29.2	30.6	31.2	31.0	31.6
6H		28.0	28.5	28.5	29.0	29.4	30.7	31.2	31.2	31.6	32.1
8H		28.1	28.5	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.6	32.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.6					+0.8 / -0.8				
S = 1.5H		+1.3 / -1.7					+1.8 / -2.4				
S = 2.0H		+1.9 / -2.2					+3.2 / -3.9				
Tabla estándar		BK03					BK01				
Sumando de corrección		9.5					12.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 23000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD  
Lámparas: 1 x CDM-T250W/830

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	25.7	27.0	26.0	27.3	27.5	30.1	31.4	30.4	31.7	31.9
	3H	26.3	27.5	26.7	27.8	28.0	30.3	31.5	30.6	31.7	32.0
	4H	26.6	27.7	26.9	28.0	28.3	30.4	31.5	30.7	31.8	32.1
	6H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
	8H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
	12H	26.8	27.7	27.1	28.0	28.4	30.4	31.3	30.8	31.6	32.0
4H	2H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.2	30.1	31.2	30.5	31.5	31.8
	3H	27.2	28.2	27.6	28.5	28.8	30.4	31.4	30.8	31.7	32.0
	4H	27.6	28.4	28.0	28.8	29.1	30.6	31.4	31.0	31.8	32.1
	6H	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3	30.7	31.4	31.1	31.8	32.2
	8H	27.9	28.5	28.3	28.9	29.3	30.7	31.4	31.1	31.7	32.2
	12H	27.9	28.4	28.3	28.9	29.3	30.7	31.3	31.1	31.7	32.1
8H	4H	27.7	28.4	28.2	28.8	29.2	30.6	31.3	31.0	31.6	32.1
	6H	28.0	28.6	28.5	29.0	29.4	30.7	31.3	31.2	31.7	32.2
	8H	28.1	28.6	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.7	32.2
	12H	28.1	28.5	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.6	32.1
12H	4H	27.7	28.3	28.2	28.7	29.2	30.6	31.2	31.0	31.6	32.0
	6H	28.0	28.5	28.5	29.0	29.4	30.7	31.2	31.2	31.6	32.1
	8H	28.1	28.5	28.6	29.0	29.5	30.8	31.2	31.2	31.6	32.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.8 / -0.8					
S = 1.5H	+1.3 / -1.7					+1.8 / -2.4					
S = 2.0H	+1.9 / -2.2					+3.2 / -3.9					
Tabla estándar	BK03					BK01					
Sumando de corrección	9.5					12.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 23000lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

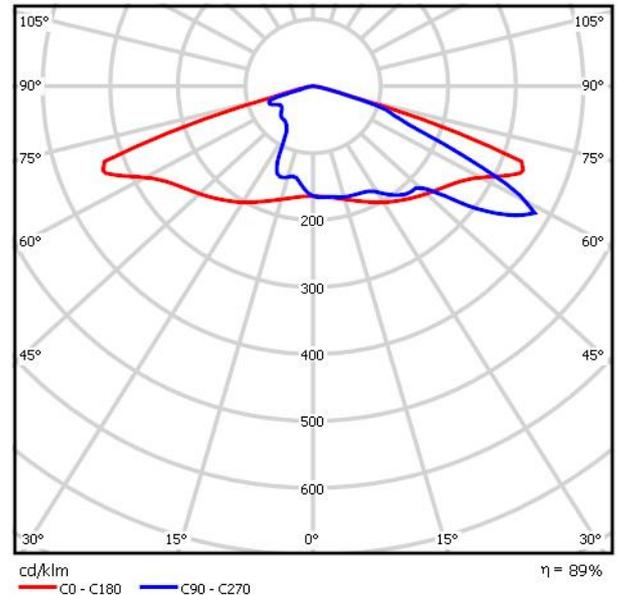
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW OFR6 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 30 64 95 100 89

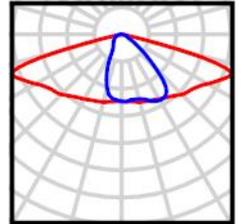


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

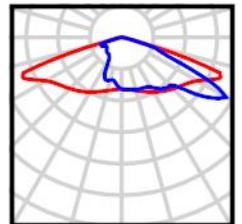
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Lista de luminarias**

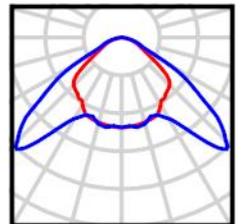
26 Pieza PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 8366 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10080 lm  
Potencia de las luminarias: 106.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 42 76 97 100 83  
Lámpara: 1 x LED98/740/- (Factor de corrección 1.000).



6 Pieza PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW OFR6  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 31951 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 35900 lm  
Potencia de las luminarias: 316.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 30 64 95 100 89  
Lámpara: 100 x LED-HB/CW (Factor de corrección 1.000).

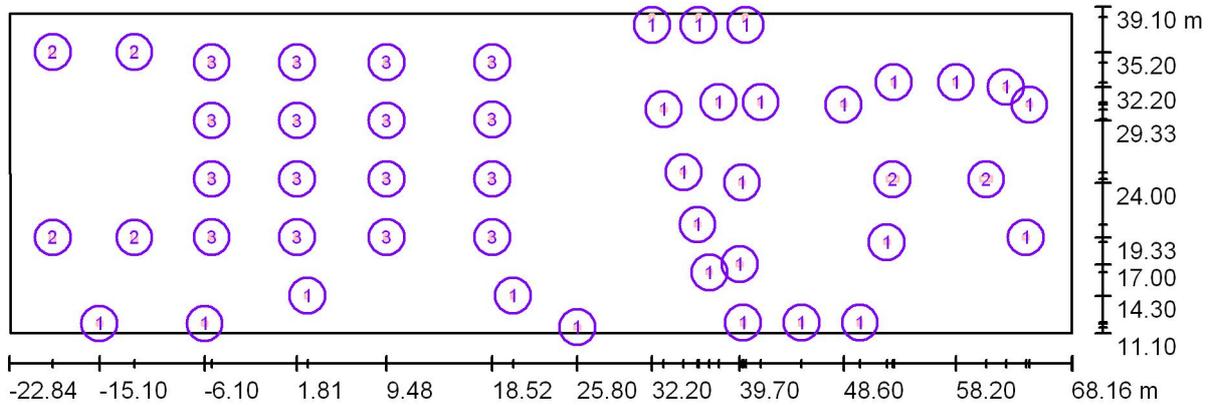


16 Pieza PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 18630 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 23000 lm  
Potencia de las luminarias: 276.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 45 88 98 100 81  
Lámpara: 1 x CDM-T250W/830 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)**



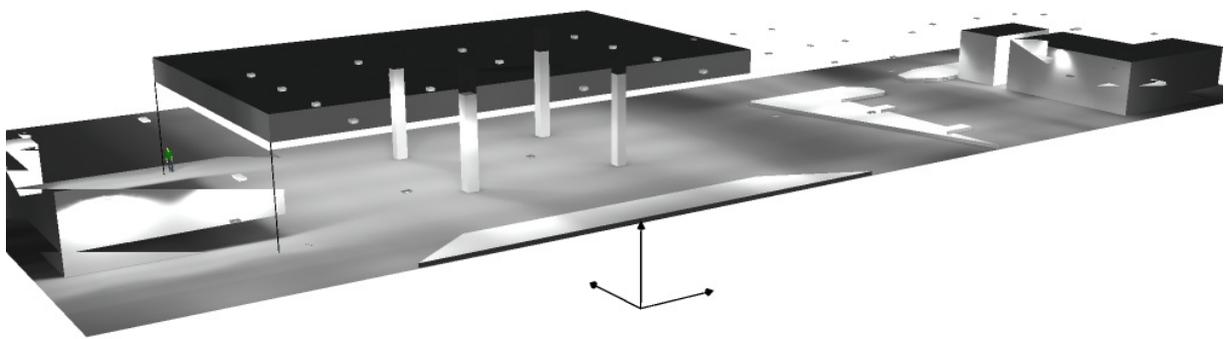
Escala 1 : 651

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	26	PHILIPS BGP303 1xLED98/740 DM
2	6	PHILIPS BGP627 140xLED-HB/CW OFR6
3	16	PHILIPS DBP300 C FG 1xCDM-T250W S-WB-BD

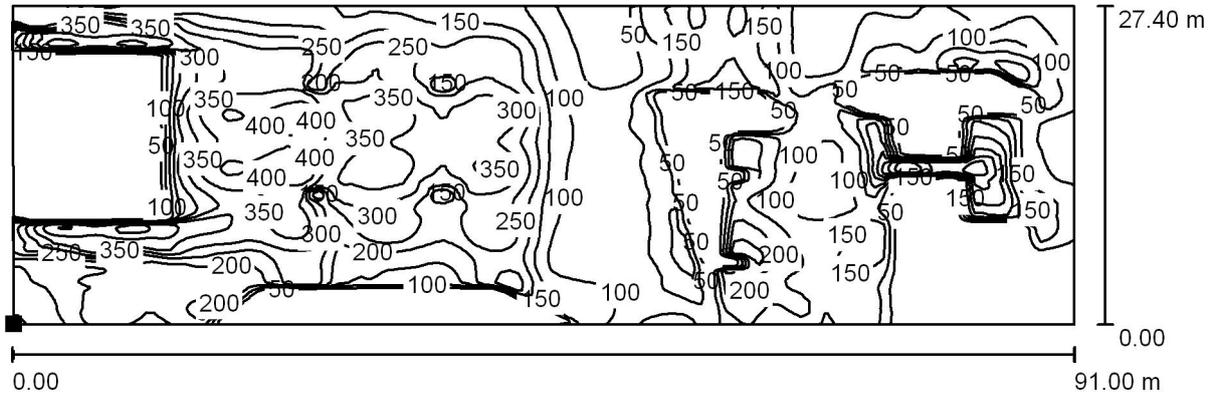
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 651

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(-22.684 m, 11.096 m, 0.000 m)

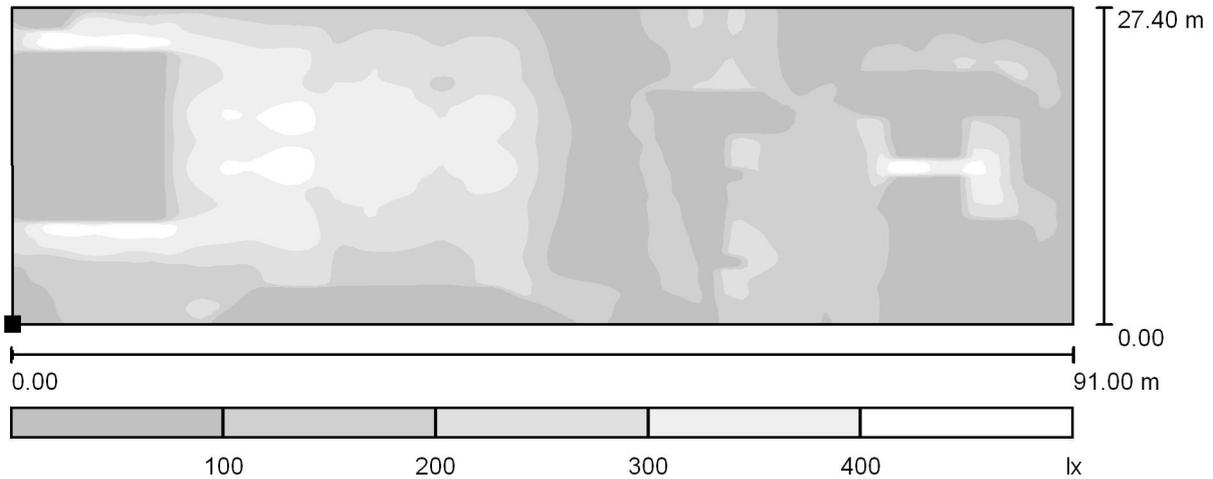


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
150	0.20	498	0.001	0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gama de grises (E)**



Escala 1 : 651

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(-22.684 m, 11.096 m, 0.000 m)

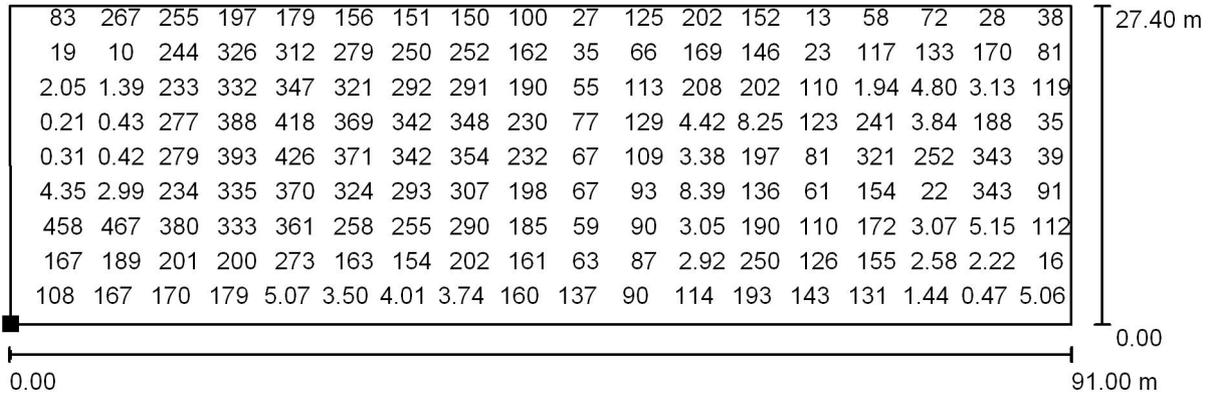


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
150	0.20	498	0.001	0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 651

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
Punto marcado:  
(-22.684 m, 11.096 m, 0.000 m)



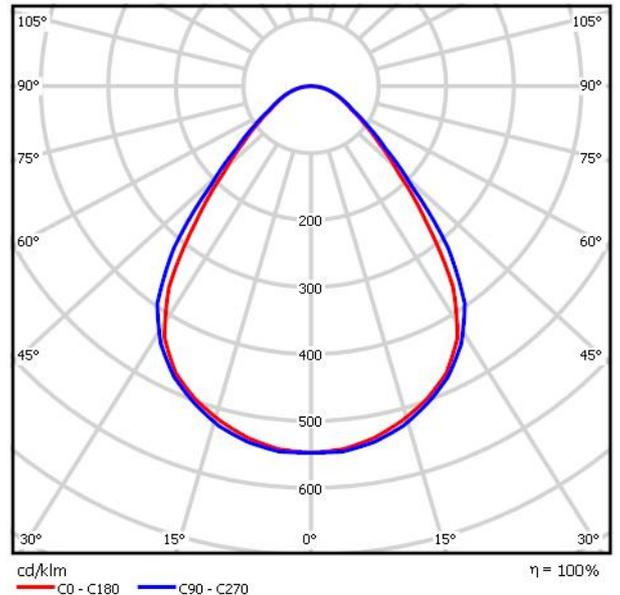
Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
150	0.20	498	0.001	0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



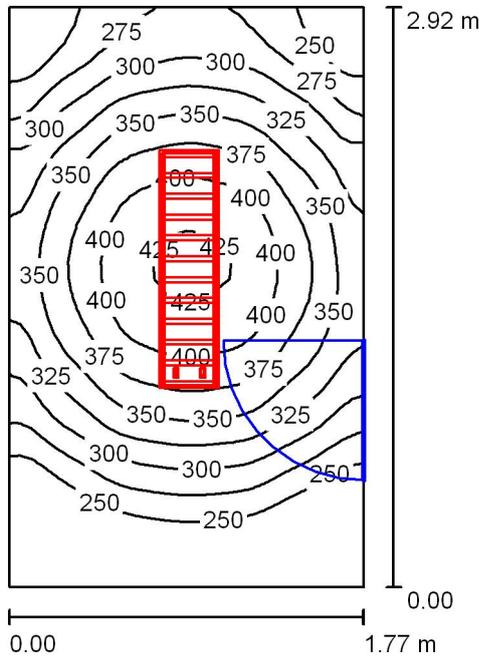
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
4H	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
12H	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+0.8 / -0.9					+0.9 / -0.9				
S = 2.0H		+1.6 / -1.2					+1.8 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		0.2					-0.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	318	169	432	0.532
Suelo	20	215	156	255	0.728
Techo	70	63	41	76	0.653
Paredes (4)	50	140	47	306	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

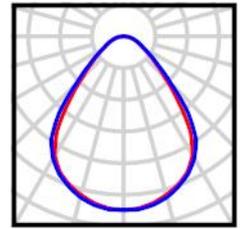
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO (1.000)	3700	3700	42.0
Total:			3700	3700	42.0

Valor de eficiencia energética:  $8.13 \text{ W/m}^2 = 2.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.17 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

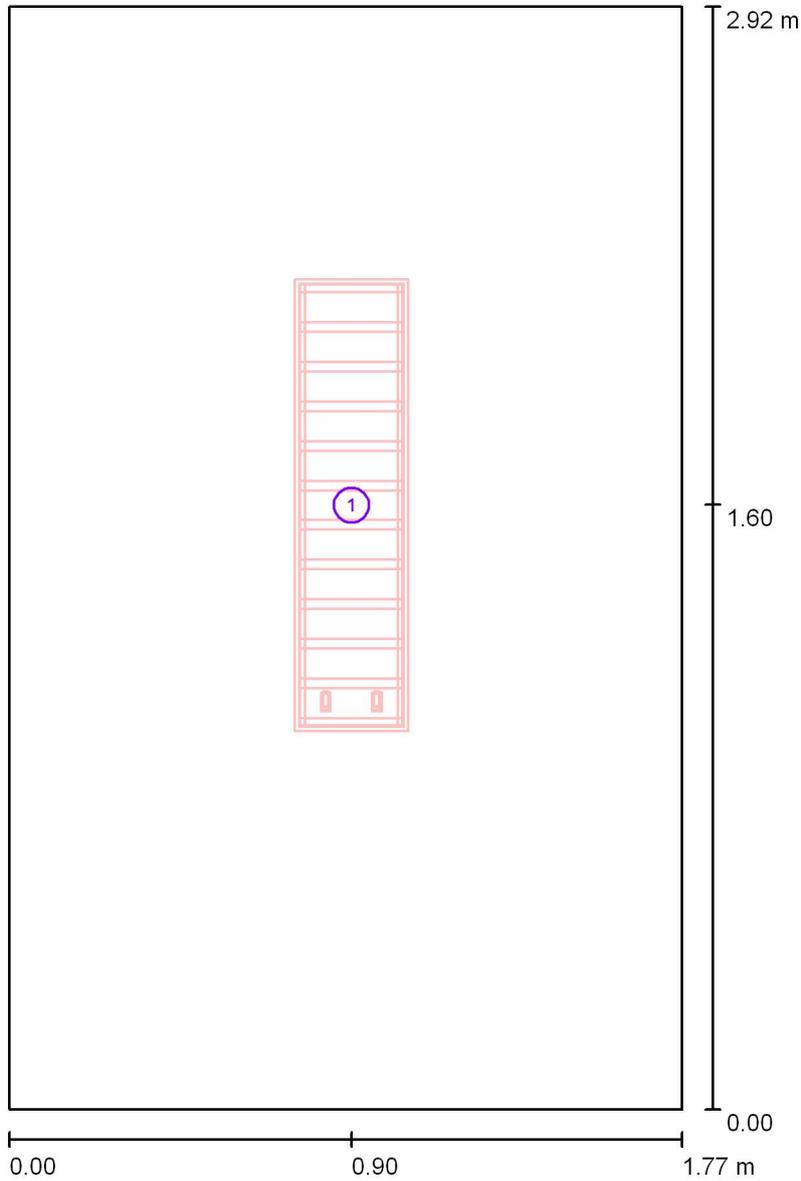
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 42.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 20

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3700 lm  
Potencia total: 42.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	243	74	318	/	/
Suelo	149	66	215	20	14
Techo	0.01	63	63	70	14
Pared 1	83	62	146	50	23
Pared 2	78	63	141	50	22
Pared 3	83	64	146	50	23
Pared 4	58	61	118	50	19

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.532 (1:2)

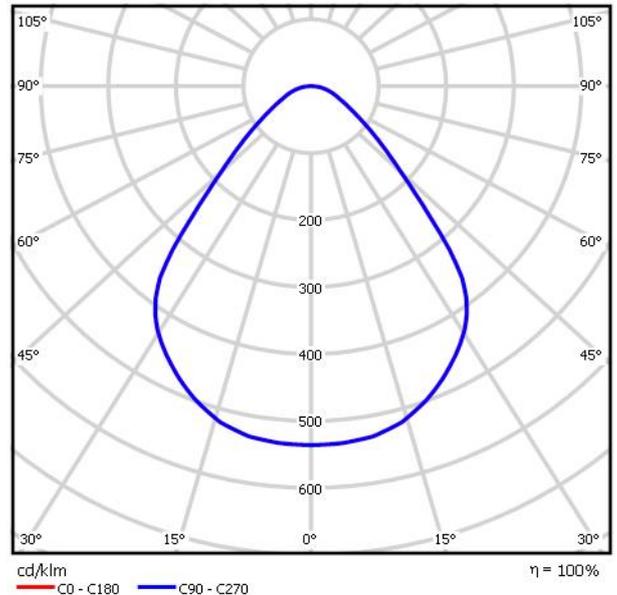
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.391 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $8.13 \text{ W/m}^2 = 2.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.17 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9
12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6
12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
	12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7
6H		16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7
8H		16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7				
S = 1.5H		+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2				
S = 2.0H		+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		-1.0					-1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Tabla UGR**

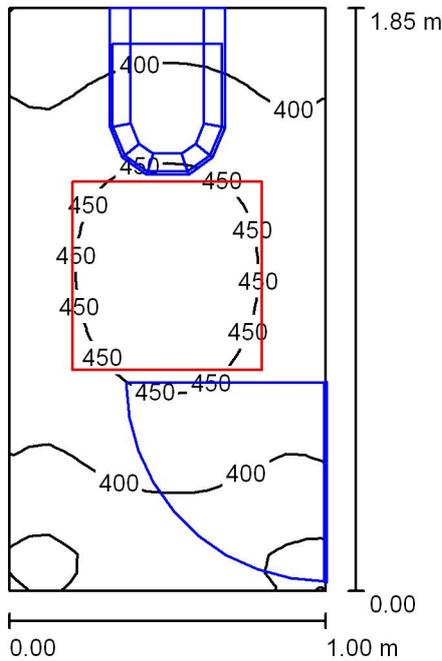
Luminaria: PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C  
Lámparas: 1 x LED35S/840/-

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9
	12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6
	12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7
	8H	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7					
S = 1.5H	+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2					
S = 2.0H	+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	-1.0					-1.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.047 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	417	323	469	0.776
Suelo	20	221	50	260	0.229
Techo	70	169	102	217	0.602
Paredes (4)	50	286	19	1027	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

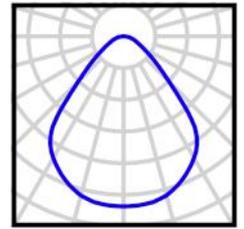
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C (1.000)	3500	3500	51.0
Total:			3500	3500	51.0

Valor de eficiencia energética:  $27.57 \text{ W/m}^2 = 6.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.85 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

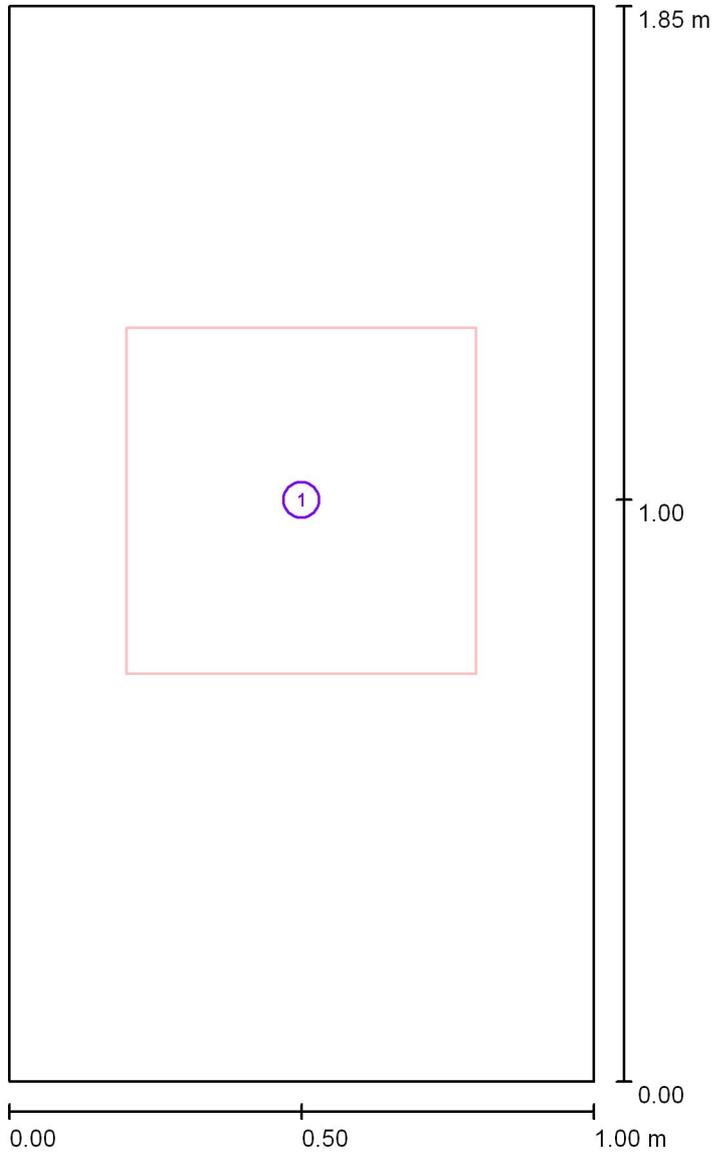
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 51.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 13

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm  
Potencia total: 51.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	277	140	417	/	/
Suelo	139	82	221	20	14
Techo	0.03	169	169	70	38
Pared 1	178	138	317	50	50
Pared 2	134	129	263	50	42
Pared 3	159	134	294	50	47
Pared 4	113	125	238	50	38

Simetrías en el plano útil

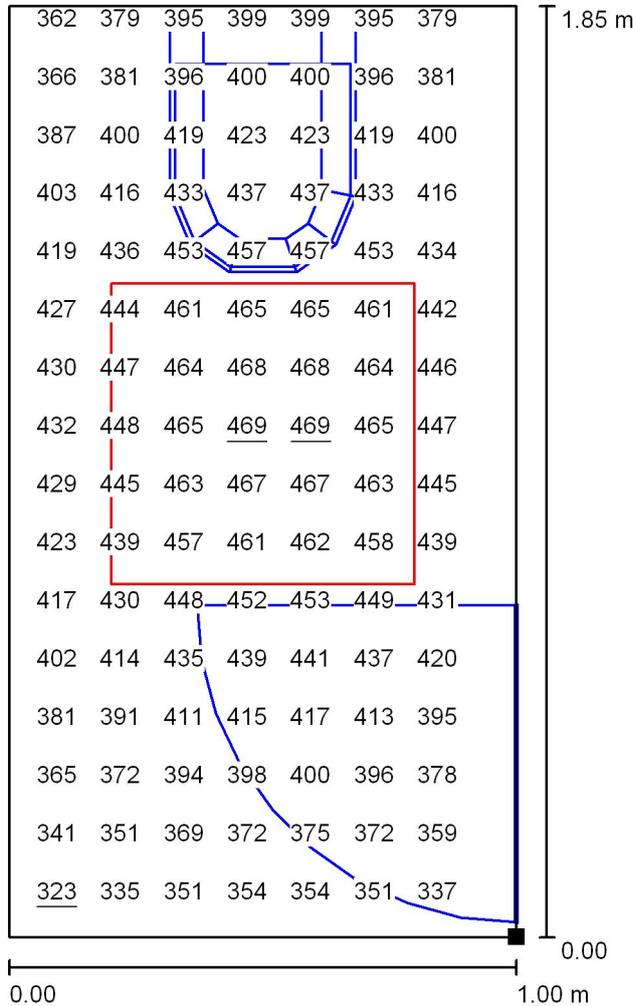
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.776 (1:1)

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

Valor de eficiencia energética:  $27.57 \text{ W/m}^2 = 6.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.85 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 15

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



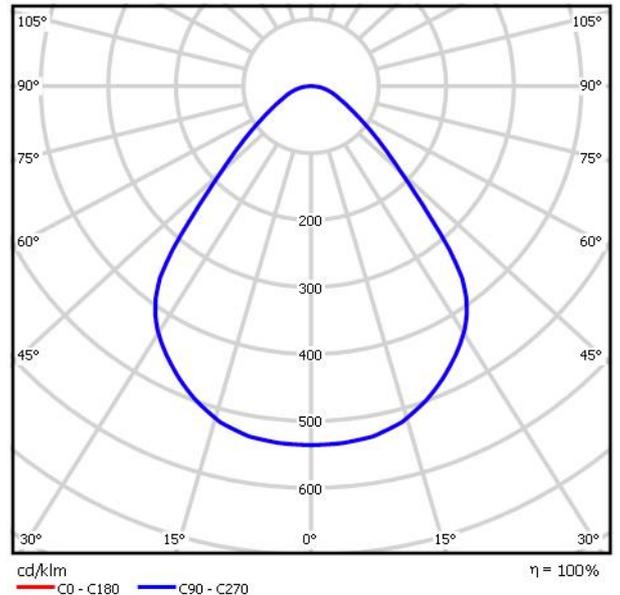
Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
417	323	469	0.776	0.689

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



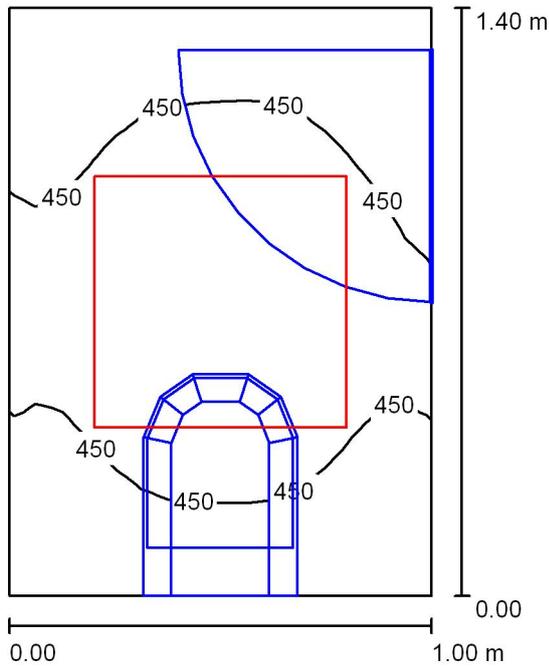
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p. Techo													
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara											
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2
4H	12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3
	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6
8H	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8
	12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9
	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0
12H	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2
	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8
8H	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7						
S = 1.5H		+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2						
S = 2.0H		+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6						
Tabla estándar		BK04					BK04						
Sumando de corrección		-1.0					-1.0						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total													

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.047 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	452	391	496	0.865
Suelo	20	220	51	264	0.232
Techo	70	218	155	257	0.712
Paredes (4)	50	352	19	1072	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 16 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

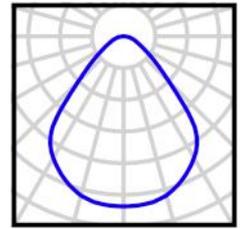
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C (1.000)	3500	3500	51.0
Total:			3500	Total: 3500	51.0

Valor de eficiencia energética:  $36.43 \text{ W/m}^2 = 8.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.40 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

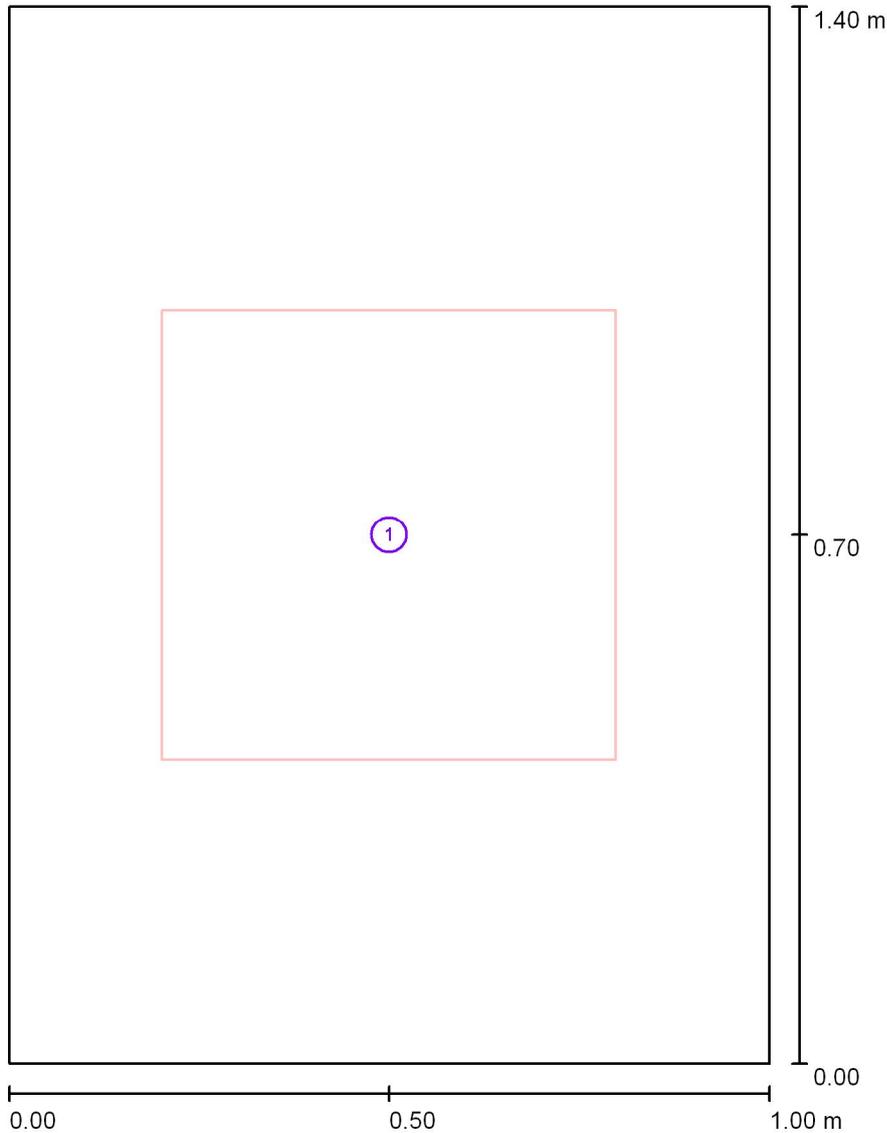
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 51.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 10

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm  
Potencia total: 51.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	291	161	452	/	/
Suelo	136	83	220	20	14
Techo	0.04	218	218	70	49
Pared 1	219	173	391	50	62
Pared 2	166	160	326	50	52
Pared 3	189	163	351	50	56
Pared 4	164	159	322	50	51

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.865 (1:1)

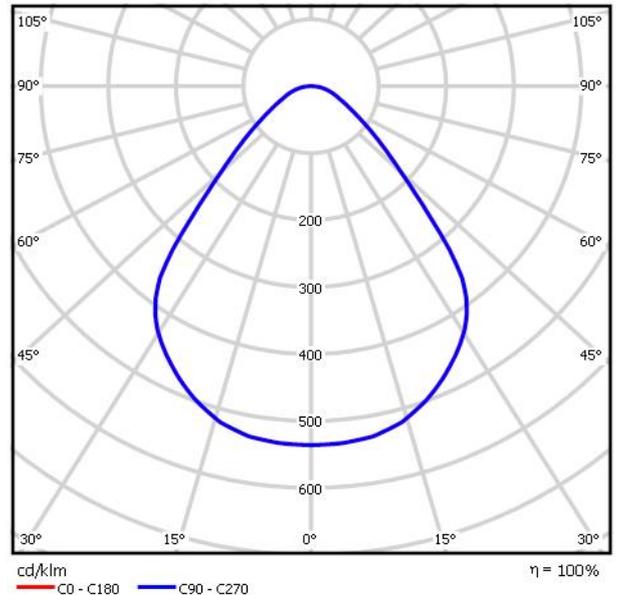
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.789 (1:1)

Valor de eficiencia energética:  $36.43 \text{ W/m}^2 = 8.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.40 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



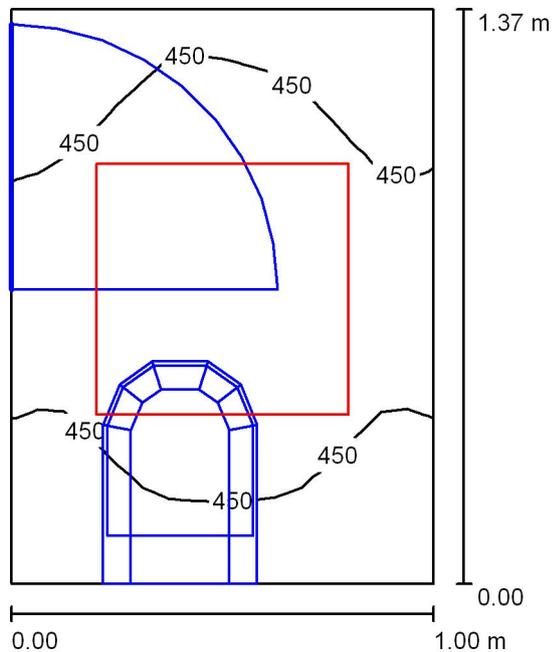
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6	14.1	15.2	14.4	15.4	15.6
	3H	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2	14.7	15.7	15.0	15.9	16.2
	4H	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5	15.0	15.9	15.4	16.2	16.5
	6H	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7	15.3	16.2	15.7	16.4	16.7
	8H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9	15.5	16.2	15.8	16.5	16.9
12H	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9	
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8	14.3	15.2	14.7	15.5	15.8
	3H	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5	15.1	15.9	15.5	16.2	16.5
	4H	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	6H	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.1	16.6	16.5	17.0	17.4
	8H	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6	16.3	16.8	16.7	17.1	17.6
12H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	
8H	4H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7	16.4	16.8	16.8	17.2	17.7
	8H	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9	16.7	17.0	17.1	17.5	17.9
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
12H	4H	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1	15.8	16.2	16.2	16.7	17.1
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7
	8H	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0	16.8	17.1	17.2	17.5	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7				
S = 1.5H		+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2				
S = 2.0H		+2.2 / -1.6					+2.2 / -1.6				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		-1.0					-1.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.047 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	457	394	500	0.862
Suelo	20	221	44	269	0.198
Techo	70	225	154	265	0.685
Paredes (4)	50	356	9.99	1082	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 16 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

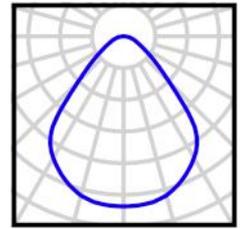
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C (1.000)	3500	3500	51.0
			Total: 3500	Total: 3500	51.0

Valor de eficiencia energética: 37.36 W/m<sup>2</sup> = 8.17 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 1.36 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

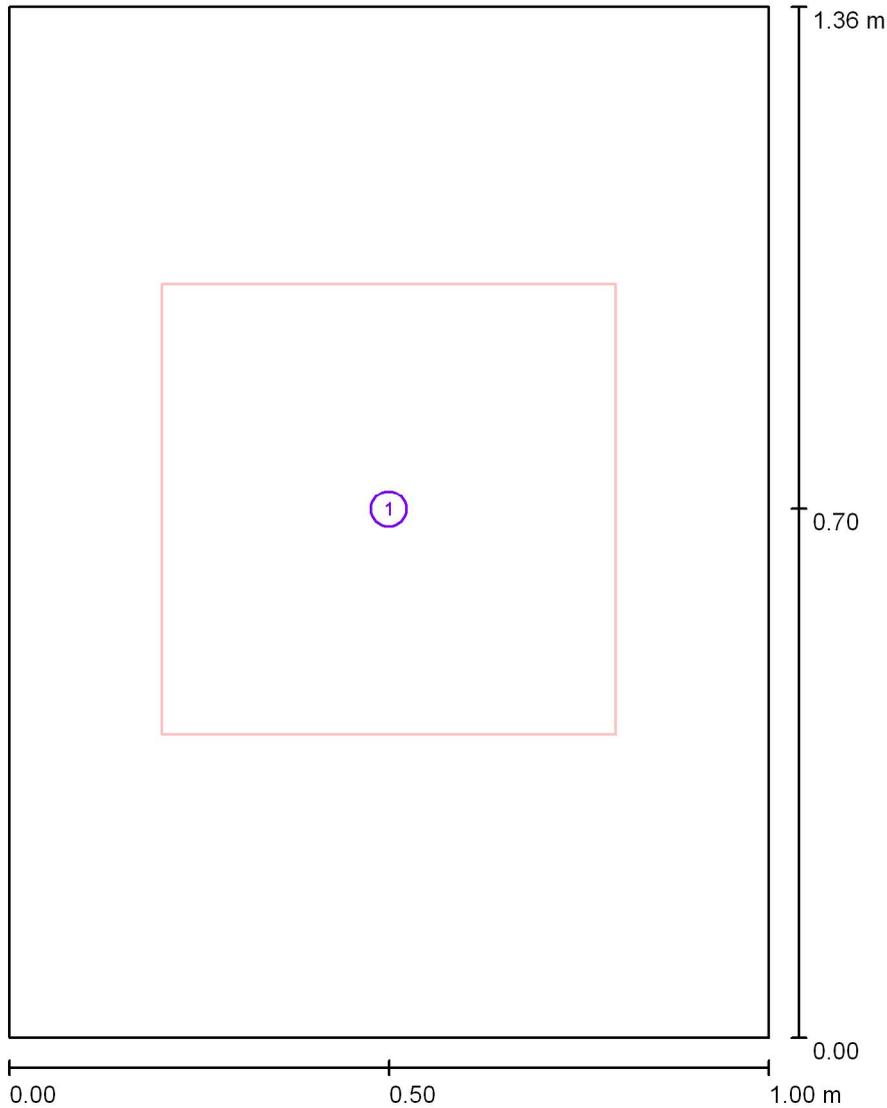
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 51.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 69 91 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 10

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 PC-MLO-C

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm  
Potencia total: 51.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	292	165	457	/	/
Suelo	136	85	221	20	14
Techo	0.04	225	225	70	50
Pared 1	191	168	359	50	57
Pared 2	174	167	340	50	54
Pared 3	215	171	386	50	61
Pared 4	164	162	326	50	52

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.862 (1:1)

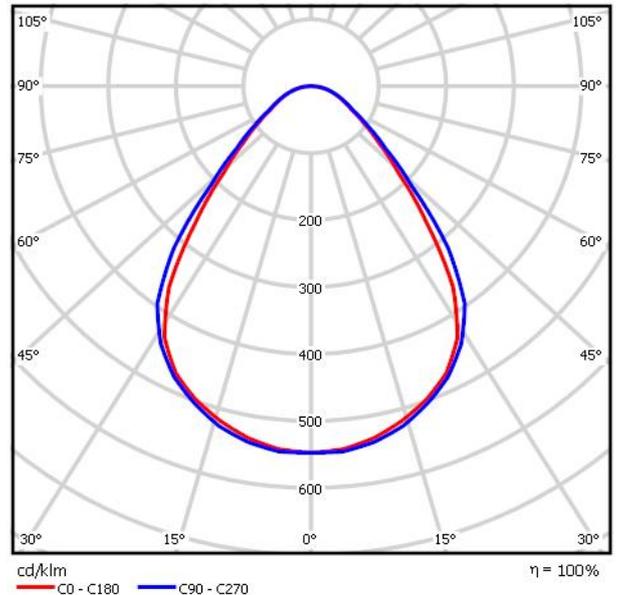
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.788 (1:1)

Valor de eficiencia energética:  $37.36 \text{ W/m}^2 = 8.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.36 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



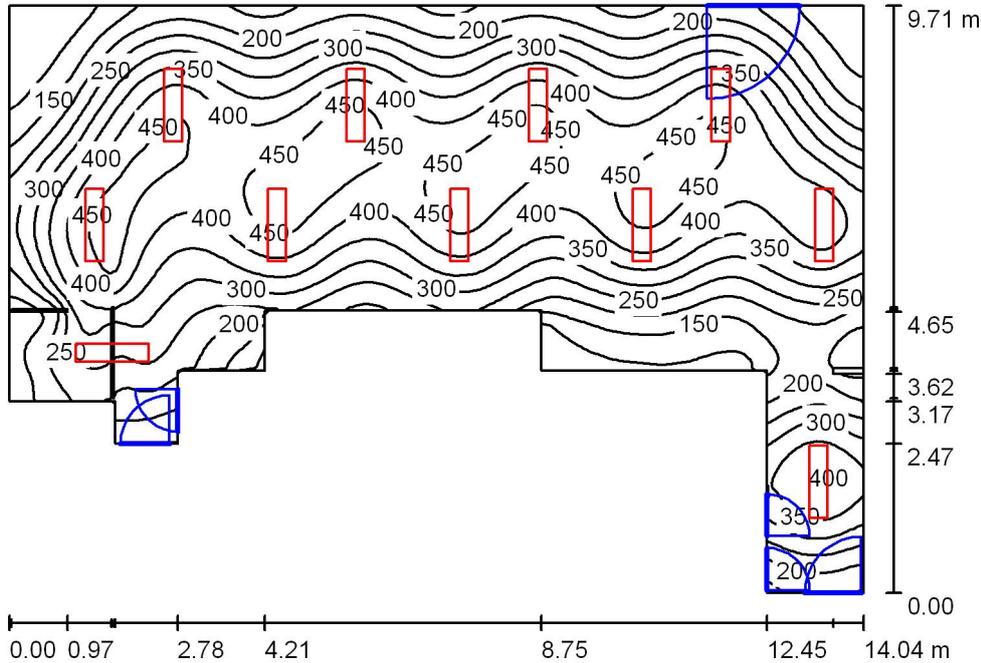
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
4H	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
12H	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H	+0.8 / -0.9					+0.9 / -0.9					
S = 2.0H	+1.6 / -1.2					+1.8 / -1.3					
Tabla estándar	BK05					BK04					
Sumando de corrección	0.2					-0.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.071 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	311	44	480	0.142
Suelo	20	275	68	402	0.247
Techo	70	45	25	126	0.558
Paredes (14)	38	105	30	441	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

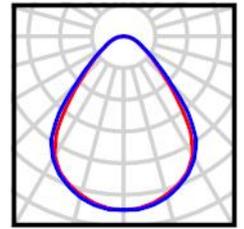
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO (1.000)	3700	3700	47.0
Total:			40700	Total: 40700	517.0

Valor de eficiencia energética:  $5.86 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $88.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

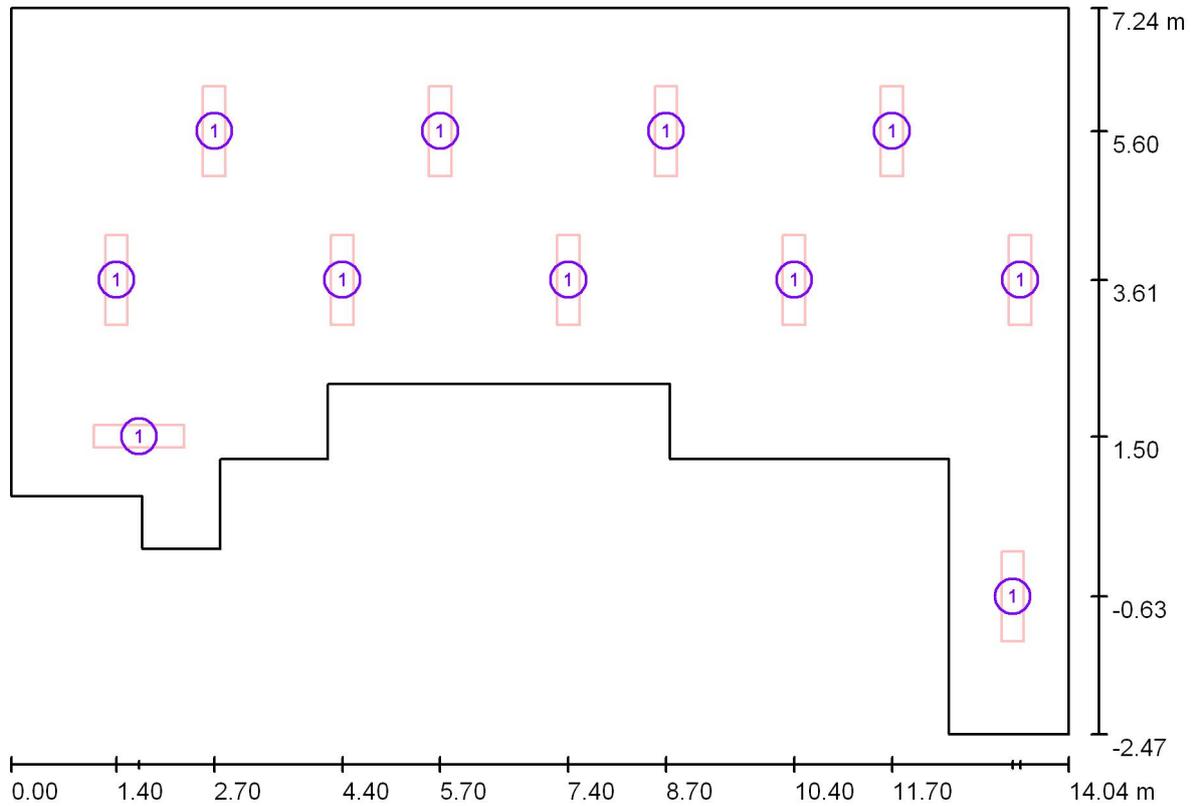
## Local 1 / Lista de luminarias

11 Pieza Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 47.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 101

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	11	Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40700 lm  
Potencia total: 517.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	276	35	311	/	/
Suelo	240	35	275	20	18
Techo	0.03	45	45	70	9.99
Pared 1	82	43	125	50	20
Pared 2	64	43	107	6	2.05
Pared 3	51	40	91	50	14
Pared 4	66	49	115	50	18
Pared 5	16	40	56	50	8.93
Pared 6	31	37	67	50	11
Pared 7	42	50	92	50	15
Pared 8	43	39	81	50	13
Pared 9	25	48	73	50	12
Pared 10	89	38	127	50	20
Pared 11	21	36	57	50	9.04
Pared 12	37	36	73	50	12
Pared 13	76	56	132	50	21
Pared 14	43	51	95	50	15

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.142 (1:7)

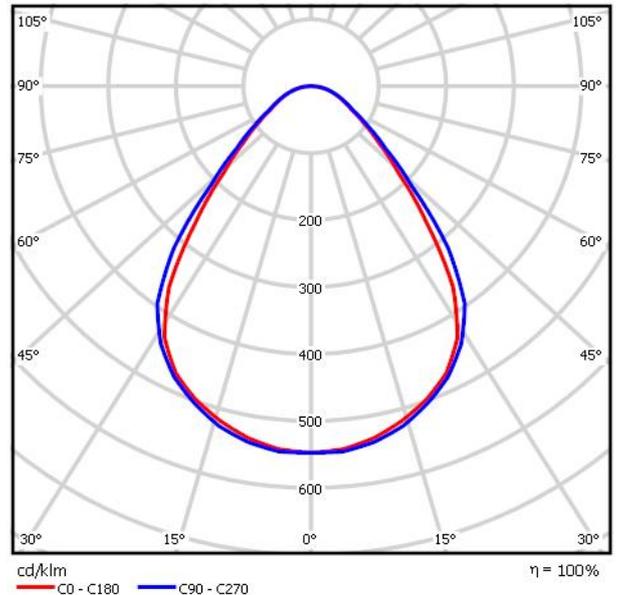
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.092 (1:11)

Valor de eficiencia energética:  $5.86 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $88.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



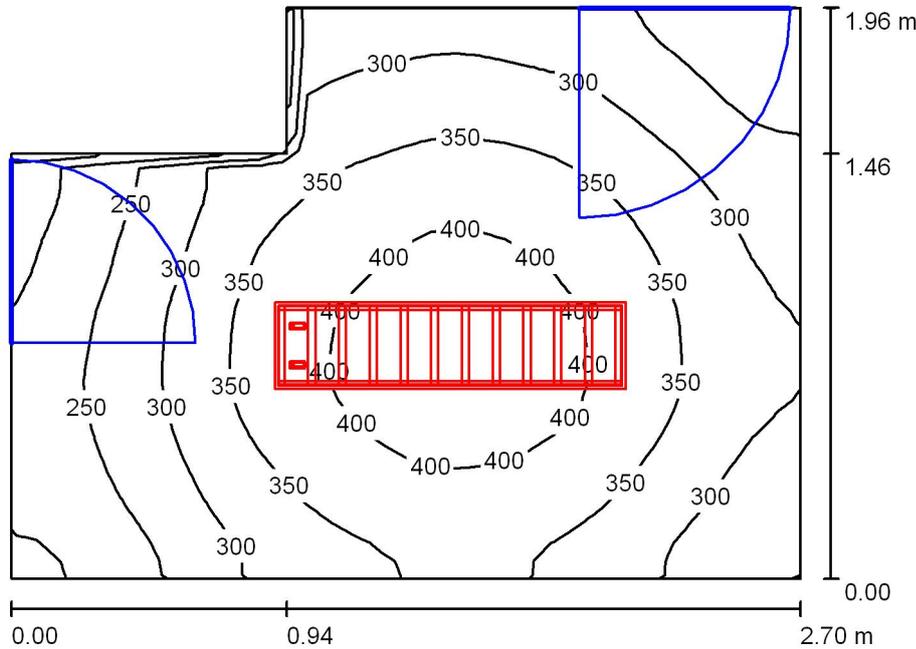
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
4H	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
12H	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4	/	-0.5		+0.4	/	-0.5			
S = 1.5H		+0.8	/	-0.9		+0.9	/	-0.9			
S = 2.0H		+1.6	/	-1.2		+1.8	/	-1.3			
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		0.2					-0.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	323	177	432	0.549
Suelo	20	214	150	251	0.703
Techo	70	62	42	79	0.683
Paredes (6)	50	140	48	338	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

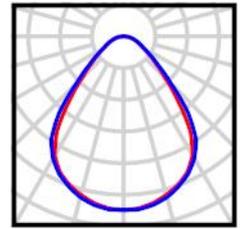
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO (1.000)	3700	3700	42.0
			Total: 3700	Total: 3700	42.0

Valor de eficiencia energética: 8.72 W/m<sup>2</sup> = 2.70 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.82 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

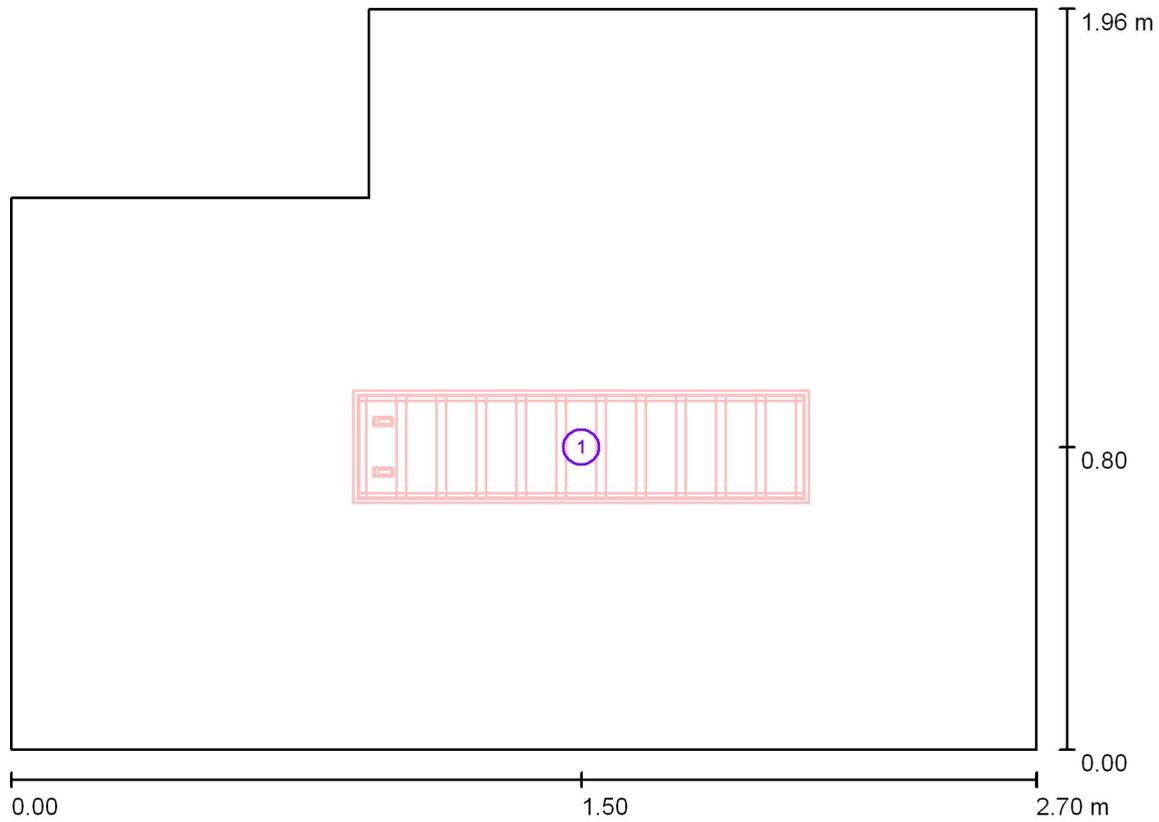
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3700 lm  
Potencia de las luminarias: 42.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100  
Lámpara: 1 x LED48/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 20

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3700 lm  
Potencia total: 42.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	251	72	323	/	/
Suelo	152	62	214	20	14
Techo	0.01	62	62	70	14
Pared 1	84	61	146	50	23
Pared 2	77	64	141	50	22
Pared 3	51	69	120	50	19
Pared 4	67	55	122	50	19
Pared 5	62	60	122	50	19
Pared 6	95	60	155	50	25

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.549 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.411 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $8.72 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.82 \text{ m}^2$ )



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Anexo IV: Cálculos Lumínicos de Emergencia**

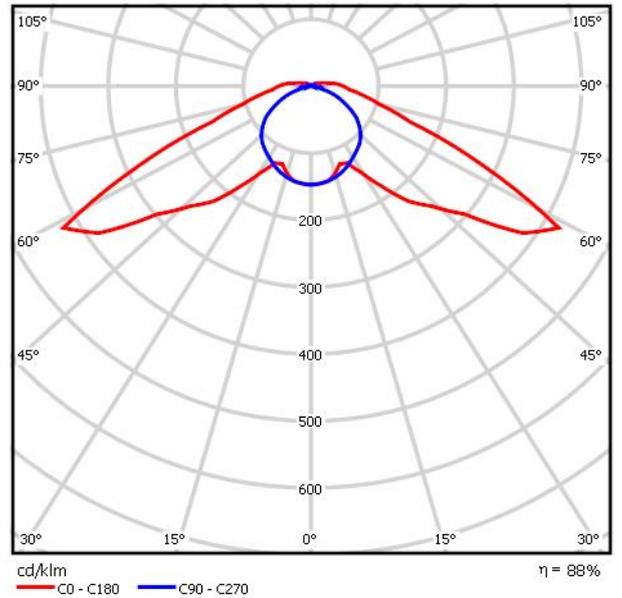
La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K272/6P Without / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 25 61 90 95 88

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia lente de Fresnel  
alumbrado (anti-pánico o vía de evacuación) - modo de aislamiento

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

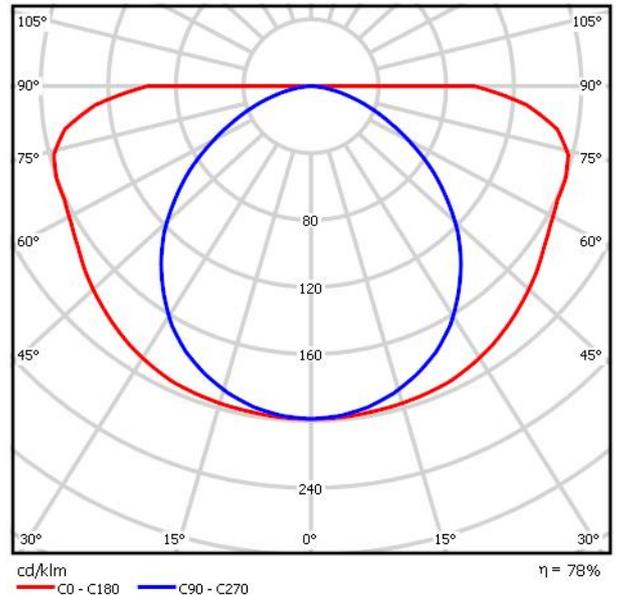
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.4	20.0	18.8	20.3	20.7	9.3	10.9	9.7	11.2	11.6
	3H	20.1	21.5	20.5	21.9	22.3	10.6	12.0	11.0	12.4	12.8
	4H	20.5	21.8	20.9	22.2	22.6	10.9	12.3	11.3	12.6	13.1
	6H	20.8	22.1	21.3	22.5	22.9	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
	8H	21.0	22.2	21.5	22.7	23.1	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
12H	21.3	22.4	21.7	22.9	23.3	11.0	12.2	11.5	12.6	13.1	
4H	2H	18.9	20.2	19.3	20.6	21.0	13.9	15.2	14.3	15.6	16.0
	3H	20.7	21.8	21.1	22.2	22.7	14.8	15.9	15.2	16.4	16.8
	4H	21.2	22.2	21.7	22.7	23.2	15.0	16.1	15.5	16.5	17.0
	6H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
	8H	22.1	22.9	22.6	23.4	23.9	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
12H	22.4	23.2	22.9	23.7	24.2	15.1	15.9	15.7	16.4	17.0	
8H	4H	21.3	22.2	21.8	22.7	23.2	16.2	17.0	16.7	17.5	18.1
	6H	22.1	22.8	22.6	23.3	23.9	16.5	17.2	17.1	17.8	18.3
	8H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.3	16.6	17.3	17.2	17.8	18.4
	12H	23.1	23.7	23.7	24.2	24.8	16.7	17.2	17.3	17.8	18.4
12H	4H	21.3	22.1	21.8	22.6	23.1	16.4	17.2	17.0	17.7	18.3
	6H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.9	17.0	17.7	17.6	18.2	18.8
	8H	22.7	23.2	23.3	23.8	24.4	17.3	17.8	17.9	18.4	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3				+0.2 / -0.1					
S = 1.5H		+0.6 / -0.6				+0.7 / -0.5					
S = 2.0H		+1.2 / -1.2				+0.9 / -1.2					
Tabla estándar		BK06				---					
Sumando de corrección		5.3				---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 227lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		...					BK13				
Sumando de corrección		...					0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Tabla UGR**

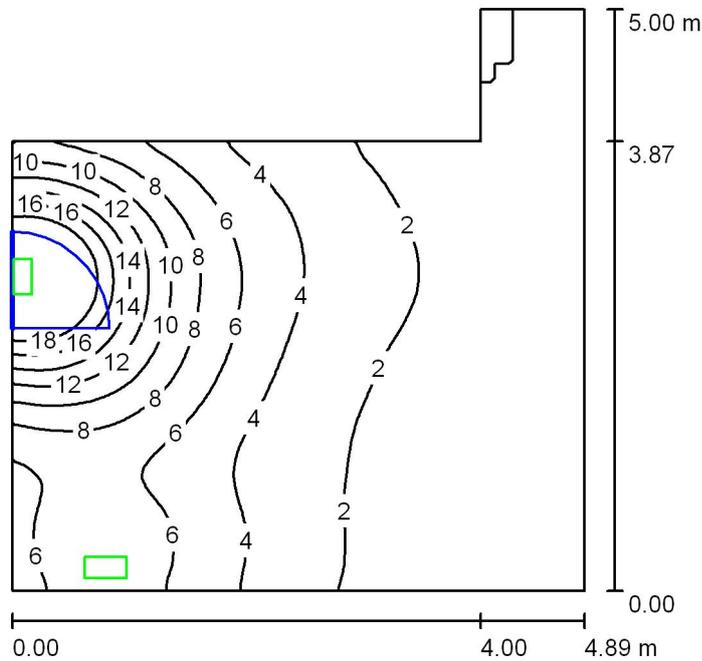
Luminaria: ETAP K134/6P Difusor  
Lámparas: 1 x 6W TL (DC)

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	---					BK13					
Sumando de corrección	---					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	4.67	0.00	24	0.000
Suelo	20	3.30	0.00	9.56	0.000
Techo	70	0.22	0.00	12	0.000
Paredes (6)	50	3.54	0.00	1408	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
2	1	ETAP K272/6P Without (1.000)	199	227	7.4
			Total: 367	Total: 444	14.8

Valor de eficiencia energética: 0.74 W/m<sup>2</sup> = 15.91 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 19.91 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 367 lm  
Potencia total: 14.8 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	4.67	0.00	4.67	/	/
Suelo	3.30	0.00	3.30	20	0.21
Techo	0.22	0.00	0.22	70	0.05
Pared 1	0.87	0.00	0.87	50	0.14
Pared 2	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 3	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 4	3.04	0.00	3.04	50	0.48
Pared 5	6.89	0.00	6.89	50	1.10
Pared 6	5.47	0.00	5.47	50	0.87

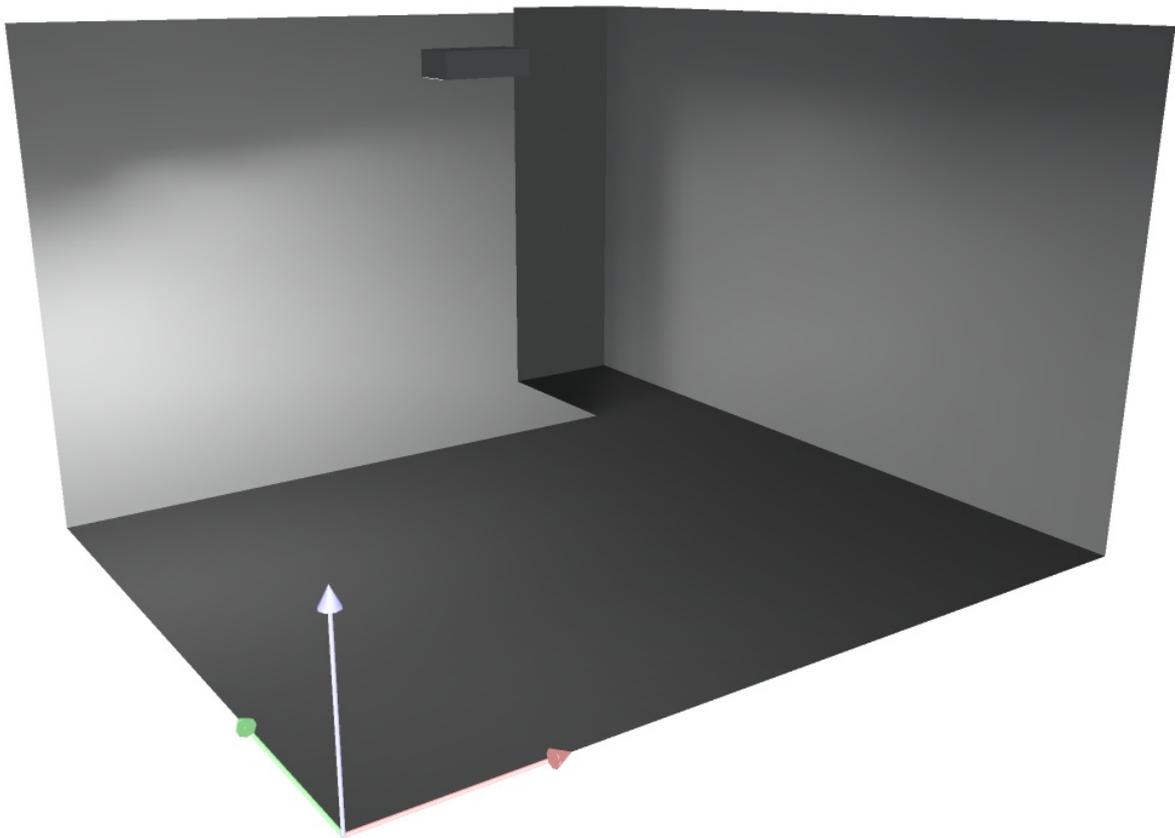
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.000  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.000

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.74 W/m<sup>2</sup> = 15.91 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 19.91 m<sup>2</sup>)

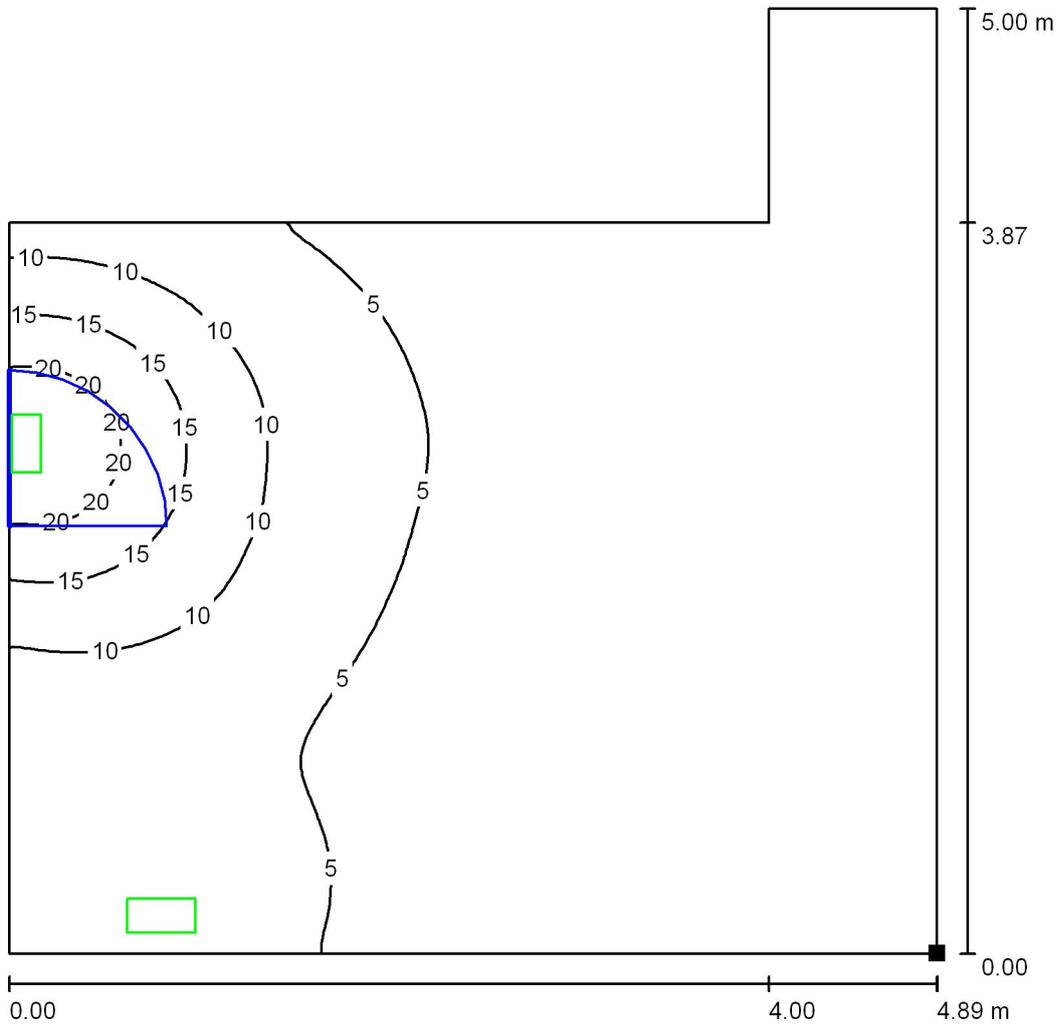
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



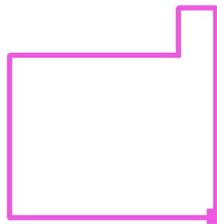
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(4.887 m, 0.000 m, 0.850 m)



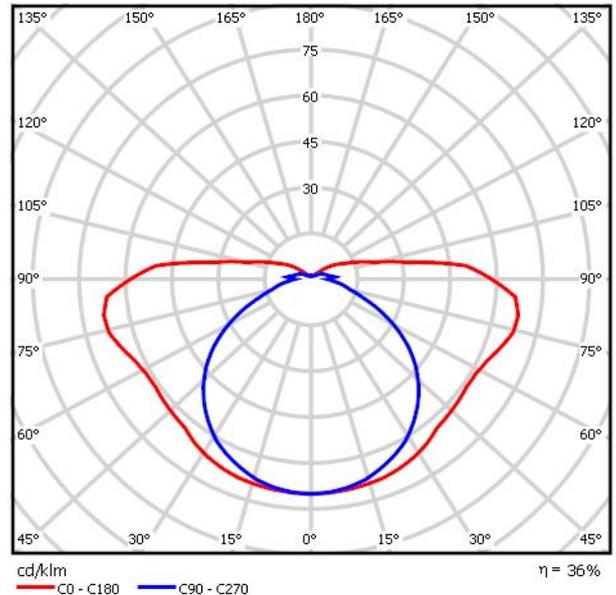
Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
4.67	0.00	24	0.000	0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K234/6P Single-sided foil / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 86  
Código CIE Flux: 33 60 82 86 36

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
señalización de seguridad por un lado - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	10.8	12.2	11.3	12.7	13.2	8.0	9.3	8.5	9.8	10.3
	3H	14.4	15.6	14.9	16.1	16.7	9.4	10.6	9.9	11.1	11.7
	4H	16.4	17.6	17.0	18.1	18.7	9.9	11.1	10.5	11.6	12.2
	6H	18.7	19.8	19.3	20.4	21.0	10.5	11.6	11.0	12.1	12.7
	8H	19.9	21.0	20.5	21.6	22.2	10.8	11.8	11.3	12.4	13.0
12H	21.3	22.3	21.9	22.9	23.5	11.1	12.1	11.7	12.7	13.3	
4H	2H	11.5	12.6	12.0	13.2	13.8	9.4	10.6	10.0	11.1	11.7
	3H	15.3	16.3	15.8	16.8	17.5	11.1	12.1	11.7	12.7	13.3
	4H	17.6	18.5	18.2	19.1	19.7	11.8	12.7	12.4	13.3	14.0
	6H	20.1	20.9	20.7	21.5	22.2	12.5	13.3	13.1	13.9	14.6
	8H	21.5	22.2	22.1	22.9	23.6	12.8	13.6	13.4	14.2	14.9
12H	23.0	23.7	23.6	24.3	25.1	13.2	13.9	13.8	14.5	15.3	
8H	4H	17.9	18.7	18.6	19.3	20.0	13.6	14.3	14.2	15.0	15.7
	6H	20.8	21.4	21.4	22.1	22.8	14.6	15.2	15.2	15.9	16.6
	8H	22.4	23.0	23.1	23.7	24.4	15.0	15.6	15.7	16.3	17.0
	12H	24.2	24.7	24.9	25.4	26.2	15.5	16.0	16.2	16.7	17.5
12H	4H	17.9	18.6	18.6	19.3	20.0	14.3	15.0	15.0	15.7	16.4
	6H	20.9	21.5	21.6	22.1	22.9	15.6	16.2	16.3	16.9	17.6
	8H	22.6	23.1	23.3	23.8	24.6	16.2	16.8	16.9	17.4	18.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.4					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H		+0.5 / -0.6					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		...					BK13				
Sumando de corrección		...					-4.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 290lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K234/6P Single-sided foil / Tabla UGR**

Luminaria: ETAP K234/6P Single-sided foil  
Lámparas: 1 x 6W TL (DC)

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	10.8	12.2	11.3	12.7	13.2	8.0	9.3	8.5	9.8	10.3
	3H	14.4	15.6	14.9	16.1	16.7	9.4	10.6	9.9	11.1	11.7
	4H	16.4	17.6	17.0	18.1	18.7	9.9	11.1	10.5	11.6	12.2
	6H	18.7	19.8	19.3	20.4	21.0	10.5	11.6	11.0	12.1	12.7
	8H	19.9	21.0	20.5	21.6	22.2	10.8	11.8	11.3	12.4	13.0
	12H	21.3	22.3	21.9	22.9	23.5	11.1	12.1	11.7	12.7	13.3
4H	2H	11.5	12.6	12.0	13.2	13.8	9.4	10.6	10.0	11.1	11.7
	3H	15.3	16.3	15.8	16.8	17.5	11.1	12.1	11.7	12.7	13.3
	4H	17.6	18.5	18.2	19.1	19.7	11.8	12.7	12.4	13.3	14.0
	6H	20.1	20.9	20.7	21.5	22.2	12.5	13.3	13.1	13.9	14.6
	8H	21.5	22.2	22.1	22.9	23.6	12.8	13.6	13.4	14.2	14.9
	12H	23.0	23.7	23.6	24.3	25.1	13.2	13.9	13.8	14.5	15.3
8H	4H	17.9	18.7	18.6	19.3	20.0	13.6	14.3	14.2	15.0	15.7
	6H	20.8	21.4	21.4	22.1	22.8	14.6	15.2	15.2	15.9	16.6
	8H	22.4	23.0	23.1	23.7	24.4	15.0	15.6	15.7	16.3	17.0
	12H	24.2	24.7	24.9	25.4	26.2	15.5	16.0	16.2	16.7	17.5
12H	4H	17.9	18.6	18.6	19.3	20.0	14.3	15.0	15.0	15.7	16.4
	6H	20.9	21.5	21.6	22.1	22.9	15.6	16.2	16.3	16.9	17.6
	8H	22.6	23.1	23.3	23.8	24.6	16.2	16.8	16.9	17.4	18.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.4					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H		+0.5 / -0.6					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		---					BK13				
Sumando de corrección		---					-4.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 280lm Flujo luminoso total											

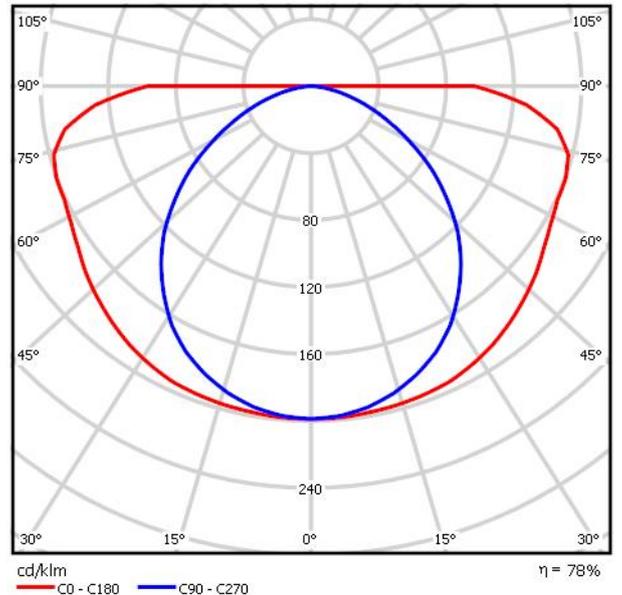
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
12H	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
4H	2H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
12H	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
8H	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Tabla UGR**

Luminaria: ETAP K134/6P Difusor  
Lámparas: 1 x 6W TL (DC)

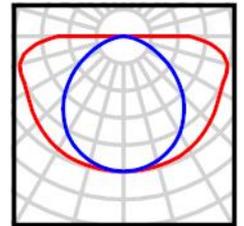
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		---					BK13				
Sumando de corrección		---					0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

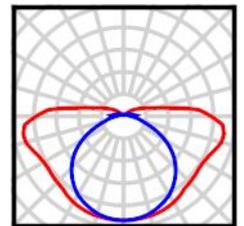
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).

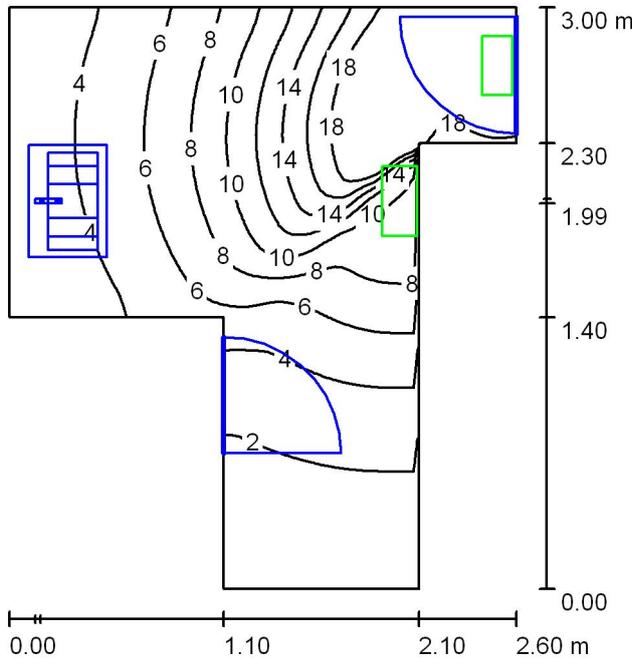


1 Pieza ETAP K234/6P Single-sided foil  
N° de artículo: K234/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 100 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 86  
Código CIE Flux: 33 60 82 86 36  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	7.94	0.71	24	0.089
Suelo	20	4.65	0.92	10	0.198
Techo	70	0.19	0.00	0.36	0.000
Paredes (8)	50	5.92	0.00	1312	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
2	1	ETAP K234/6P Single-sided foil (1.000)	100	280	7.4
			Total: 268	Total: 497	14.8

Valor de eficiencia energética:  $2.90 \text{ W/m}^2 = 36.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $5.11 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 268 lm  
Potencia total: 14.8 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	7.94	0.00	7.94	/	/
Suelo	4.65	0.00	4.65	20	0.30
Techo	0.19	0.00	0.19	70	0.04
Pared 1	5.31	0.00	5.31	50	0.84
Pared 2	11	0.00	11	50	1.74
Pared 3	32	0.00	32	50	5.11
Pared 4	5.79	0.00	5.79	50	0.92
Pared 5	3.99	0.00	3.99	50	0.63
Pared 6	2.23	0.00	2.23	50	0.36
Pared 7	1.13	0.00	1.13	50	0.18
Pared 8	0.72	0.00	0.72	50	0.11

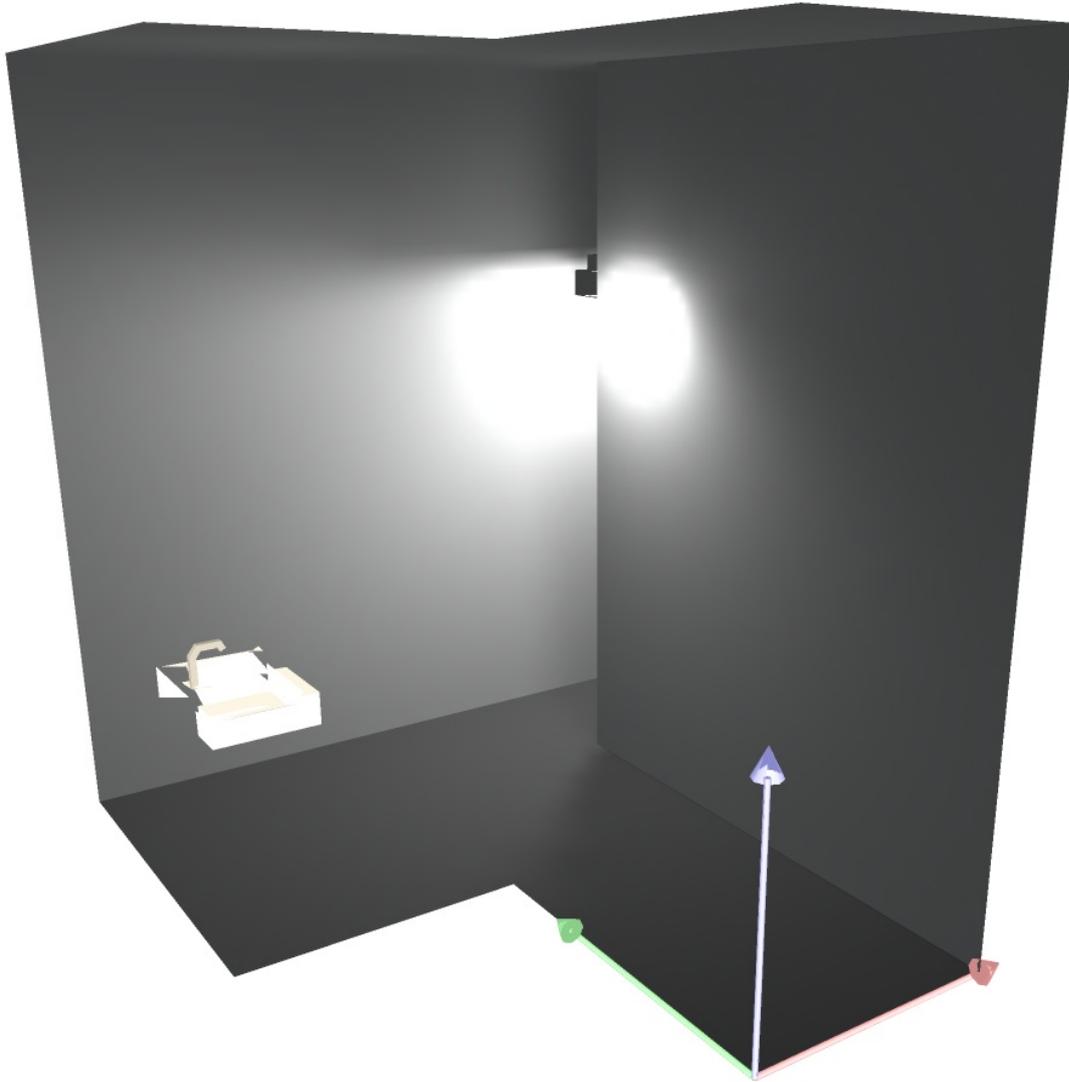
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.089 (1:11)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.029 (1:35)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 2.90 W/m<sup>2</sup> = 36.49 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 5.11 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**

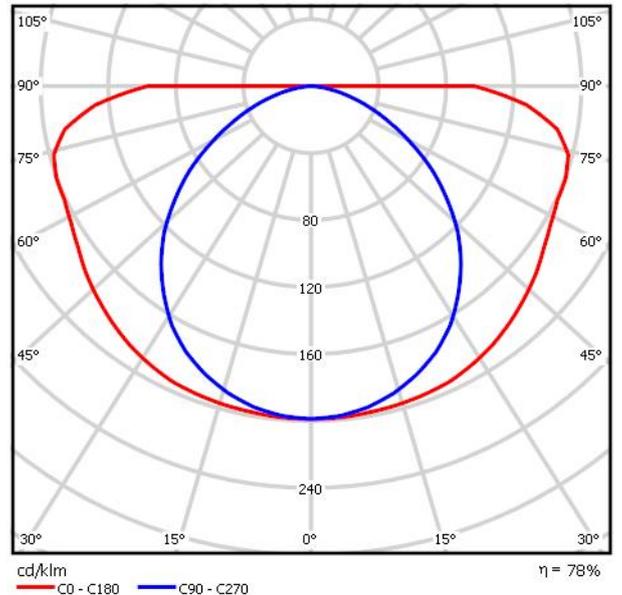


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

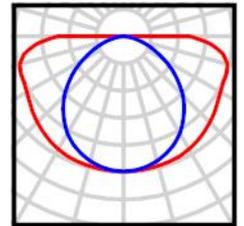
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
4H	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
	2H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
8H	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2	
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
12H	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	
	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		---					BK13					
Sumando de corrección		---					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

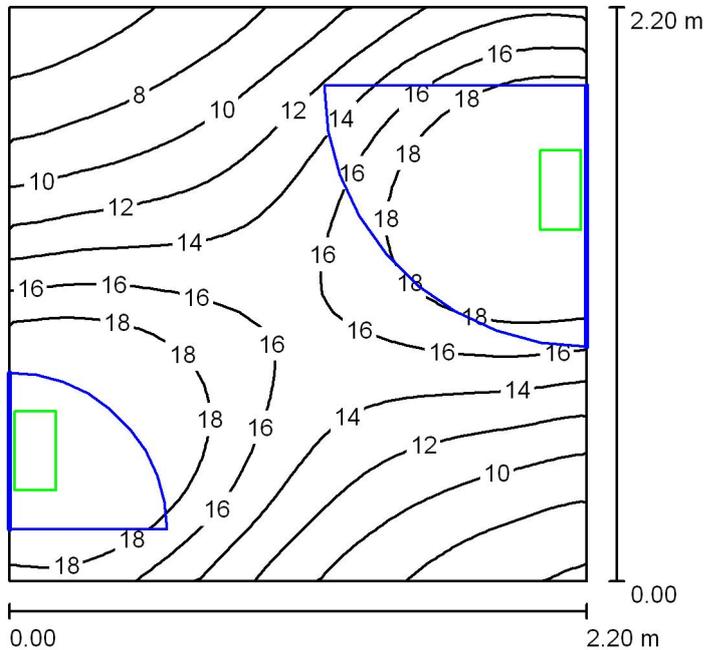
## Local 1 / Lista de luminarias

2 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	15	4.66	23	0.318
Suelo	20	8.76	5.17	10	0.590
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	7.77	0.00	1313	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP K134/6P Difusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 336	Total: 434	14.8

Valor de eficiencia energética:  $3.06 \text{ W/m}^2 = 20.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.84 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 336 lm  
Potencia total: 14.8 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	15	0.00	15	/	/
Suelo	8.76	0.00	8.76	20	0.56
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	10	0.00	10	50	1.66
Pared 2	4.78	0.00	4.78	50	0.76
Pared 3	10	0.00	10	50	1.61
Pared 4	5.73	0.00	5.73	50	0.91

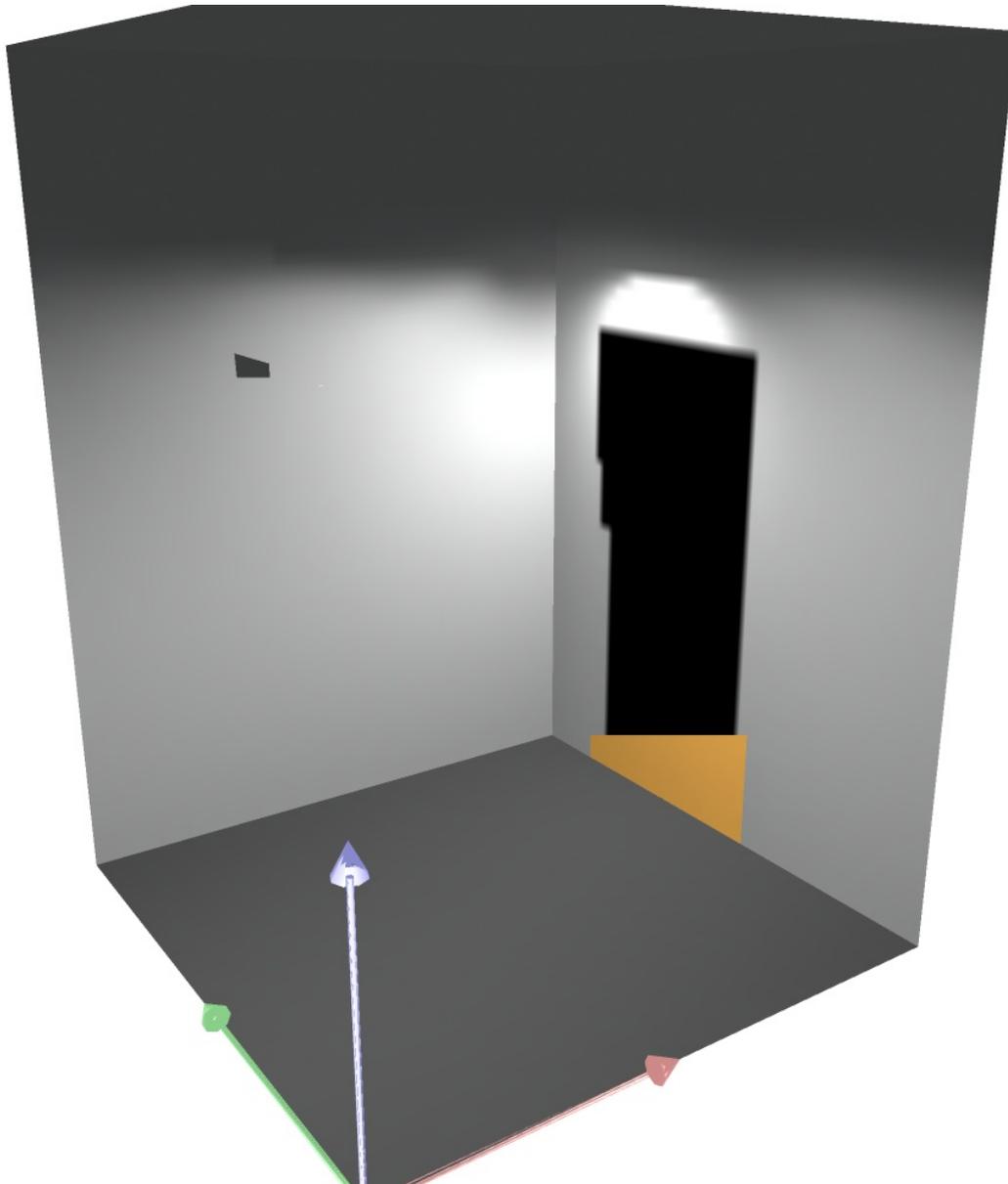
Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.318 (1:3)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.202 (1:5)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética:  $3.06 \text{ W/m}^2 = 20.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.84 \text{ m}^2$ )

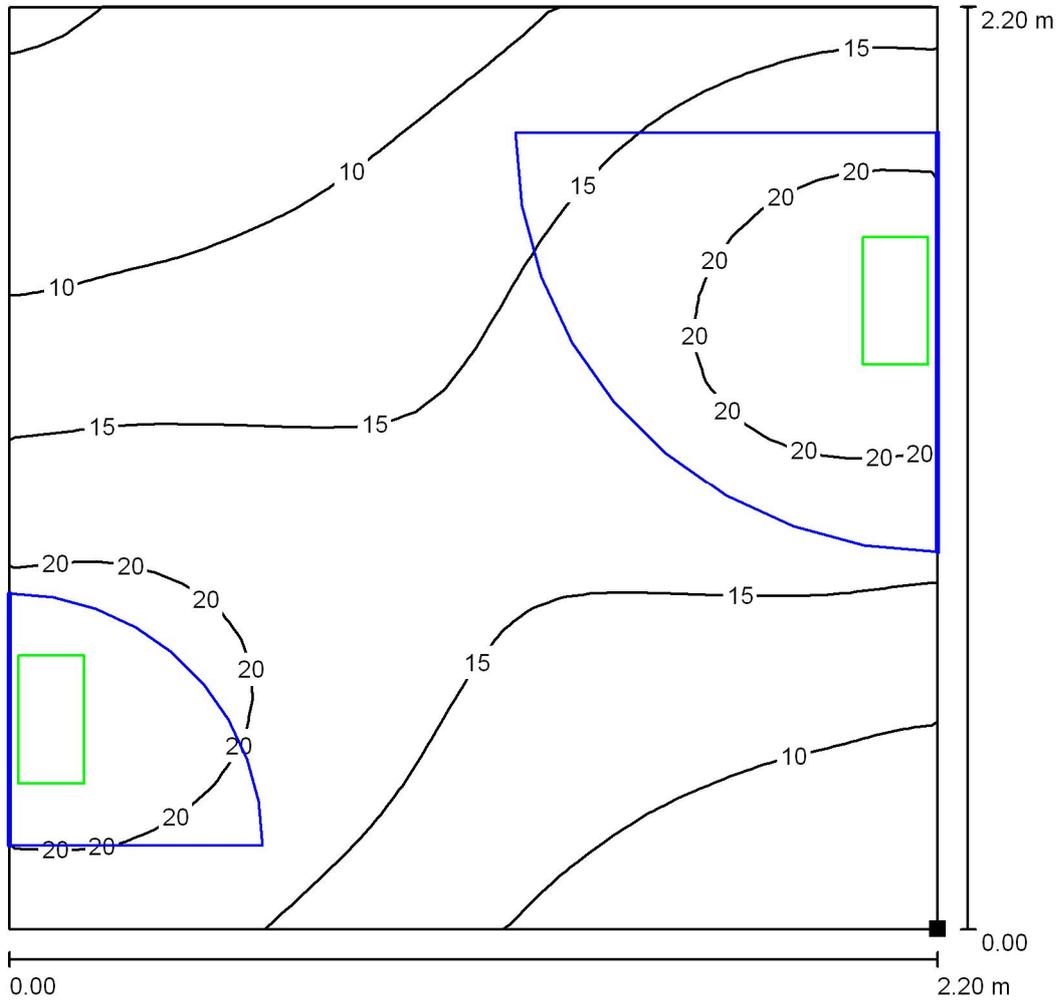
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



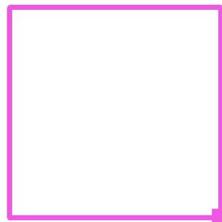
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 18

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.200 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

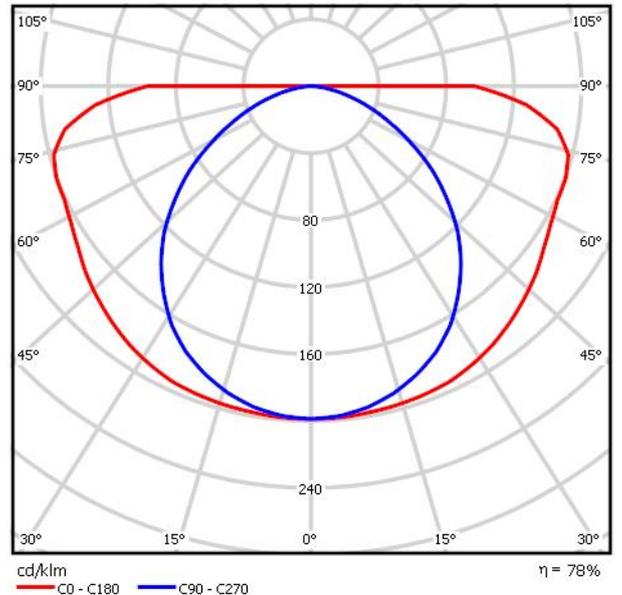
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
15	4.66	23	0.318	0.202

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4	
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5	
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9	
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1	
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1	
12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1		
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0	
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3	
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8	
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1	
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2	
12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2		
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5	
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2	
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4	
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2	
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2	
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Tabla UGR**

Luminaria: ETAP K134/6P Difusor  
Lámparas: 1 x 6W TL (DC)

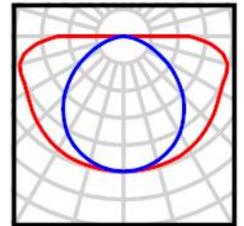
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	---					BK13					
Sumando de corrección	---					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

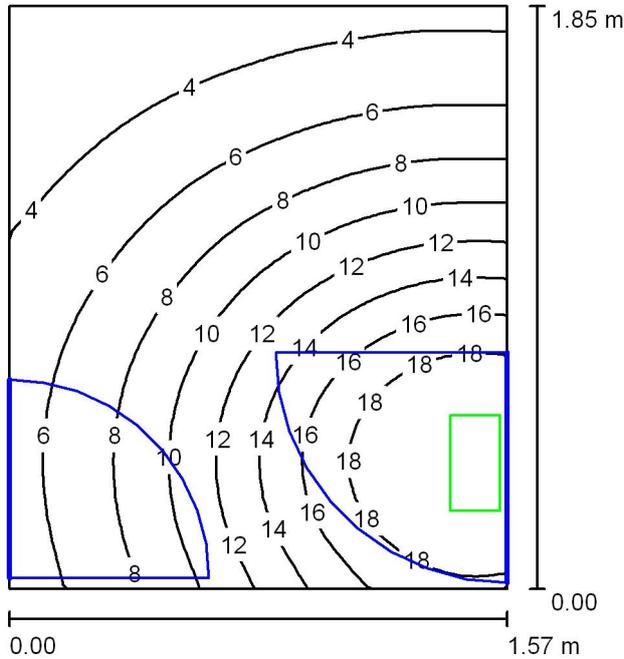
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	9.51	2.06	21	0.217
Suelo	20	5.18	2.38	7.59	0.460
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	6.42	0.00	1517	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 168	Total: 217	7.4

Valor de eficiencia energética: 2.55 W/m<sup>2</sup> = 26.78 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 2.90 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 168 lm  
Potencia total: 7.4 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	9.51	0.00	9.51	/	/
Suelo	5.18	0.00	5.18	20	0.33
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	14	0.00	14	50	2.23
Pared 2	1.92	0.00	1.92	50	0.31
Pared 3	3.07	0.00	3.07	50	0.49
Pared 4	5.96	0.00	5.96	50	0.95

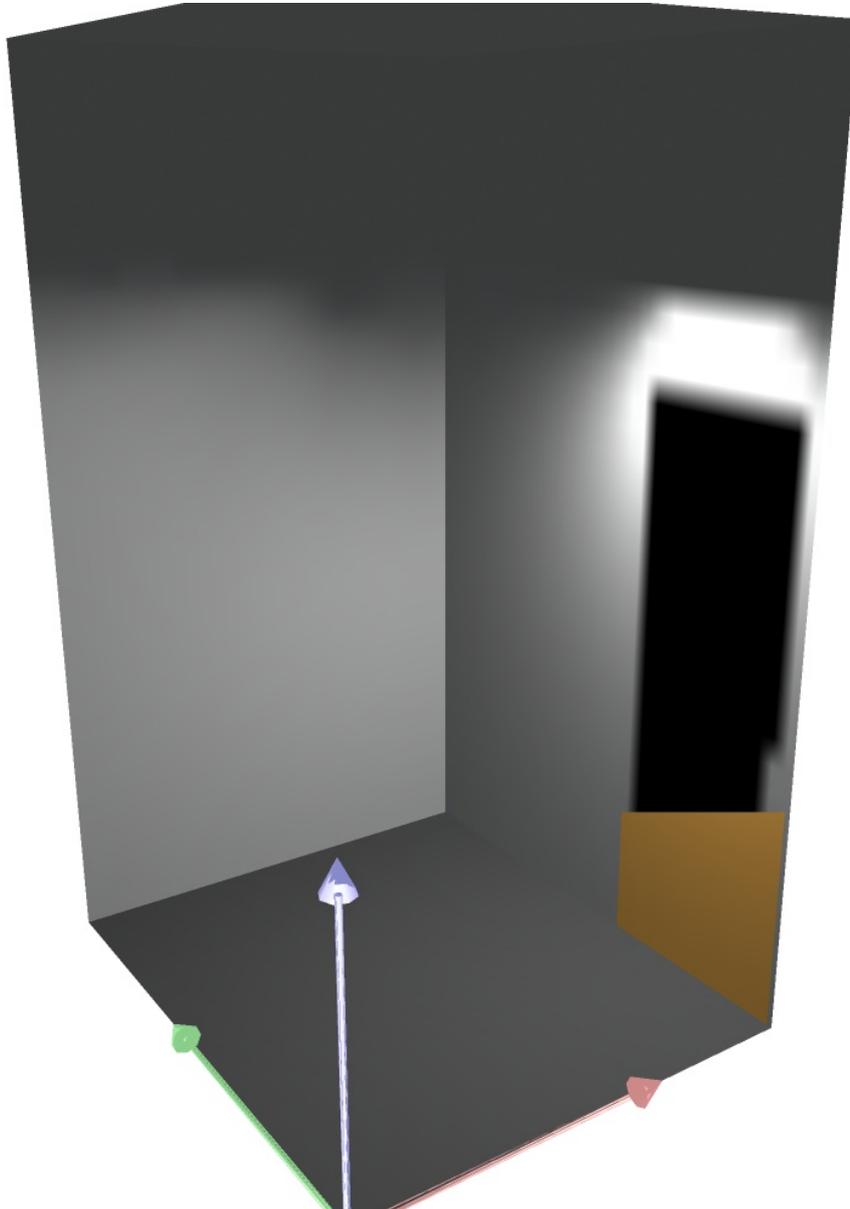
Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.217 (1:5)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.098 (1:10)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética:  $2.55 \text{ W/m}^2 = 26.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.90 \text{ m}^2$ )

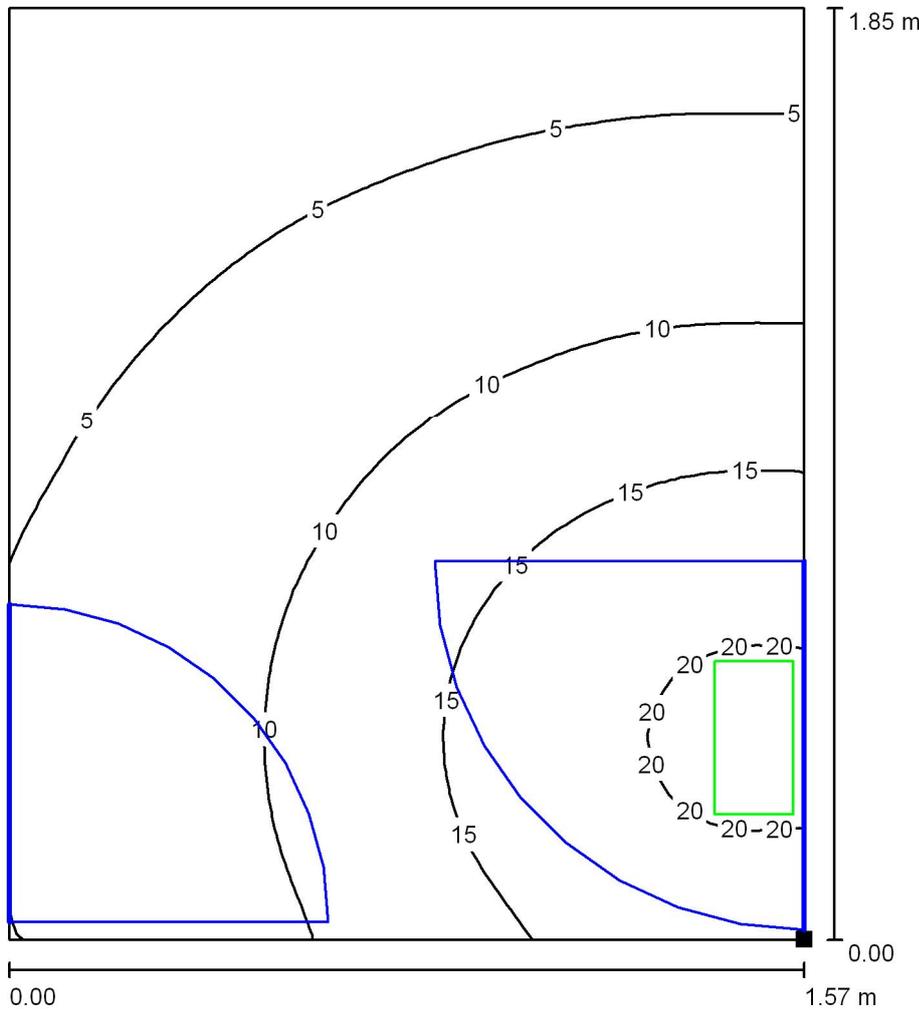
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



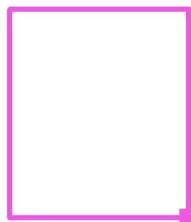
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 15

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.570 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

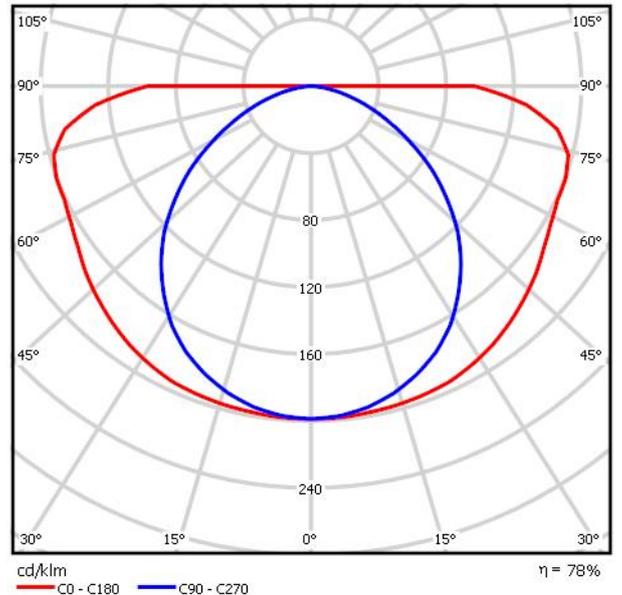
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
9.51	2.06	21	0.217	0.098

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

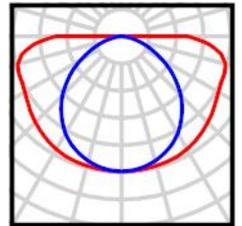
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		...					BK13				
Sumando de corrección		...					0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217m: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

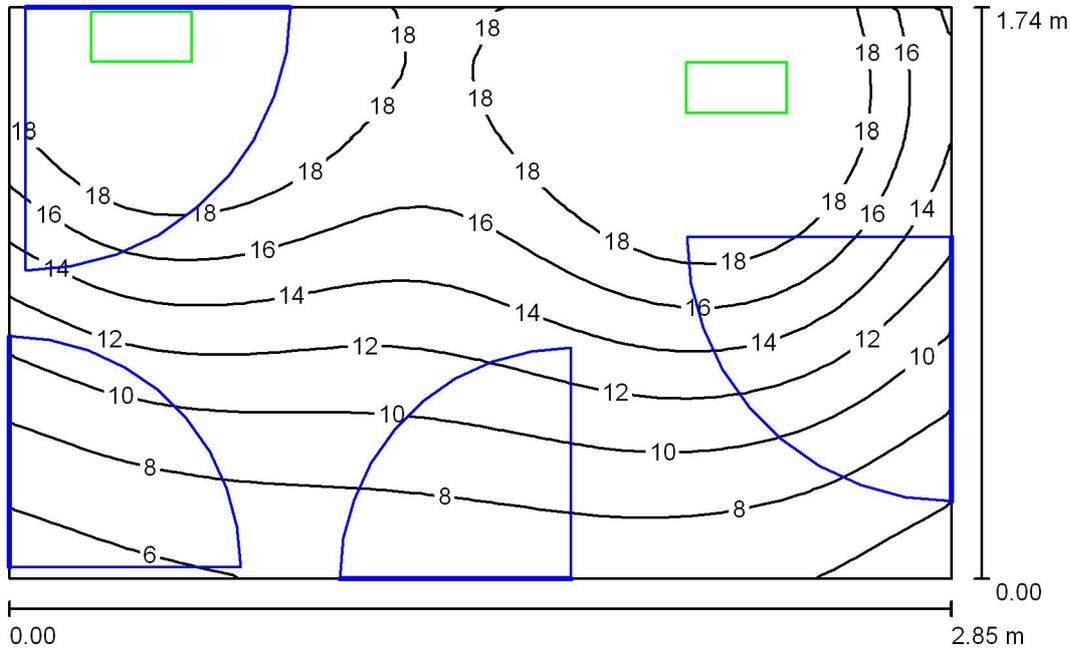
## Local 1 / Lista de luminarias

2 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	14	4.92	23	0.350
Suelo	20	8.35	4.56	11	0.547
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	8.12	0.00	1440	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 336	Total: 434	14.8

Valor de eficiencia energética:  $2.99 \text{ W/m}^2 = 21.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.94 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 336 lm  
Potencia total: 14.8 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	14	0.00	14	/	/
Suelo	8.35	0.00	8.35	20	0.53
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	4.90	0.00	4.90	50	0.78
Pared 2	14	0.00	14	50	2.18
Pared 3	6.99	0.00	6.99	50	1.11
Pared 4	5.20	0.00	5.20	50	0.83

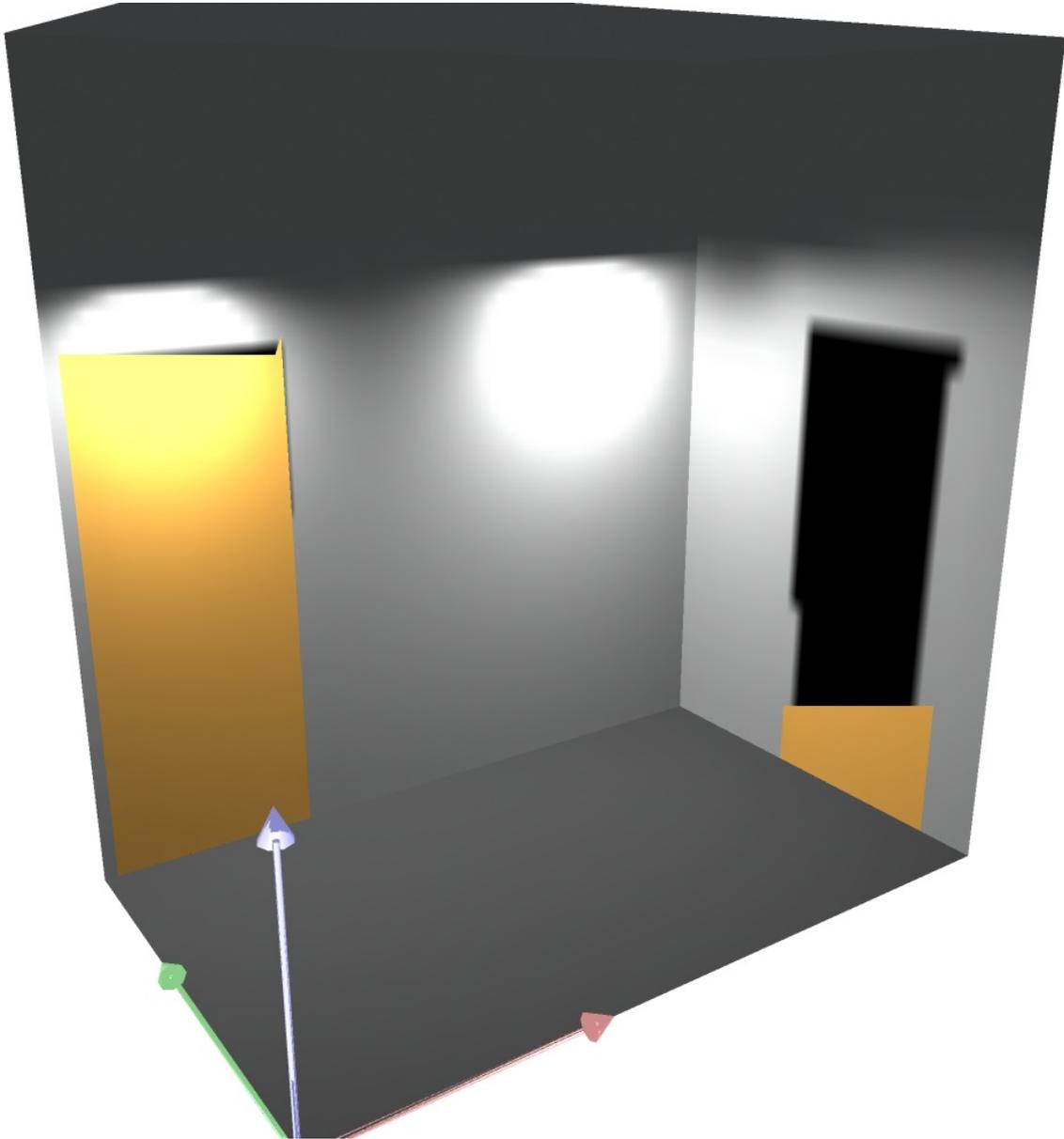
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.350 (1:3)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.214 (1:5)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 2.99 W/m<sup>2</sup> = 21.30 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.94 m<sup>2</sup>)

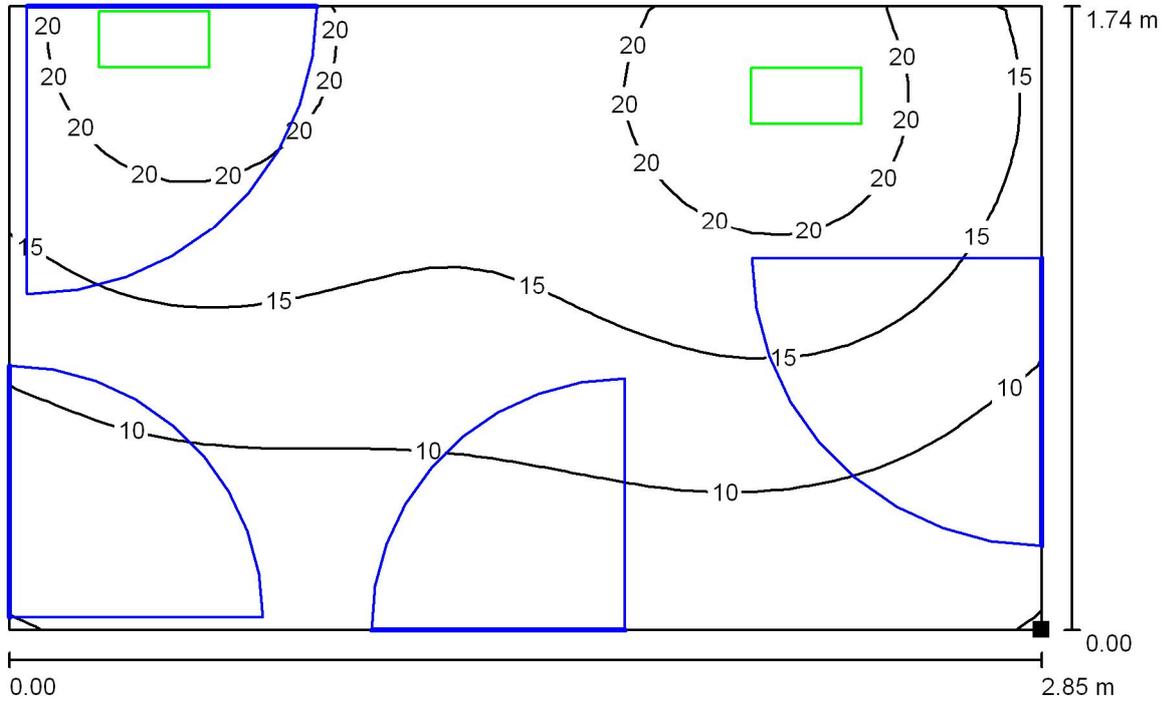
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 21

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(2.850 m, 0.000 m, 0.850 m)

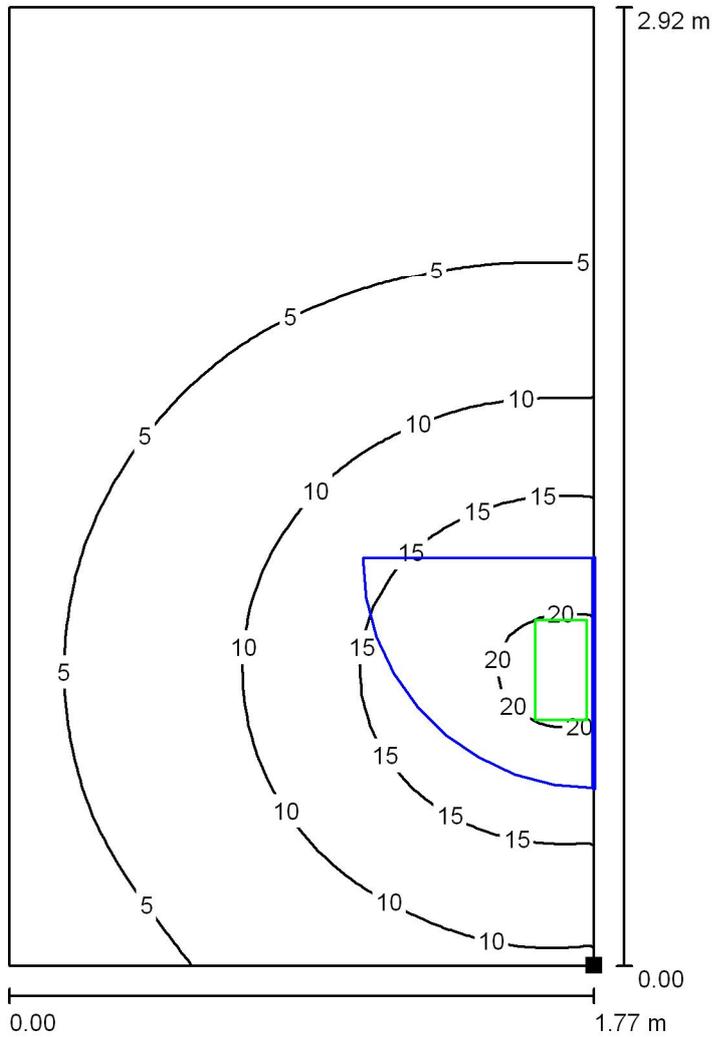


Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
14	4.92	23	0.350	0.214

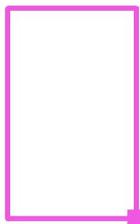
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 23

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.770 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

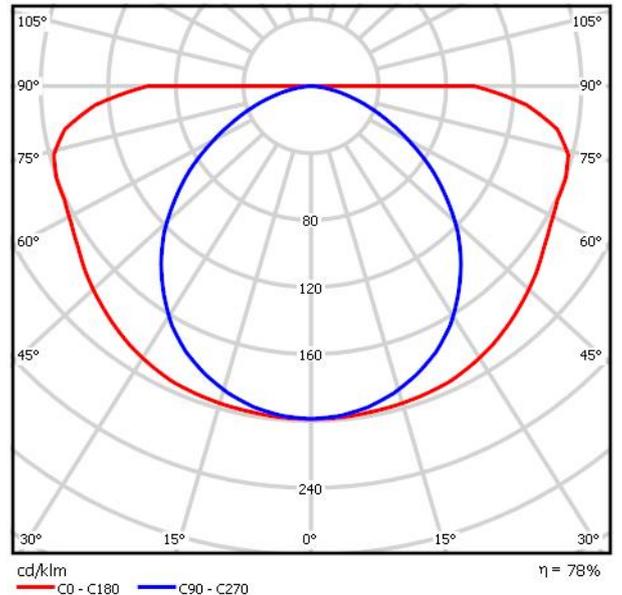
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.44	0.98	21	0.132	0.047

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

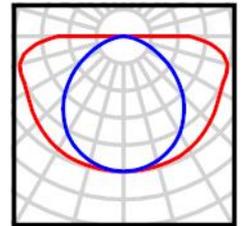
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes												
p. Suelo												
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
4H	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
	2H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
8H	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2	
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
12H	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	
	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217m: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

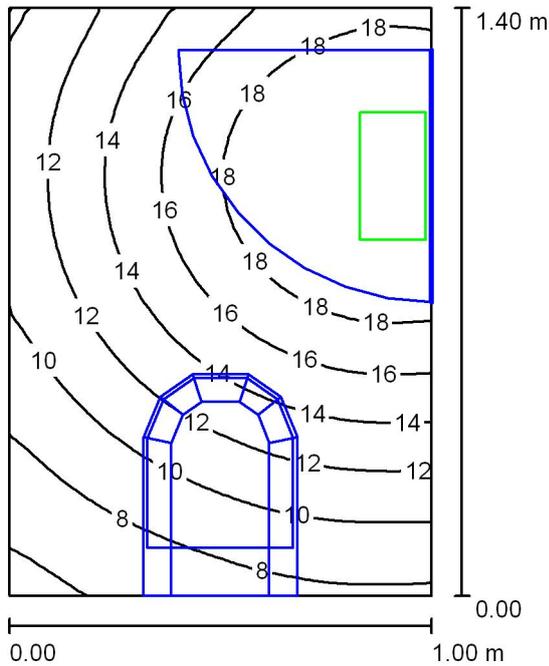
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	14	5.37	21	0.389
Suelo	20	6.34	4.21	7.60	0.664
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	8.41	0.00	1428	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 168	Total: 217	7.4

Valor de eficiencia energética:  $5.29 \text{ W/m}^2 = 38.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.40 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 168 lm  
Potencia total: 7.4 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	14	0.00	14	/	/
Suelo	6.34	0.00	6.34	20	0.40
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	13	0.00	13	50	2.15
Pared 2	8.13	0.00	8.13	50	1.29
Pared 3	7.00	0.00	7.00	50	1.11
Pared 4	3.54	0.00	3.54	50	0.56

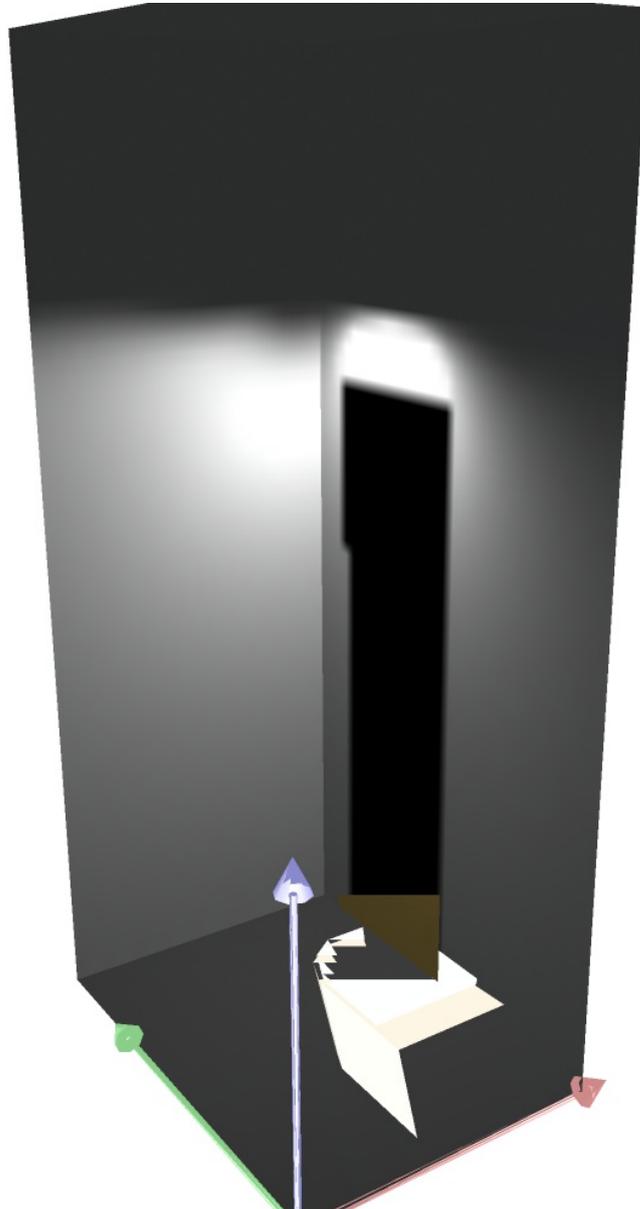
Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.389 (1:3)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.256 (1:4)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética:  $5.29 \text{ W/m}^2 = 38.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.40 \text{ m}^2$ )

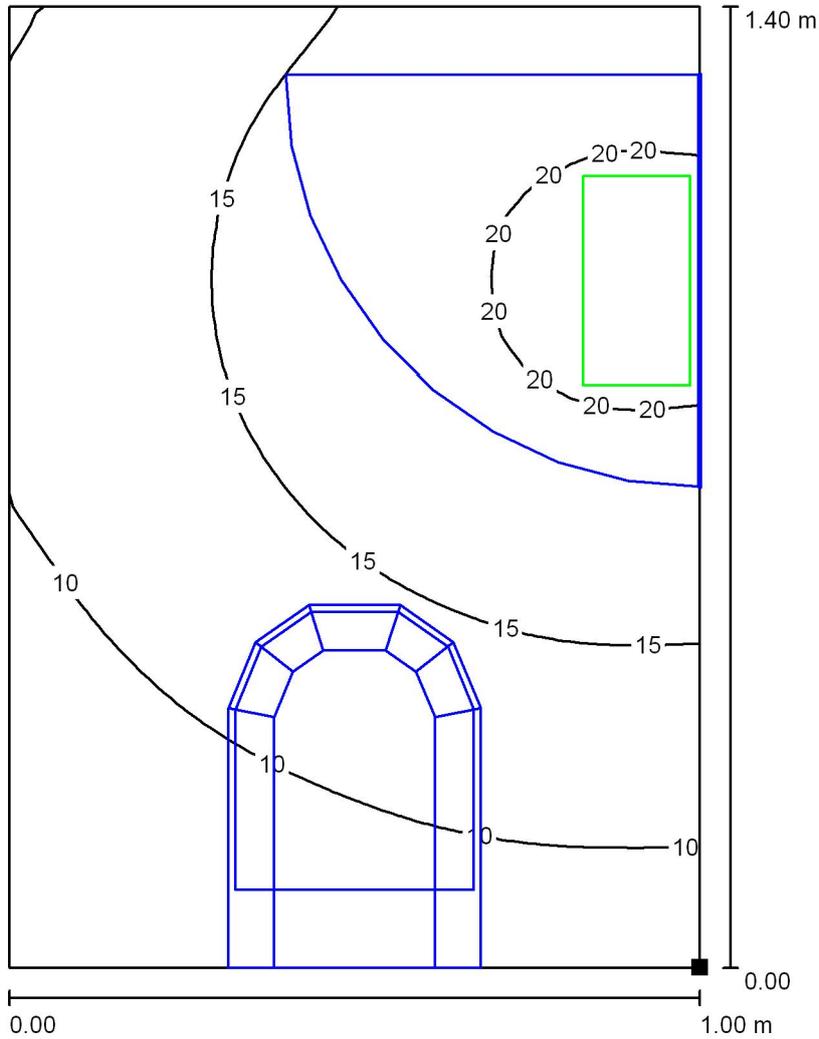
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



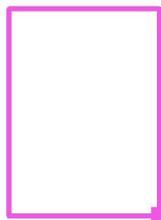
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
14

$E_{min}$  [lx]  
5.37

$E_{max}$  [lx]  
21

$E_{min} / E_m$   
0.389

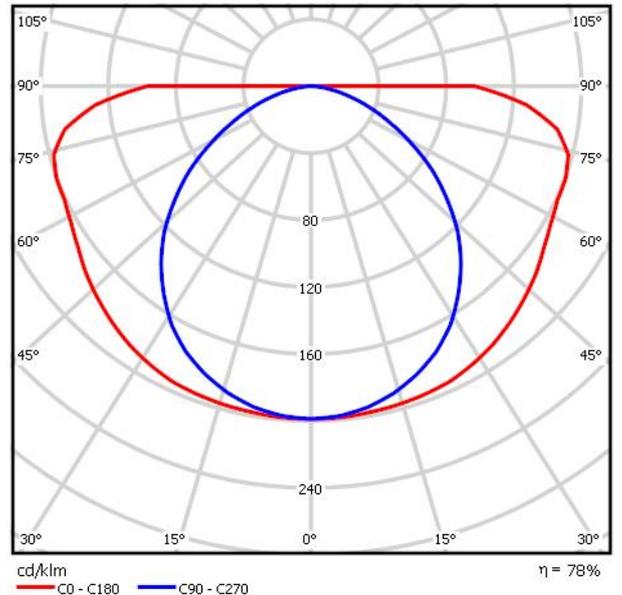
$E_{min} / E_{max}$   
0.256

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

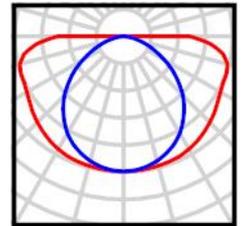
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
4H	2H	2H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1
	3H	3H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	4H	4H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	6H	6H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	8H	8H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
8H	2H	2H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
	3H	3H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2
	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
12H	2H	2H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217m: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

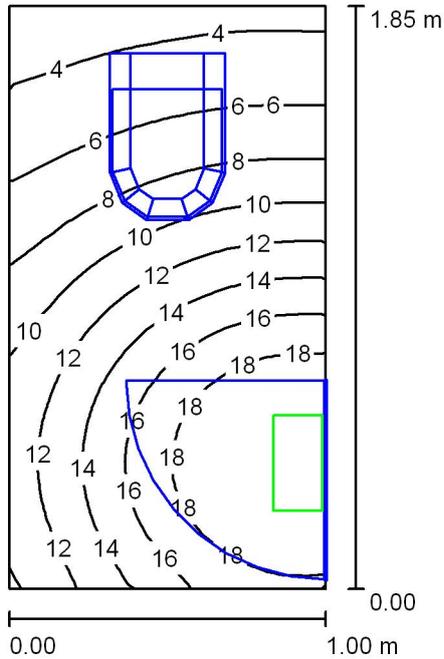
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	12	2.90	21	0.251
Suelo	20	5.74	2.93	7.60	0.510
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	8.61	0.00	1911	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 16 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Difusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 168	Total: 217	7.4

Valor de eficiencia energética:  $4.00 \text{ W/m}^2 = 34.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.85 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 168 lm  
Potencia total: 7.4 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	12	0.00	12	/	/
Suelo	5.74	0.00	5.74	20	0.37
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	15	0.00	15	50	2.44
Pared 2	2.02	0.00	2.02	50	0.32
Pared 3	5.72	0.00	5.72	50	0.91
Pared 4	8.10	0.00	8.10	50	1.29

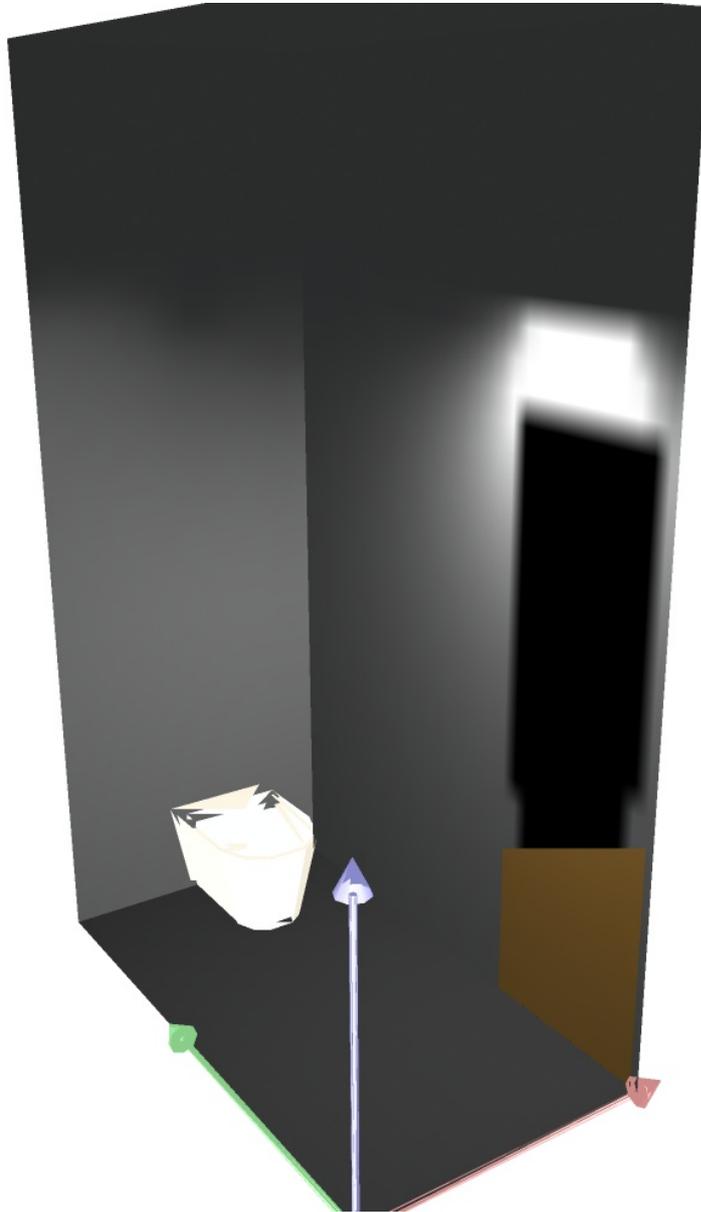
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.251 (1:4)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.139 (1:7)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 4.00 W/m<sup>2</sup> = 34.57 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 1.85 m<sup>2</sup>)

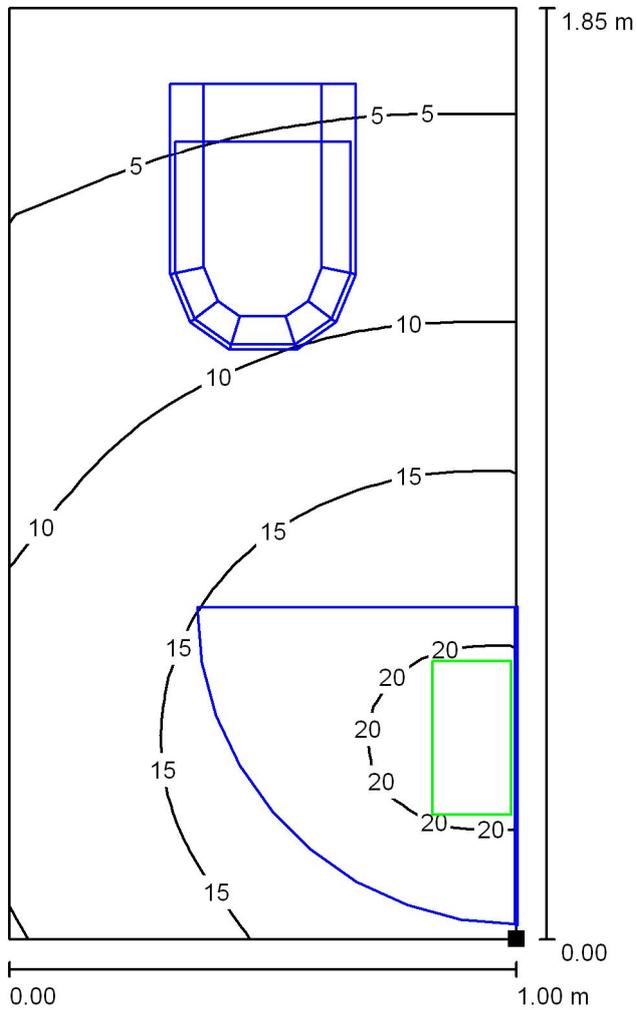
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 15

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

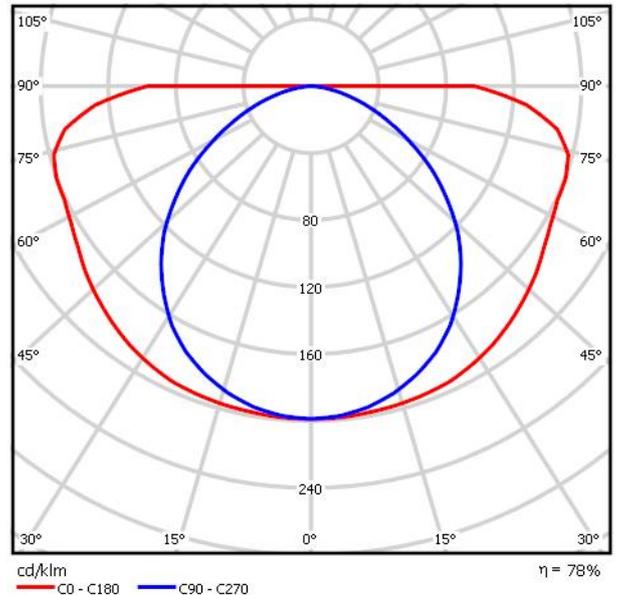
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	2.90	21	0.251	0.139

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

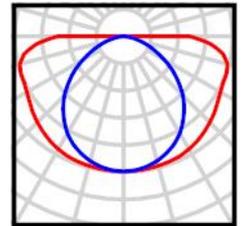
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
4H	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
	2H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
8H	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2	
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
12H	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	
	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217m: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

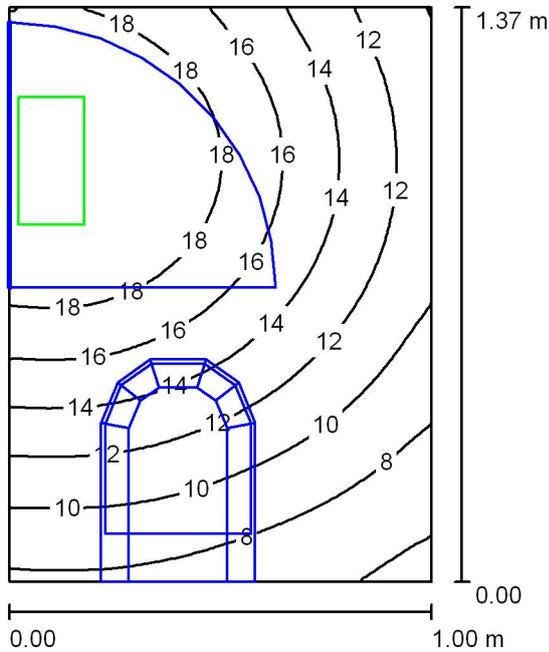
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	14	5.42	21	0.392
Suelo	20	5.65	0.00	7.60	0.000
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	8.33	0.00	1301	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 168	Total: 217	7.4

Valor de eficiencia energética:  $5.42 \text{ W/m}^2 = 39.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.36 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 168 lm  
Potencia total: 7.4 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	14	0.00	14	/	/
Suelo	5.65	0.00	5.65	20	0.36
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	7.04	0.00	7.04	50	1.12
Pared 2	8.66	0.00	8.66	50	1.38
Pared 3	13	0.00	13	50	2.07
Pared 4	3.38	0.00	3.38	50	0.54

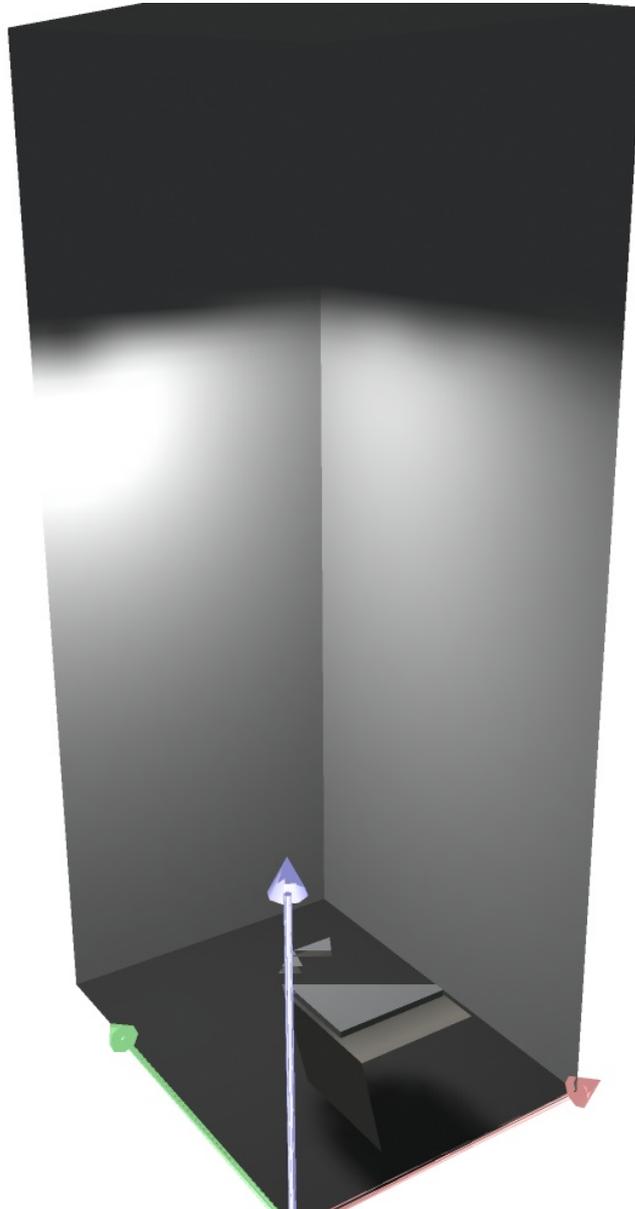
Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.392 (1:3)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.258 (1:4)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética:  $5.42 \text{ W/m}^2 = 39.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.36 \text{ m}^2$ )

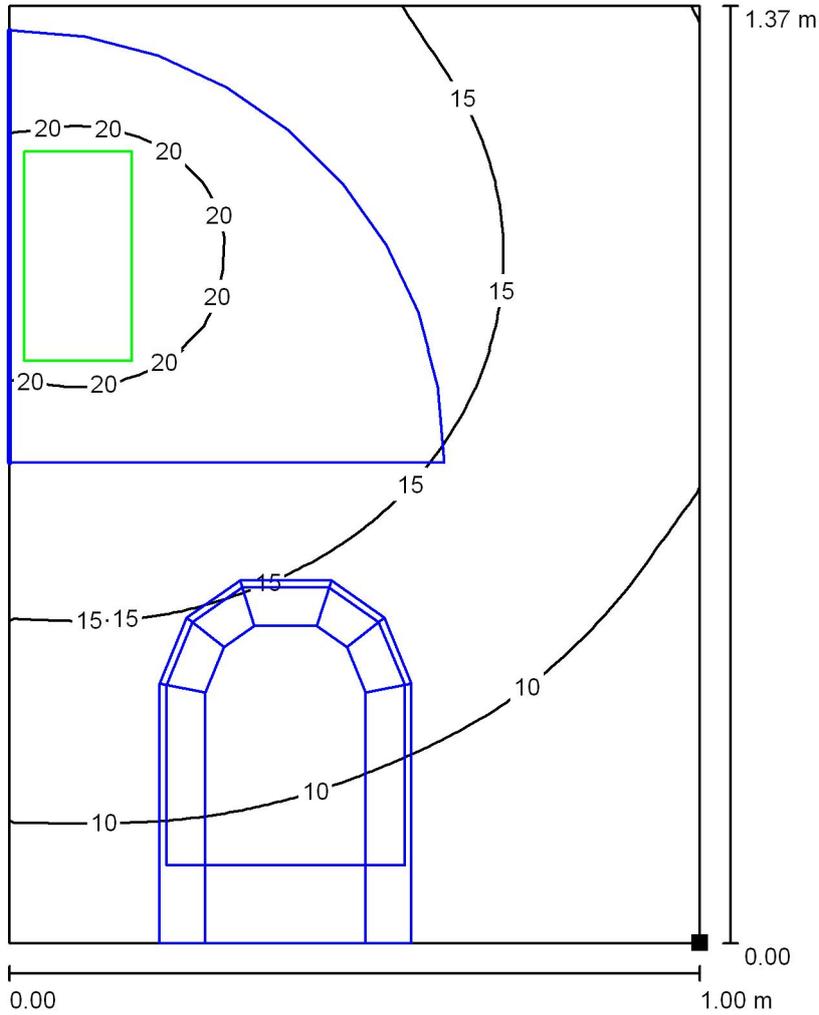
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



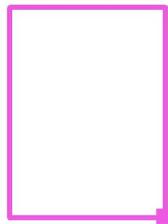
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

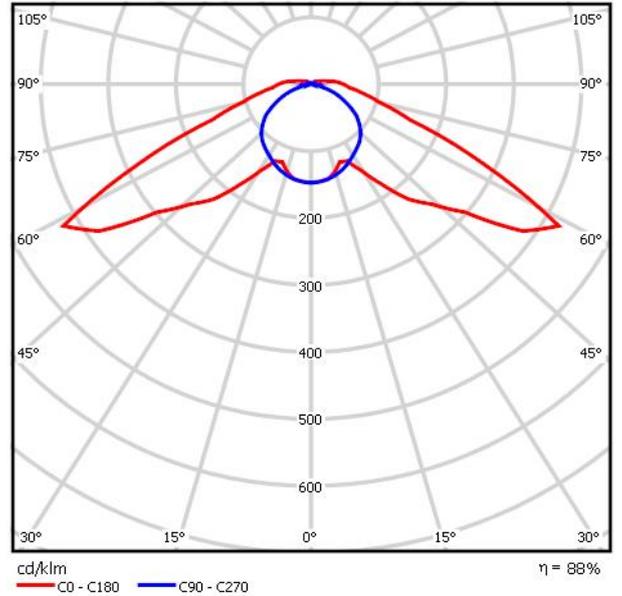
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
14	5.42	21	0.392	0.258

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K272/6P Without / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 25 61 90 95 88

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia lente de Fresnel  
alumbrado (anti-pánico o vía de evacuación) - modo de aislamiento

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

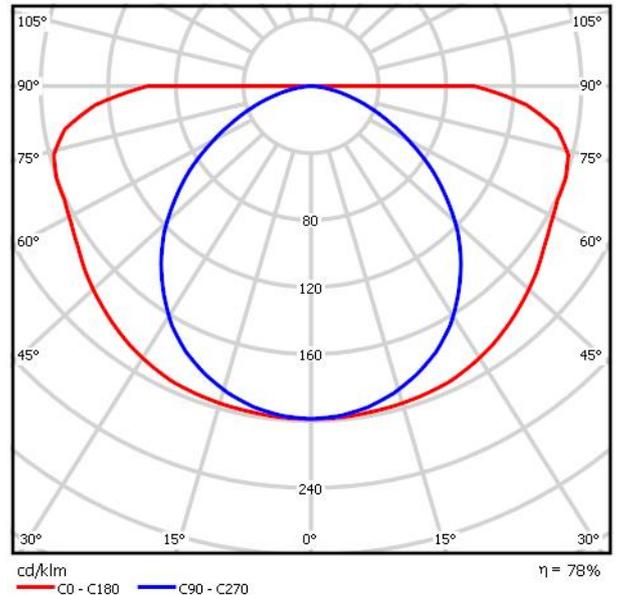
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes											
p. Suelo											
Tamaño del local	Mirado en perpendicular	al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente				
X	Y						al eje de lámpara				
2H	2H	18.4	20.0	18.8	20.3	20.7	9.3	10.9	9.7	11.2	11.6
	3H	20.1	21.5	20.5	21.9	22.3	10.6	12.0	11.0	12.4	12.8
	4H	20.5	21.8	20.9	22.2	22.6	10.9	12.3	11.3	12.6	13.1
	6H	20.8	22.1	21.3	22.5	22.9	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
	8H	21.0	22.2	21.5	22.7	23.1	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
12H	21.3	22.4	21.7	22.9	23.3	11.0	12.2	11.5	12.6	13.1	
4H	2H	18.9	20.2	19.3	20.6	21.0	13.9	15.2	14.3	15.6	16.0
	3H	20.7	21.8	21.1	22.2	22.7	14.8	15.9	15.2	16.4	16.8
	4H	21.2	22.2	21.7	22.7	23.2	15.0	16.1	15.5	16.5	17.0
	6H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
	8H	22.1	22.9	22.6	23.4	23.9	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
12H	22.4	23.2	22.9	23.7	24.2	15.1	15.9	15.7	16.4	17.0	
8H	4H	21.3	22.2	21.8	22.7	23.2	16.2	17.0	16.7	17.5	18.1
	6H	22.1	22.8	22.6	23.3	23.9	16.5	17.2	17.1	17.8	18.3
	8H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.3	16.6	17.3	17.2	17.8	18.4
	12H	23.1	23.7	23.7	24.2	24.8	16.7	17.2	17.3	17.8	18.4
12H	4H	21.3	22.1	21.8	22.6	23.1	16.4	17.2	17.0	17.7	18.3
	6H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.9	17.0	17.7	17.6	18.2	18.8
	8H	22.7	23.2	23.3	23.8	24.4	17.3	17.8	17.9	18.4	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.1				
S = 1.5H		+0.6 / -0.6					+0.7 / -0.5				
S = 2.0H		+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2				
Tabla estándar		BK06					---				
Sumando de corrección		5.3					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 227lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		...					BK13				
Sumando de corrección		...					0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Tabla UGR**

Luminaria: ETAP K134/6P Difusor  
Lámparas: 1 x 6W TL (DC)

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1
4H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2
8H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
12H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	---					BK13					
Sumando de corrección	---					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm Flujo luminoso total											

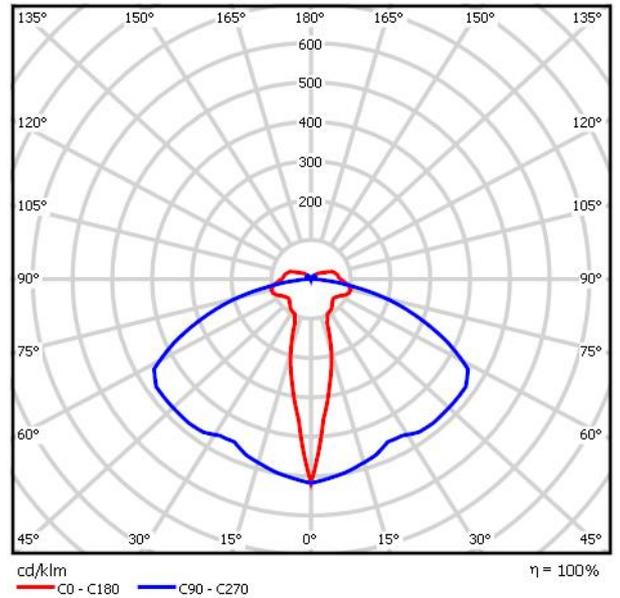
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K244/7P Double-sided foil / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 83  
Código CIE Flux: 38 63 85 83 100

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia lente  
señalización de seguridad por un lado y por ambos lados - no aplicarse a

Available lamps:  
1x7W LED (DC) (7 W)

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes												
p. Suelo												
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	4.7	5.9	5.2	6.5	7.1	11.8	13.0	12.3	13.5	14.1
	3H	3H	8.8	9.9	9.4	10.5	11.1	14.9	16.1	15.5	16.6	17.2
	4H	4H	11.0	12.1	11.6	12.7	13.3	16.3	17.4	16.9	18.0	18.6
	6H	6H	13.2	14.2	13.8	14.8	15.5	17.3	18.3	17.9	18.9	19.6
	8H	8H	14.3	15.3	14.9	15.9	16.5	17.6	18.6	18.2	19.2	19.9
4H	12H	15.4	16.4	16.1	17.0	17.7	17.8	18.7	18.4	19.3	20.0	
	2H	2H	5.9	6.9	6.5	7.5	8.2	11.7	12.7	12.2	13.3	14.0
	3H	3H	9.9	10.8	10.5	11.4	12.1	14.9	15.8	15.5	16.4	17.1
	4H	4H	12.2	13.1	12.9	13.7	14.4	16.5	17.3	17.1	17.9	18.7
	6H	6H	14.6	15.3	15.3	16.0	16.7	17.8	18.5	18.4	19.2	19.9
8H	8H	15.8	16.5	16.5	17.2	17.9	18.3	19.0	18.9	19.6	20.4	
	12H	17.1	17.7	17.8	18.4	19.2	18.7	19.3	19.4	20.0	20.8	
	4H	4H	12.8	13.5	13.5	14.2	15.0	16.5	17.2	17.2	17.9	18.7
	6H	6H	15.4	16.0	16.1	16.7	17.5	18.0	18.6	18.7	19.3	20.1
	8H	8H	16.8	17.3	17.5	18.0	18.8	18.7	19.2	19.4	19.9	20.8
12H	12H	18.3	18.8	19.0	19.5	20.3	19.4	19.9	20.1	20.6	21.4	
	4H	4H	13.0	13.6	13.7	14.3	15.1	16.6	17.2	17.3	17.9	18.7
	6H	6H	15.6	16.2	16.4	16.9	17.7	18.1	18.6	18.8	19.3	20.1
8H	8H	17.1	17.6	17.8	18.3	19.1	18.9	19.3	19.6	20.1	20.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.5					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+1.1 / -0.8					
Tabla estándar		...					...					
Sumando de corrección		...					...					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 75lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K244/7P Double-sided foil / Tabla UGR**

Luminaria: ETAP K244/7P Double-sided foil  
Lámparas: 1 x 7W LED (DC)

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	4.7	5.9	5.2	6.5	7.1	11.8	13.0	12.3	13.5	14.1
	3H	8.8	9.9	9.4	10.5	11.1	14.9	16.1	15.5	16.6	17.2
	4H	11.0	12.1	11.6	12.7	13.3	16.3	17.4	16.9	18.0	18.6
	6H	13.2	14.2	13.8	14.8	15.5	17.3	18.3	17.9	18.9	19.6
	8H	14.3	15.3	14.9	15.9	16.5	17.6	18.6	18.2	19.2	19.9
	12H	15.4	16.4	16.1	17.0	17.7	17.8	18.7	18.4	19.3	20.0
4H	2H	5.9	6.9	6.5	7.5	8.2	11.7	12.7	12.2	13.3	14.0
	3H	9.9	10.8	10.5	11.4	12.1	14.9	15.8	15.5	16.4	17.1
	4H	12.2	13.1	12.9	13.7	14.4	16.5	17.3	17.1	17.9	18.7
	6H	14.6	15.3	15.3	16.0	16.7	17.8	18.5	18.4	19.2	19.9
	8H	15.8	16.5	16.5	17.2	17.9	18.3	19.0	18.9	19.6	20.4
	12H	17.1	17.7	17.8	18.4	19.2	18.7	19.3	19.4	20.0	20.8
8H	4H	12.8	13.5	13.5	14.2	15.0	16.5	17.2	17.2	17.9	18.7
	6H	15.4	16.0	16.1	16.7	17.5	18.0	18.6	18.7	19.3	20.1
	8H	16.8	17.3	17.5	18.0	18.8	18.7	19.2	19.4	19.9	20.8
	12H	18.3	18.8	19.0	19.5	20.3	19.4	19.9	20.1	20.6	21.4
12H	4H	13.0	13.6	13.7	14.3	15.1	16.6	17.2	17.3	17.9	18.7
	6H	15.6	16.2	16.4	16.9	17.7	18.1	18.6	18.8	19.3	20.1
	8H	17.1	17.6	17.8	18.3	19.1	18.9	19.3	19.6	20.1	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.5					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5					+1.1 / -0.8					
Tabla estándar	---					---					
Sumando de corrección	---					---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 75lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

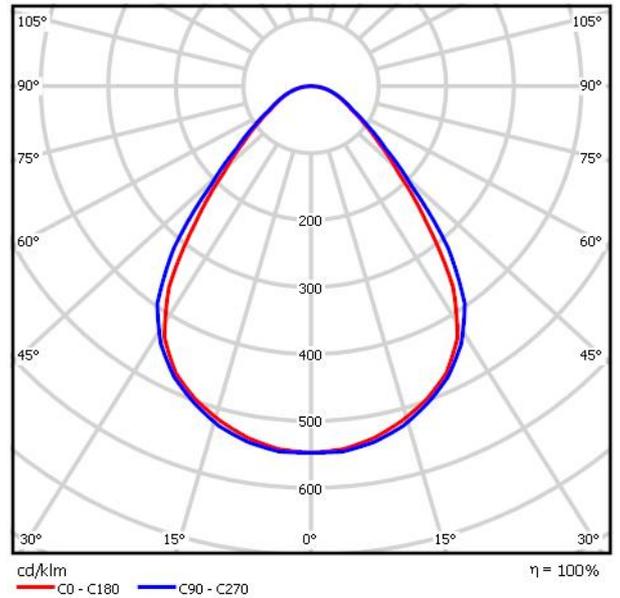
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Philips BBS464 W30L120 1xLED48/840 PC-MLO / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 90 97 100 100

Emisión de luz 1:



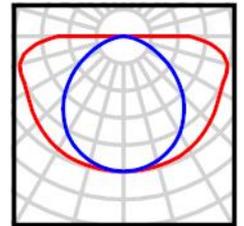
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara	Mirado longitudinalmente al eje de lámpara									
X	Y										
2H	2H	14.5	15.5	14.7	15.7	15.9	14.9	15.9	15.2	16.1	16.4
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0
	4H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.0	15.9	16.8	16.3	17.1	17.4
	6H	16.0	16.8	16.3	17.1	17.4	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.6	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
4H	12H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.7	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0
	2H	14.7	15.6	15.1	15.9	16.2	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	3H	15.7	16.5	16.1	16.8	17.1	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	4H	16.3	16.9	16.7	17.3	17.6	16.6	17.2	17.0	17.6	17.9
	6H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	17.1	17.7	17.5	18.1	18.5
8H	8H	17.1	17.6	17.5	18.0	18.4	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
	12H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9
	4H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.1
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.6	17.5	17.9	18.0	18.4	18.8
	8H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
12H	12H	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
	4H	16.6	17.0	17.0	17.4	17.9	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1
	6H	17.4	17.7	17.8	18.2	18.7	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9
	8H	17.8	18.1	18.3	18.6	19.1	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.4	/	-0.5		+0.4	/	-0.5			
S = 1.5H		+0.8	/	-0.9		+0.9	/	-0.9			
S = 2.0H		+1.6	/	-1.2		+1.8	/	-1.3			
Tabla estándar		BK05					BK04				
Sumando de corrección		0.2					-0.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3000lm Flujo luminoso total											

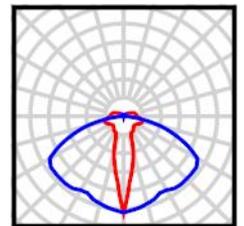
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Lista de luminarias**

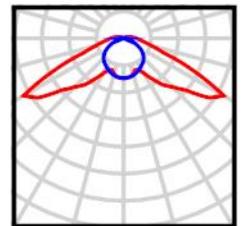
1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza ETAP K244/7P Double-sided foil  
N° de artículo: K244/7P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 75 lm, 5.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 83  
Código CIE Flux: 38 63 85 83 100  
Lámpara: 1 x 7W LED (DC) (Factor de corrección 1.000).

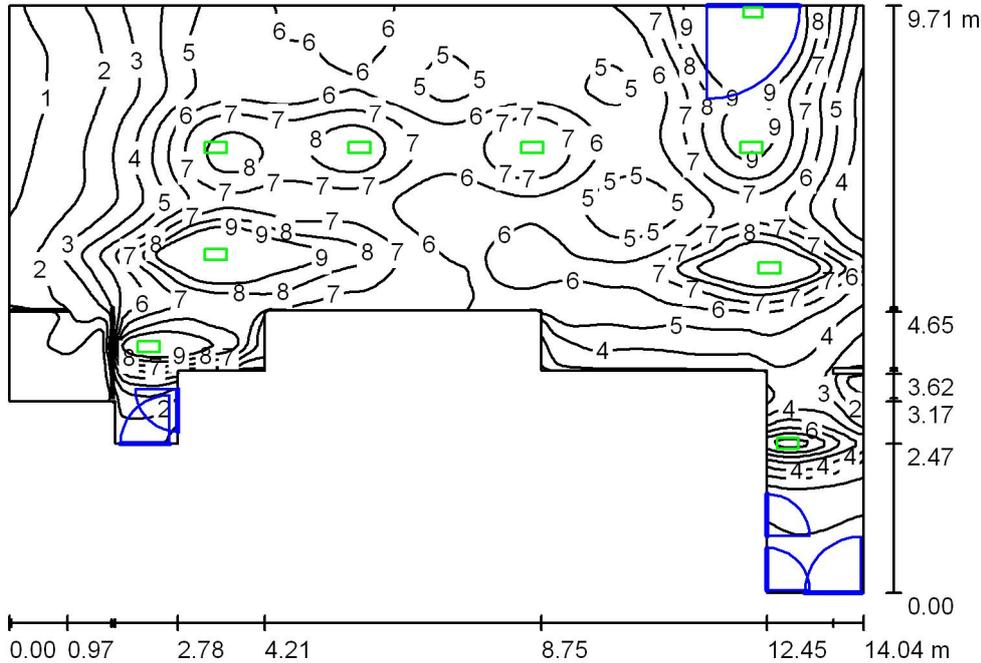


4 Pieza ETAP K272/6P Without  
N° de artículo: K272/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 199 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 25 61 90 95 88  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 2 / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	5.52	0.00	14	0.000
Suelo	20	4.08	0.00	7.64	0.000
Techo	70	0.66	0.00	12	0.007
Paredes (14)	38	3.61	0.00	1186	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Diffusor (1.000)	168	217	7.4
2	4	ETAP K244/7P Double-sided foil (1.000)	75	75	5.4
3	4	ETAP K272/6P Without (1.000)	199	227	7.4
Total:			1264	1425	58.5

Valor de eficiencia energética:  $0.66 \text{ W/m}^2 = 12.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $88.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1264 lm  
Potencia total: 58.5 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	5.52	0.00	5.52	/	/
Suelo	4.08	0.00	4.08	20	0.26
Techo	0.66	0.00	0.66	70	0.15
Pared 1	2.77	0.00	2.77	50	0.44
Pared 2	6.29	0.00	6.29	6	0.12
Pared 3	0.97	0.00	0.97	50	0.15
Pared 4	0.35	0.00	0.35	50	0.06
Pared 5	1.38	0.00	1.38	50	0.22
Pared 6	1.84	0.00	1.84	50	0.29
Pared 7	1.16	0.00	1.16	50	0.19
Pared 8	4.20	0.00	4.20	50	0.67
Pared 9	3.09	0.00	3.09	50	0.49
Pared 10	5.79	0.00	5.79	50	0.92
Pared 11	1.21	0.00	1.21	50	0.19
Pared 12	3.72	0.00	3.72	50	0.59
Pared 13	2.34	0.00	2.34	50	0.37
Pared 14	1.11	0.00	1.11	50	0.18

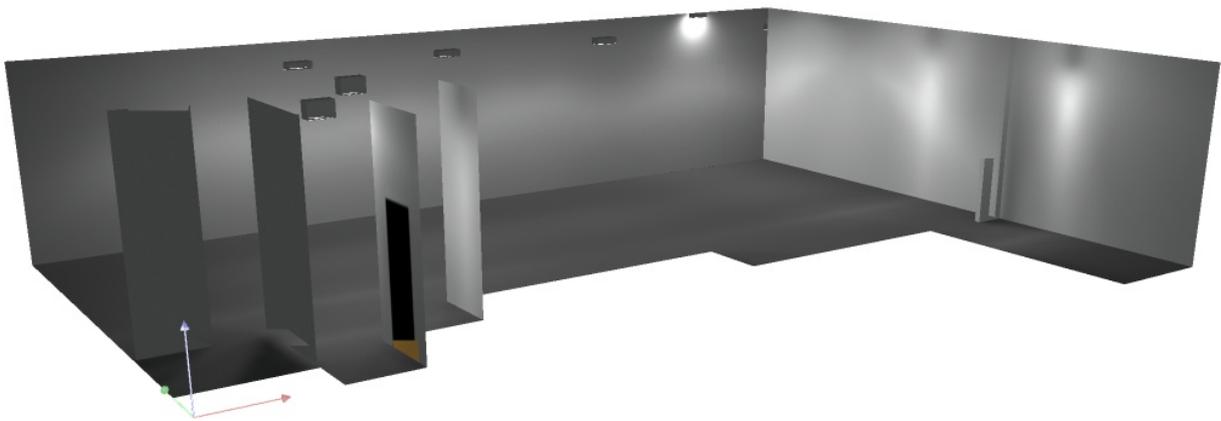
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.000 (1:3020)  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.000 (1:7608)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.66 W/m<sup>2</sup> = 12.01 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 88.21 m<sup>2</sup>)

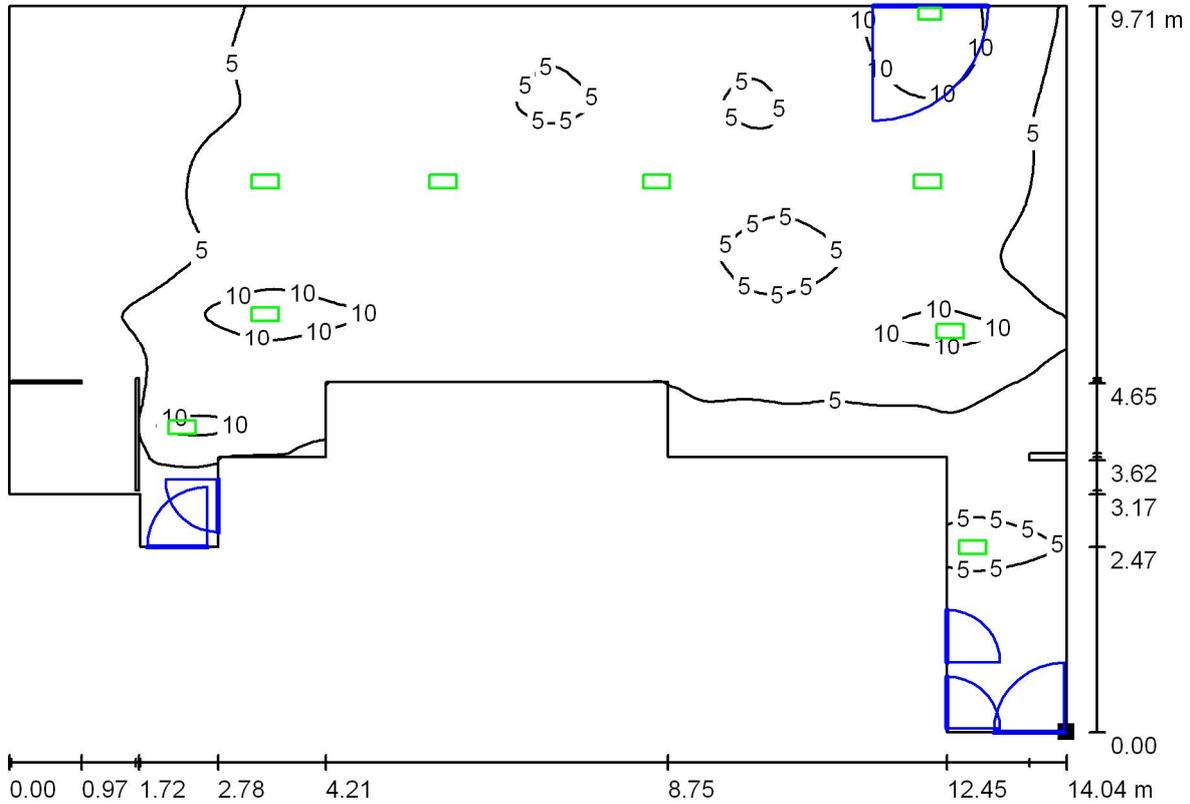
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 2 / Rendering (procesado) en 3D**



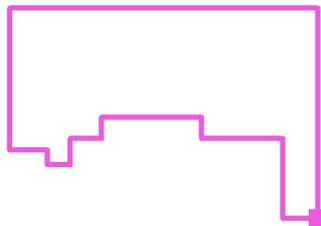
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 2 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 101

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(14.042 m, -2.470 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

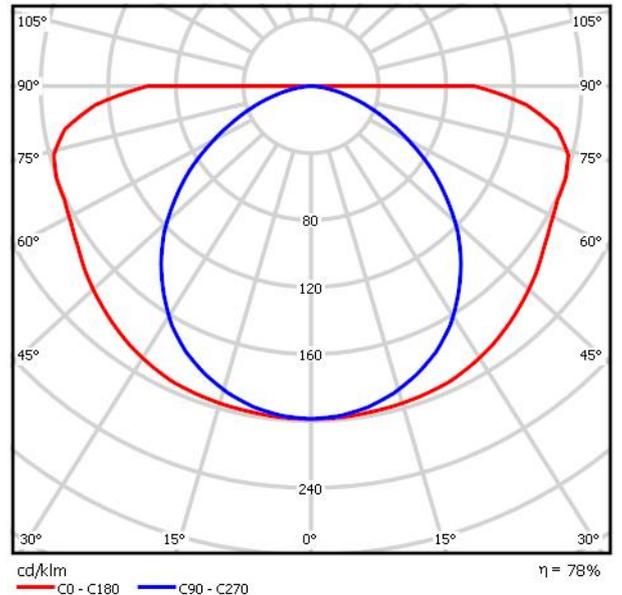
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.52	0.00	14	0.000	0.000

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K134/6P Difusor / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia difusor opal  
alumbrado (anti-pánico o evacuación) + señalización sf - no aplicarse a

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

Emisión de luz 1:

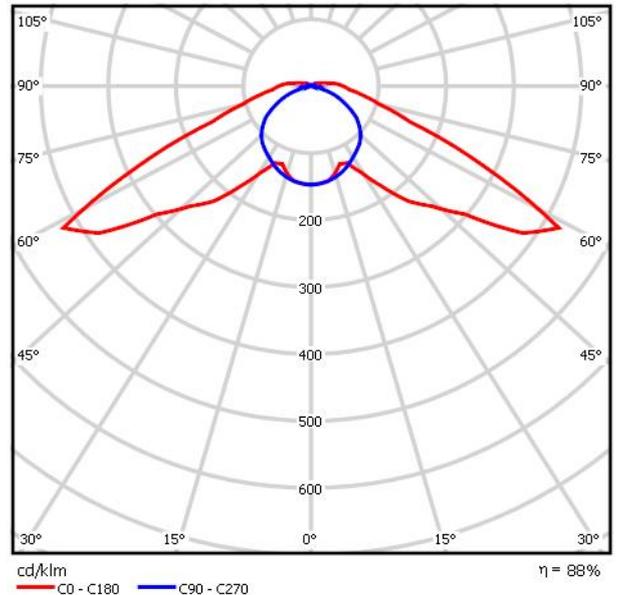
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Techo												
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.9	16.4	15.2	16.7	16.9	11.4	12.9	11.7	13.2	13.4
	3H	3H	18.2	19.6	18.5	19.8	20.1	12.6	14.0	12.9	14.2	14.5
	4H	4H	20.0	21.3	20.4	21.6	21.9	13.0	14.3	13.3	14.6	14.9
	6H	6H	22.0	23.2	22.3	23.5	23.9	13.2	14.5	13.6	14.8	15.1
	8H	8H	23.0	24.2	23.4	24.5	24.8	13.3	14.5	13.6	14.8	15.1
4H	12H	24.1	25.2	24.4	25.6	25.9	13.3	14.4	13.7	14.8	15.1	
	2H	2H	15.5	16.9	15.9	17.1	17.5	13.0	14.4	13.4	14.7	15.0
	3H	3H	19.1	20.2	19.4	20.6	20.9	14.5	15.7	14.9	16.0	16.3
	4H	4H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	15.0	16.1	15.5	16.5	16.8
	6H	6H	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1	15.4	16.4	15.8	16.7	17.1
8H	8H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.2	15.5	16.4	15.9	16.8	17.2	
	12H	25.8	26.6	26.2	27.0	27.4	15.6	16.4	16.0	16.8	17.2	
	4H	4H	21.5	22.4	21.9	22.8	23.2	16.8	17.7	17.3	18.1	18.5
	6H	6H	24.0	24.8	24.5	25.2	25.7	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	8H	8H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
12H	12H	26.9	27.5	27.4	28.0	28.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	
	4H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	17.5	18.3	18.0	18.7	19.2
	6H	6H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	18.6	19.2	19.1	19.7	20.2
	8H	8H	25.6	26.2	26.1	26.7	27.2	19.0	19.6	19.5	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar		...					BK13					
Sumando de corrección		...					0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 217lm: Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**ETAP K272/6P Without / Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 25 61 90 95 88

luminaria adosada / empotrada - alumbrado de emergencia lente de Fresnel  
alumbrado (anti-pánico o vía de evacuación) - modo de aislamiento

Available lamps:  
1x6W TL (DC) (6 W)

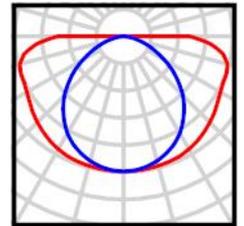
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Techo											
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y											
2H	2H	18.4	20.0	18.8	20.3	20.7	9.3	10.9	9.7	11.2	11.6
	3H	20.1	21.5	20.5	21.9	22.3	10.6	12.0	11.0	12.4	12.8
	4H	20.5	21.8	20.9	22.2	22.6	10.9	12.3	11.3	12.6	13.1
	6H	20.8	22.1	21.3	22.5	22.9	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
	8H	21.0	22.2	21.5	22.7	23.1	11.0	12.3	11.5	12.7	13.1
12H	21.3	22.4	21.7	22.9	23.3	11.0	12.2	11.5	12.6	13.1	
4H	2H	18.9	20.2	19.3	20.6	21.0	13.9	15.2	14.3	15.6	16.0
	3H	20.7	21.8	21.1	22.2	22.7	14.8	15.9	15.2	16.4	16.8
	4H	21.2	22.2	21.7	22.7	23.2	15.0	16.1	15.5	16.5	17.0
	6H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
	8H	22.1	22.9	22.6	23.4	23.9	15.1	16.0	15.6	16.5	17.0
12H	22.4	23.2	22.9	23.7	24.2	15.1	15.9	15.7	16.4	17.0	
8H	4H	21.3	22.2	21.8	22.7	23.2	16.2	17.0	16.7	17.5	18.1
	6H	22.1	22.8	22.6	23.3	23.9	16.5	17.2	17.1	17.8	18.3
	8H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.3	16.6	17.3	17.2	17.8	18.4
	12H	23.1	23.7	23.7	24.2	24.8	16.7	17.2	17.3	17.8	18.4
12H	4H	21.3	22.1	21.8	22.6	23.1	16.4	17.2	17.0	17.7	18.3
	6H	22.2	22.8	22.7	23.3	23.9	17.0	17.7	17.6	18.2	18.8
	8H	22.7	23.2	23.3	23.8	24.4	17.3	17.8	17.9	18.4	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.1				
S = 1.5H		+0.6 / -0.6					+0.7 / -0.5				
S = 2.0H		+1.2 / -1.2					+0.9 / -1.2				
Tabla estándar		BK06					---				
Sumando de corrección		5.3					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 227lm: Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

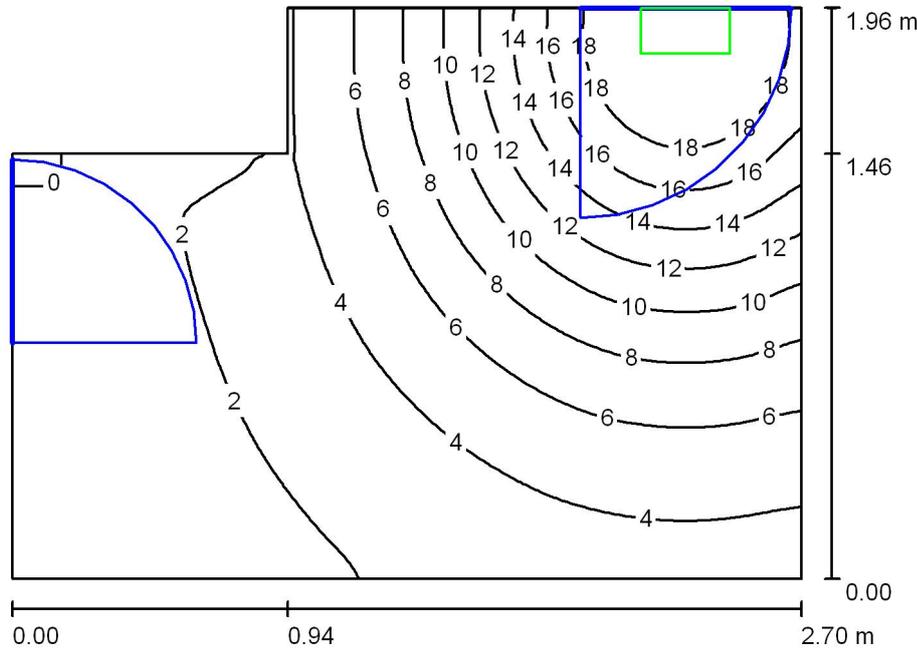
## Local 1 / Lista de luminarias

1 Pieza ETAP K134/6P Diffusor  
N° de artículo: K134/6P  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 168 lm, 7.4 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 65 86 100 78  
Lámpara: 1 x 6W TL (DC) (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	6.41	0.00	21	0.000
Suelo	20	3.91	0.00	7.60	0.000
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (6)	50	5.23	0.00	2226	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	ETAP K134/6P Difusor (1.000)	168	217	7.4
			Total: 168	Total: 217	7.4

Valor de eficiencia energética:  $1.54 \text{ W/m}^2 = 23.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.82 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 168 lm  
Potencia total: 7.4 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	6.41	0.00	6.41	/	/
Suelo	3.91	0.00	3.91	20	0.25
Techo	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Pared 1	4.86	0.00	4.86	50	0.77
Pared 2	18	0.00	18	50	2.82
Pared 3	2.28	0.00	2.28	50	0.36
Pared 4	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 5	0.52	0.00	0.52	50	0.08
Pared 6	2.31	0.00	2.31	50	0.37

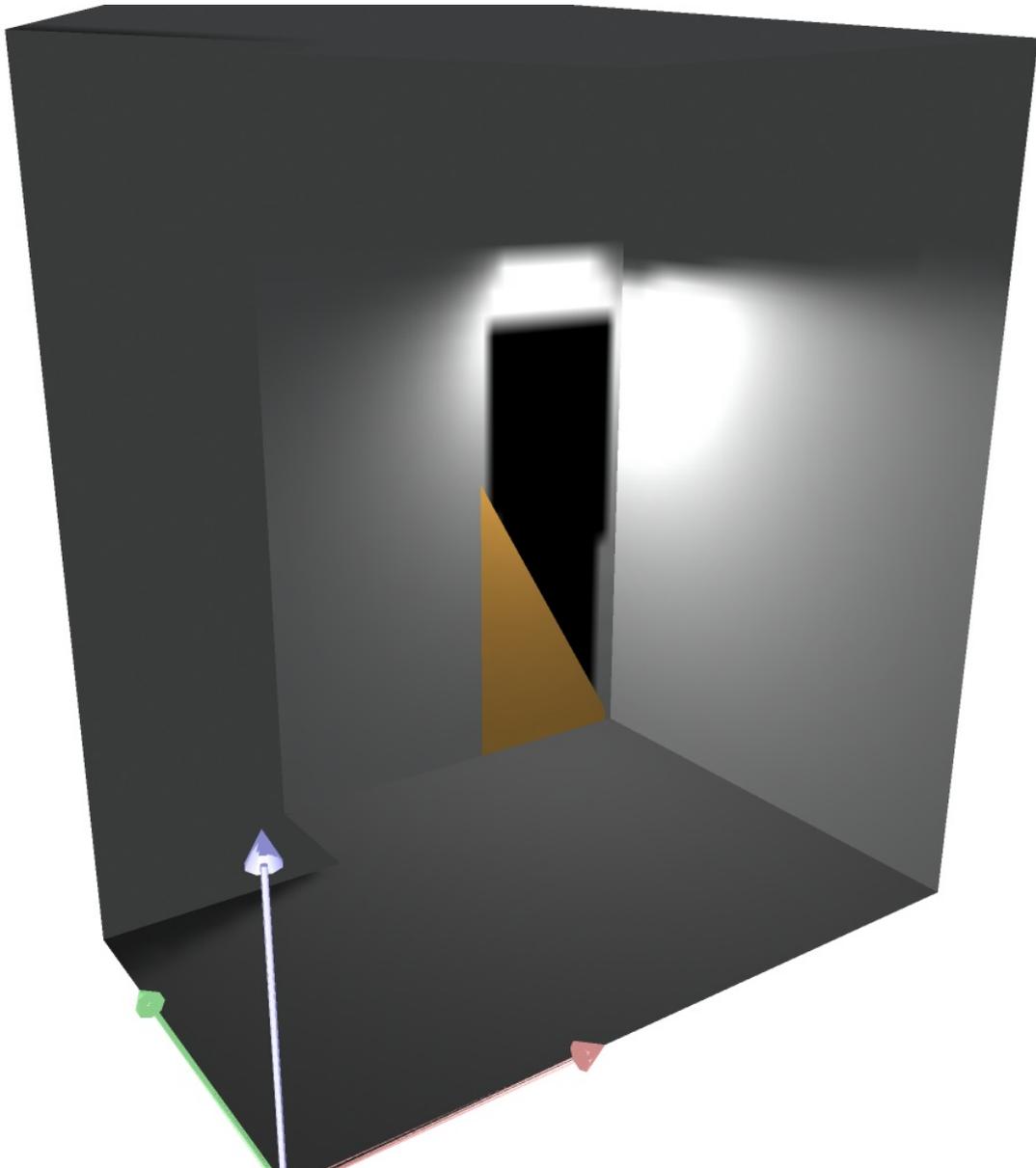
Simetrías en el plano útil  
E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.000  
E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.000

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 1.54 W/m<sup>2</sup> = 23.97 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.82 m<sup>2</sup>)

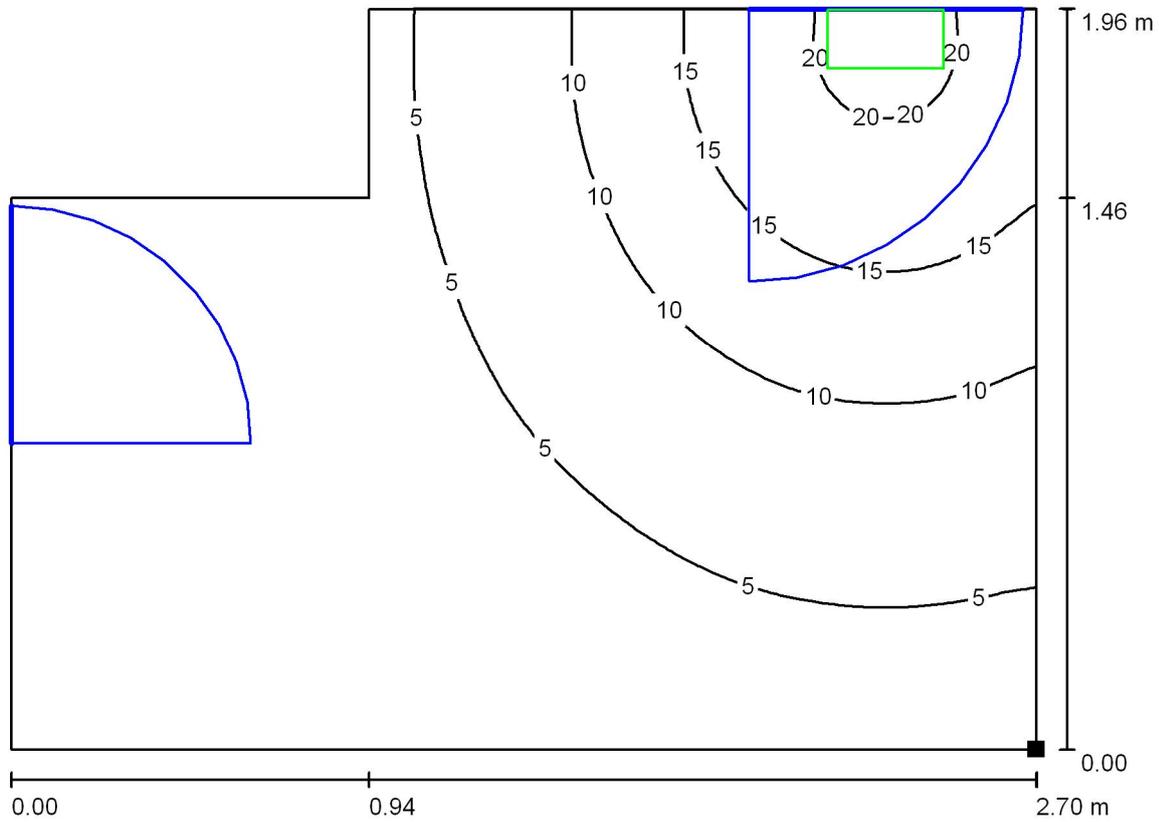
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



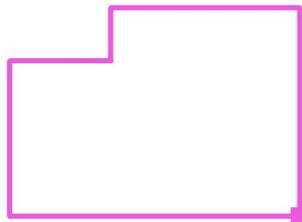
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 20

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.697 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
6.41

$E_{min}$  [lx]  
0.00

$E_{max}$  [lx]  
21

$E_{min} / E_m$   
0.000

$E_{min} / E_{max}$   
0.000



Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y  
Automática

**Título:** Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Análisis de distintas alternativas desde la óptica de la eficiencia energética.

**Planos**

La Laguna, Junio de 2014  
Tomás Tosco García



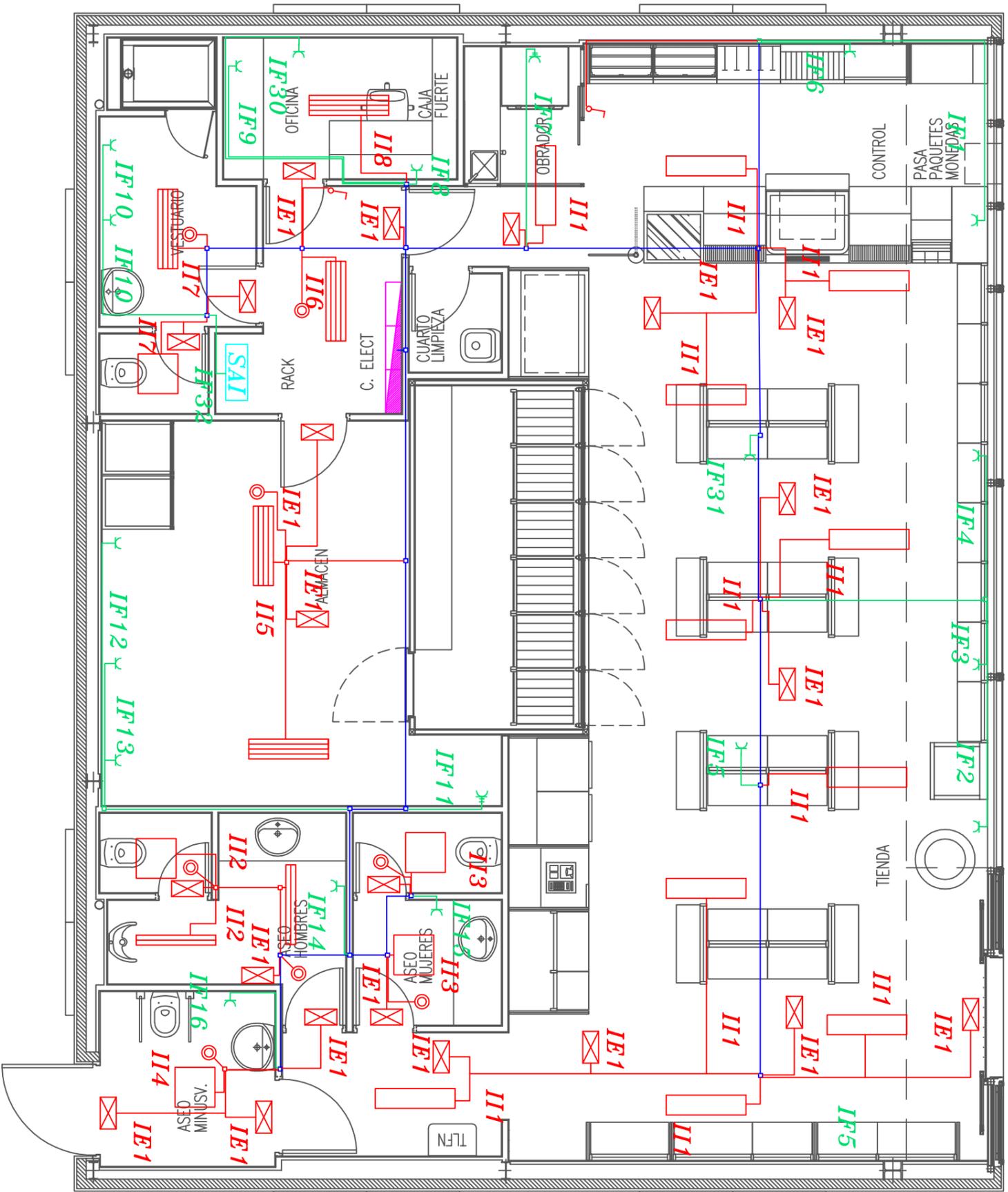
Estación de servicio



Ubicación

Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	6-2014	Tomás	
Comprobado	6-2014	Tosco García	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Plano situación		Nº P. : 1
1:1500			Nom.Arch: plano situación.dwg





INSTALACIONES	
	Philips BBS464 W30120 LED48/840 PC-MLO
	Philips BBS464 W30120 LED48/840 PC-MLO
	Philips BBS560 LED355/840 PC-MLO
	Philips BBS465 W15L120 LED24/830 MLO-PC-N
	Interruptor
	Detector de movimiento con temporizador
	Lámpara emergencia
	Canalización Alumbrado
	Canalización Fuerza
	Canalización Alumbrado + Fuerza
	Toma de fuerza trifásica
	Toma de fuerza
	caja de registro

Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

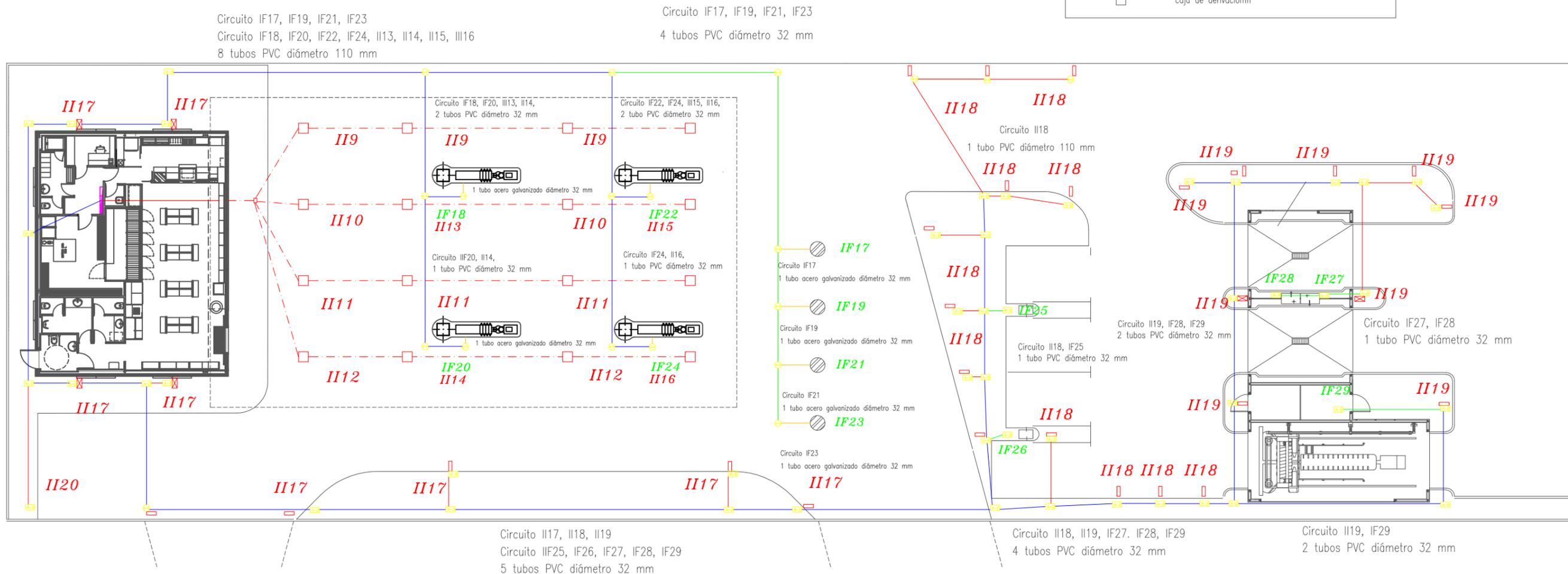
Fecha		Autor		 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado		Tomás			
Comprobado		Tosco García			
Id. s. normas		UNE-EN-DIN			

ESCALA:  
1:60  
Instalación eléctrica interior

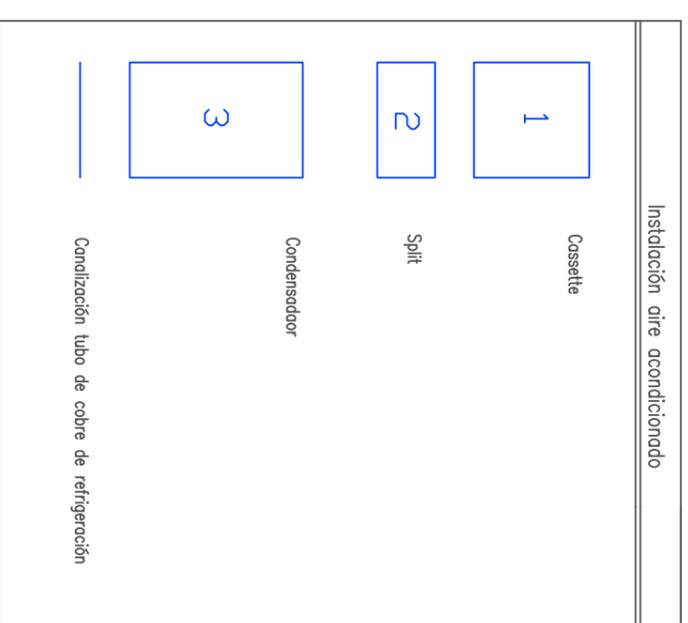
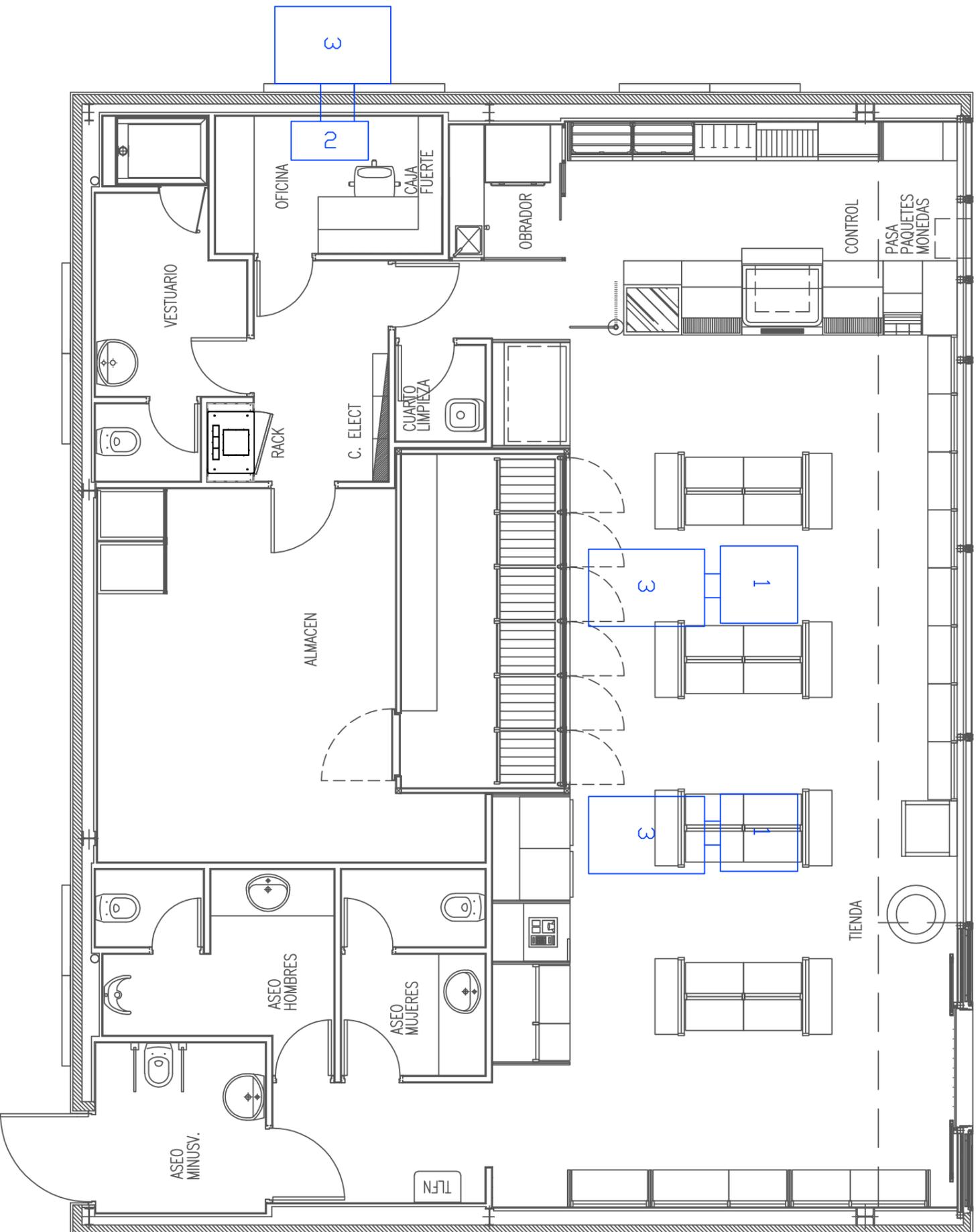
Nº P. : 3

Nom.Arch: Int. elec int.dwg

INSTALACIONES	
	Philips BGP627 140xLED-HB/CW OFR6
	Philips BGP303 1xLED98/740 DM
	Philips DP300 CFG 1xCDM-250W S-WB-BD
	Arqueta tipo A-2 con tapa y marco A-2 sobre acero
	Arqueta tipo A-3 con tapa y marco B-2 en colzada
	Canalización Aluminado
	Canalización Fuerza
	Canalización Aluminado + Fuerza
	Canalización en tubo de acero galvanizado
	Canalización en marquesina
	caja de derivación

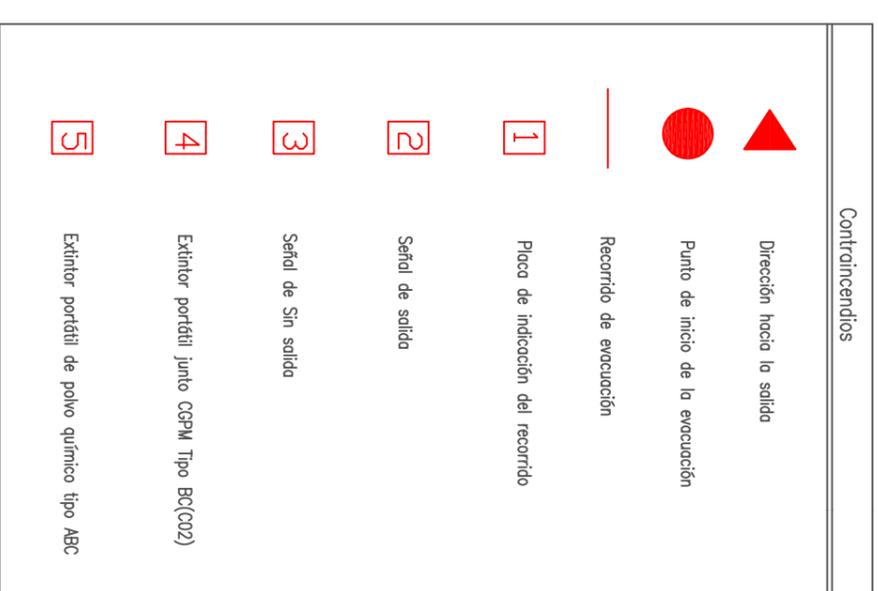
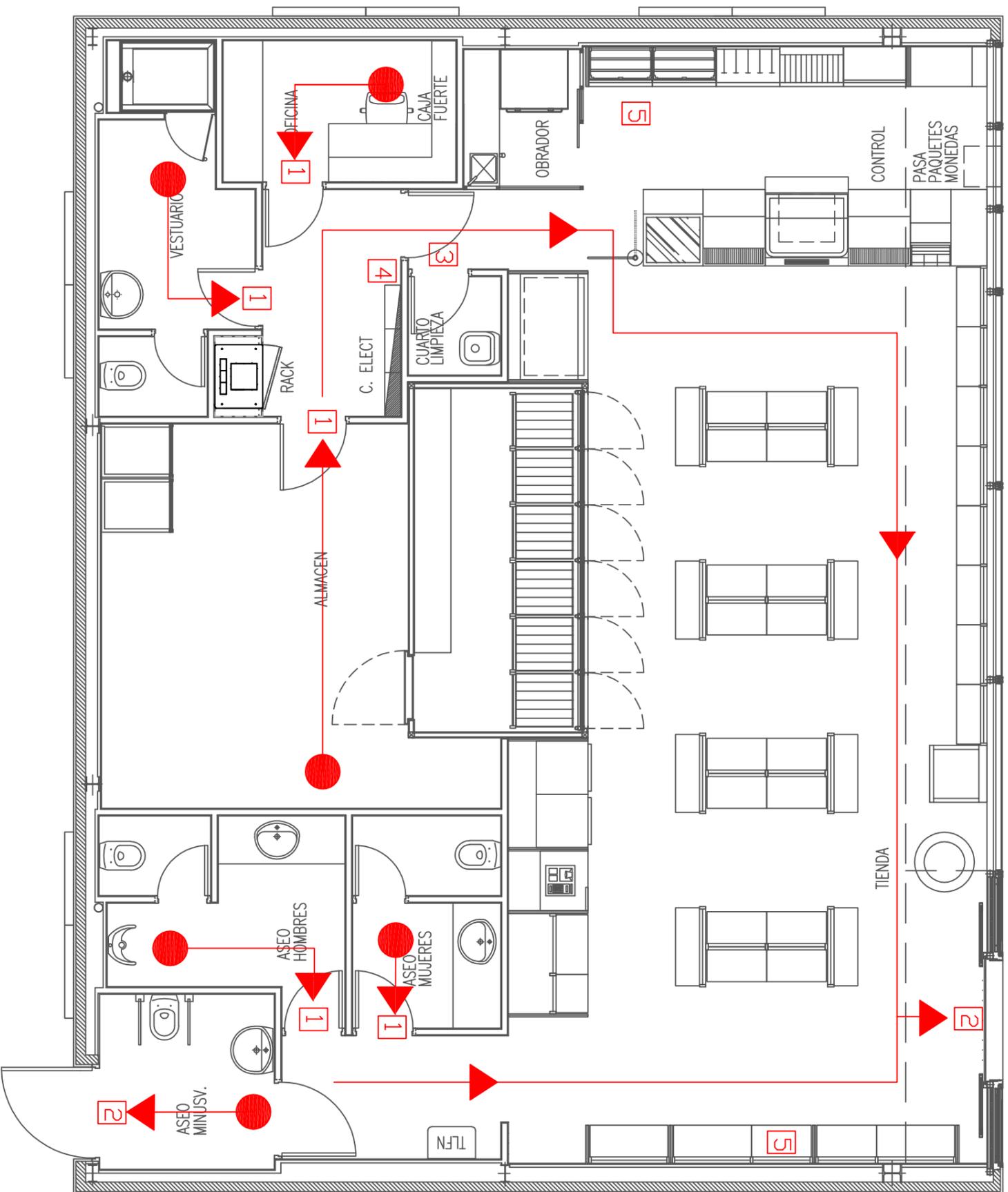


Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.			
	Fecha	Autor	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	6-2014	Tomás	
Comprobado	6-2014	Tosco García	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Instalación eléctrica exterior		Nº P. : 4
1:300			Nom.Arch: Inst elec ext.dwg



Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Tomás		
Comprobado	Tosco García		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Instalación aire acondicionado		
1:60		Nº P. : 5	
		Nom. Arch: Int. aire acond.dwg	



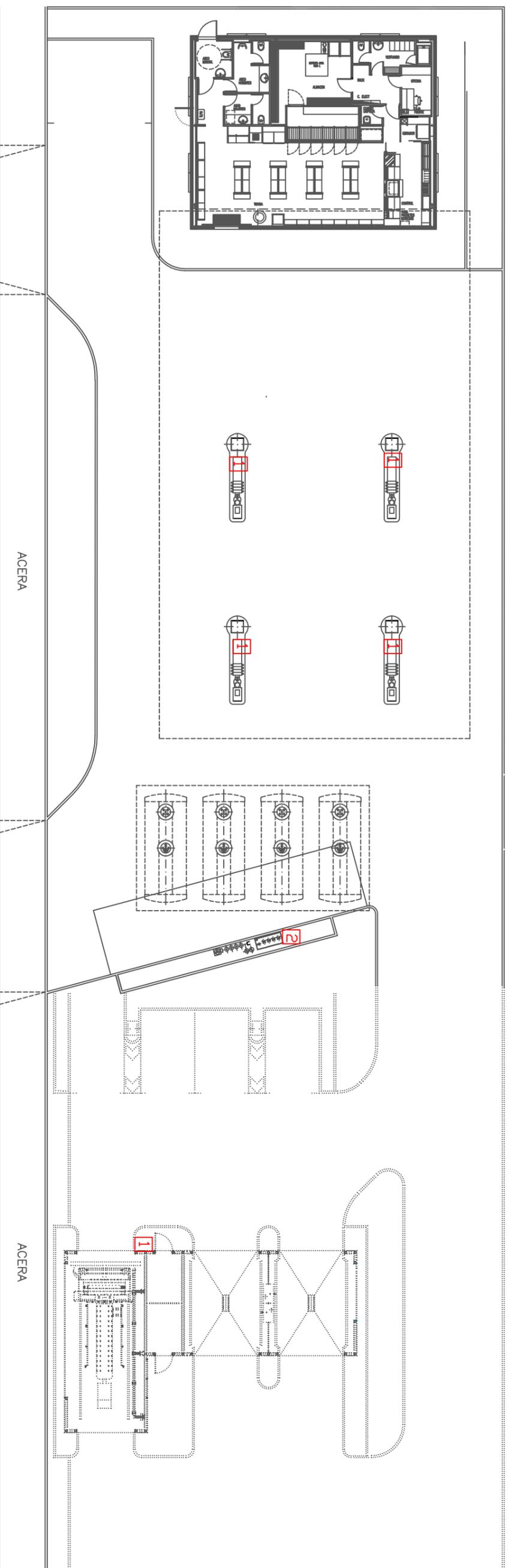
Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Tomás	
Comprobado	Tosco García	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

ESCALA:	Contraincendios y evacuación interior	Nº P. : 6
1:60		Nom.Arch: Int. cont 1.dwg

Contraincendios

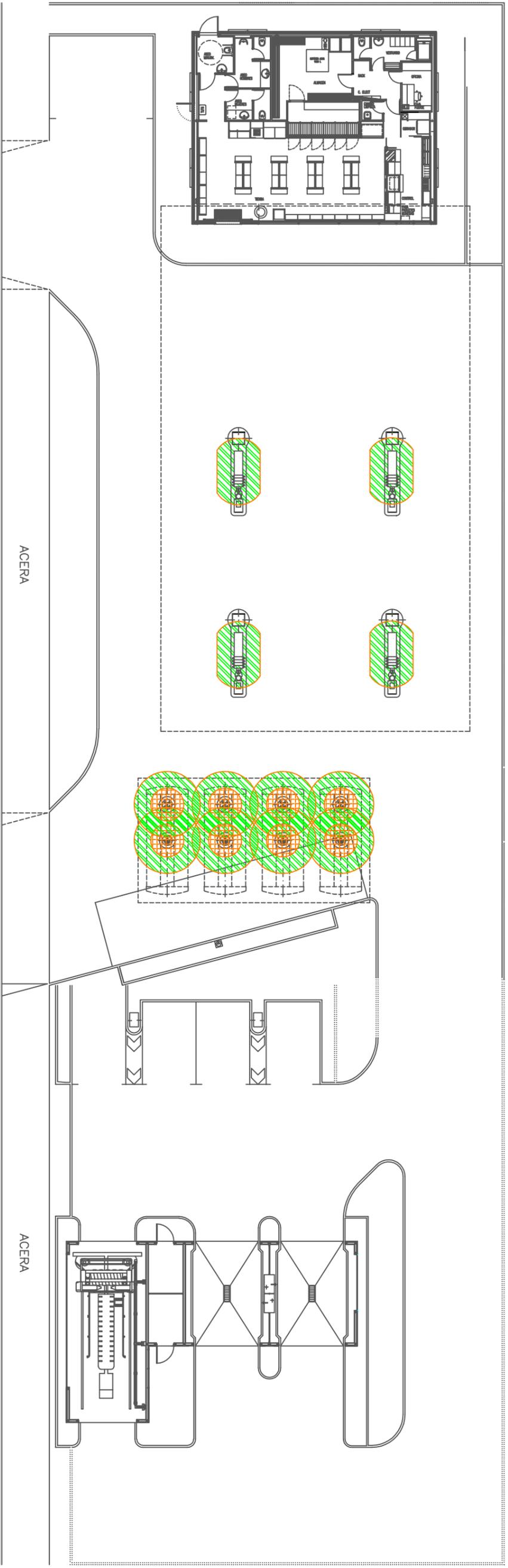
- 1** Extintor portátil polvo químico seco tipo BC(21A/144B)
- 2** Extintor 50 kg sobre carro polvo químico seco



Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Tomás		
Comprobado	Tosco García		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Contraincendios exterior		
1:300			
Nom.Archi:			Contra ext.dwg
Nº P. :			6

-  Zonas clasificadas de clase I zona 0
-  Zonas clasificadas de clase I zona 1
-  Zonas clasificadas de clase I zona 2



Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Tomás		
Comprobado	Tosco García		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

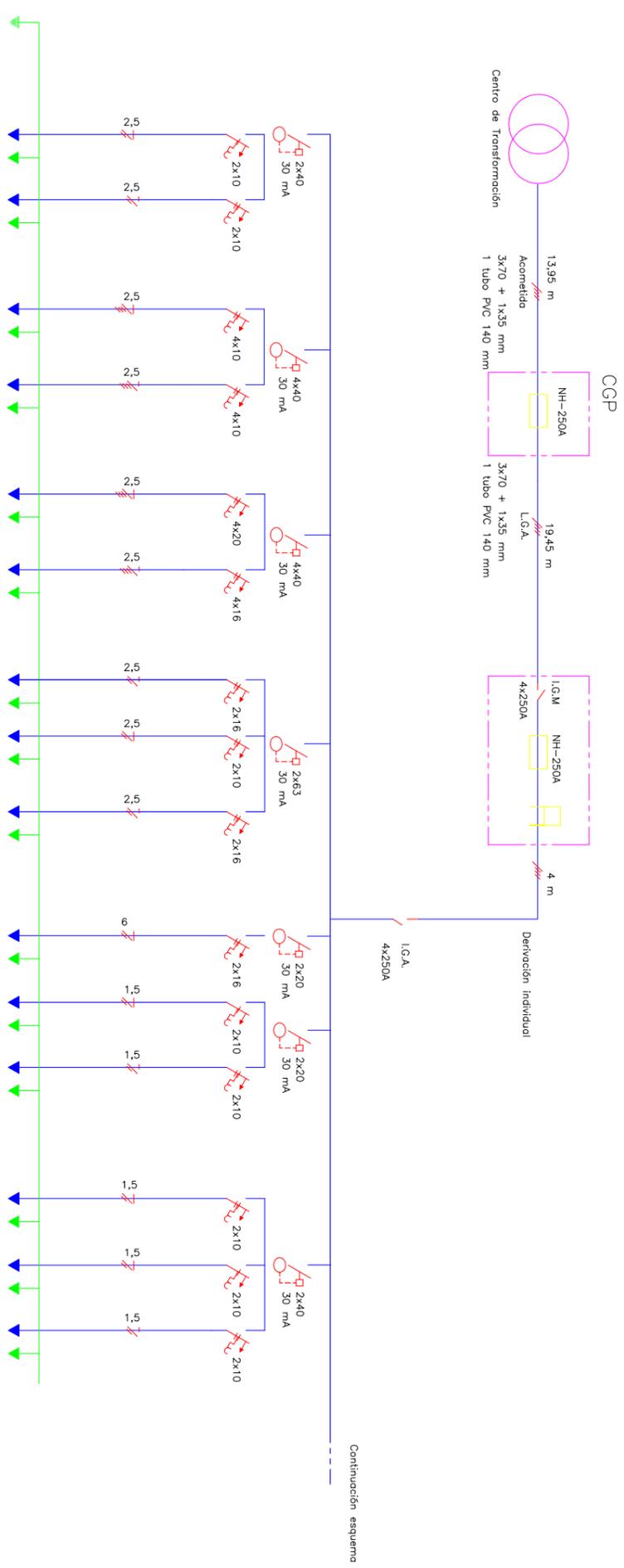
ESCALA:

1:300

Zonas clasificadas

Nº P. : 7

Nom. Archi: zona clasificada.dwg

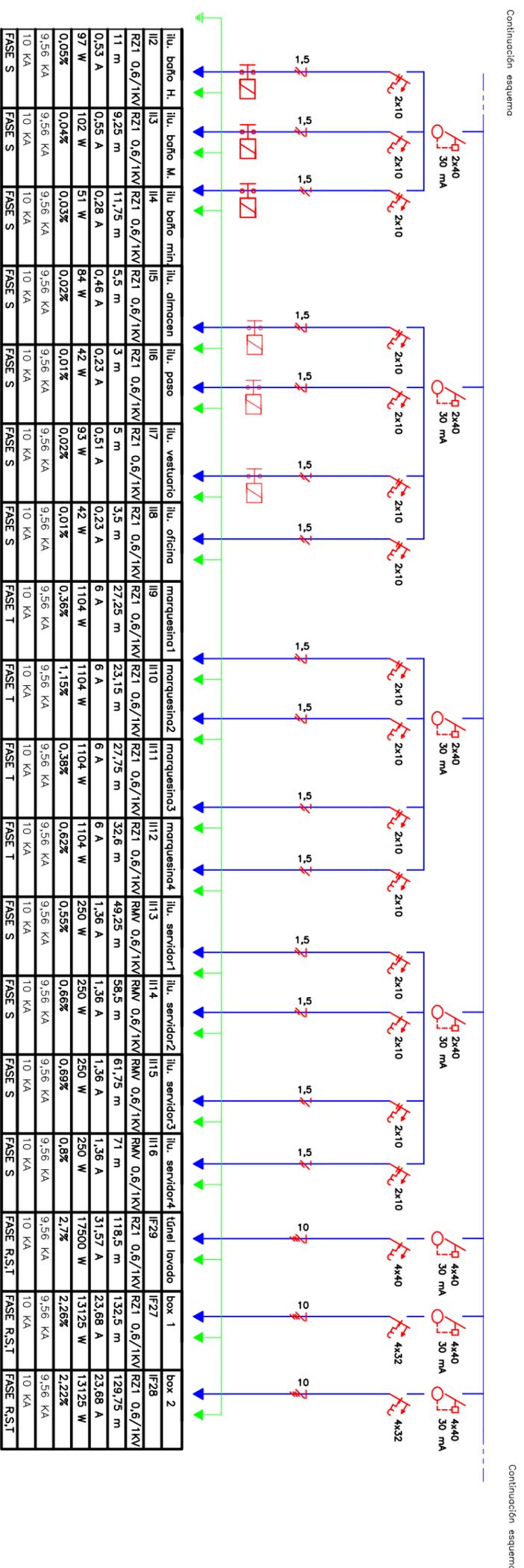
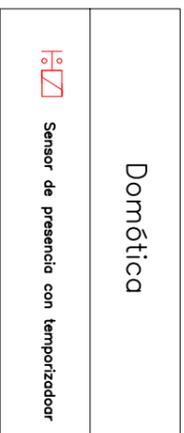


Circuito	Puerta elec.	Tomasa Tienda	Cong. helad.	Cong hielo	Obrador	Vault	T. vestuario	frigorífico al.	T. almocen	Añe oficina	Ilumin. tienda	Ilumin. emerg.	Secador h.	Secador m.	Secador min.
Línea	IF2	IF6	IF4	IF3	IF7	IF11	IF10	IF12	IF13	IF30	IF11	IF14	IF15	IF16	
Conductor	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV	RZ1 0,6/1KV
Longitud	16 m	9,5 m	15 m	13,5 m	6 m	6,75 m	7,75 m	13 m	10,75 m	6,5 m	11,75 m	9,75 m	9,15 m	10,25 m	13 m
Intensidad	1,63 A	2,72 A	0,99 A	1,08 A	12,63 A	8,12 A	8,15 A	1,63 A	8,15 A	13,59 A	2,81 A	0,88 A	10,33 A	10,33 A	10,33 A
Potencia	300 W	500 W	550 W	600 W	7000 W	4500 W	1500 W	300 W	1500 W	2500 W	517 W	162 W	1900 W	1900 W	1900 W
Caida Ten.	0,13%	0,13%	0,04%	0,04%	0,17%	0,14%	0,31%	0,1%	0,44%	0,18%	0,27%	0,07%	0,78%	0,87%	0,12%
Intensidad CC	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA
PdC	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA
FASE	FASE T	FASE T	FASE R,S,T	FASE R,S,T	FASE R,S,T	FASE R,S,T	FASE R	FASE R	FASE R	FASE T	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S

Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Tomás	
Comprobado	Tosco García	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

Esquema unifilar 1



ilu. baño H.	ilu. baño M.	ilu. baño min.	ilu. dormitorio	ilu. paso	ilu. vestuario	ilu. oficina	marquesina1	marquesina2	marquesina3	marquesina4	ilu. servidor1	ilu. servidor2	ilu. servidor3	ilu. servidor4	tánel lavado	box 1	box 2
il2	il3	il4	il5	il6	il7	il8	il9	il10	il11	il12	il13	il14	il15	il16	IF29	IF27	IF28
R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	RMV 0,6/1KV	RMV 0,6/1KV	RMV 0,6/1KV	RMV 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV	R21 0,6/1KV
11 m	9,25 m	11,75 m	5,5 m	3 m	5 m	3,5 m	27,25 m	23,15 m	27,75 m	32,6 m	49,25 m	58,5 m	61,75 m	71 m	118,5 m	132,5 m	129,75 m
0,53 A	0,55 A	0,28 A	0,46 A	0,23 A	0,51 A	0,23 A	6 A	6 A	6 A	6 A	1,36 A	1,36 A	1,36 A	1,36 A	31,57 A	23,68 A	23,68 A
97 W	102 W	51 W	84 W	42 W	93 W	42 W	1104 W	1104 W	1104 W	1104 W	250 W	250 W	250 W	250 W	17500 W	13125 W	13125 W
0,05%	0,04%	0,03%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	0,36%	1,15%	0,38%	0,62%	0,55%	0,66%	0,69%	0,8%	2,7%	2,26%	2,22%
9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA
10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA
FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE T	FASE T	FASE T	FASE T	FASE S	FASE S	FASE S	FASE S	FASE R.S.T	FASE R.S.T	FASE R.S.T

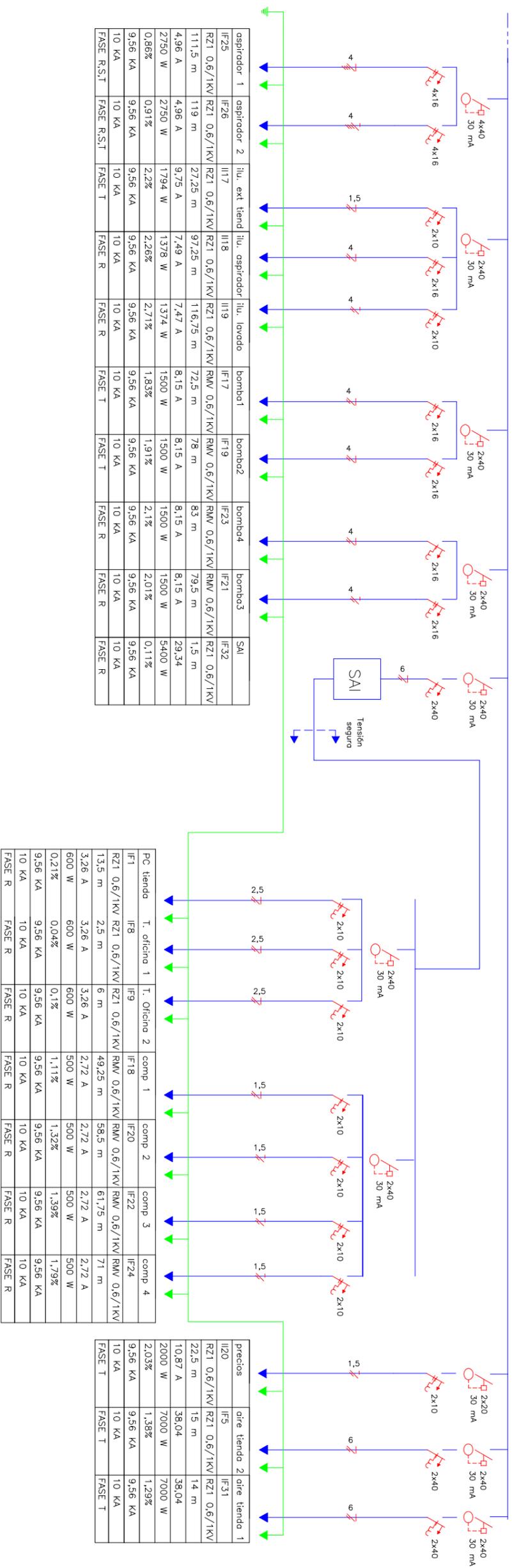
Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna	
Dibujado	6-2014			Tomás
Comprobado	6-2014			Tosco García
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

Esquema unifilar 2

Nº P.: 9  
 Nom.Archi: Esquema unif. dwg

Continuación esquema



aspirador 1	aspirador 2	ilu. ext tienda	ilu. aspirador	ilu. lavado	bomba1	bomba2	bomba3	SAI
IF25	IF26	II17	II18	II19	IF17	IF19	IF23	IF32
RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV
111,5 m	119 m	27,25 m	97,25 m	116,75 m	72,5 m	78 m	83 m	1,5 m
4,96 A	4,96 A	9,75 A	7,49 A	7,47 A	8,15 A	8,15 A	8,15 A	29,34
2750 W	2750 W	1794 W	1378 W	1374 W	1500 W	1500 W	1500 W	5400 W
0,86%	0,91%	2,2%	2,26%	2,71%	1,83%	1,91%	2,1%	0,11%
9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA
10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA
FASE R,S,T	FASE R,S,T	FASE T	FASE R	FASE R	FASE T	FASE T	FASE R	FASE R

PC tienda	T. oficina 1	T. Oficina 2	comp 1	comp 2	comp 3	comp 4
IF1	IF8	IF9	IF18	IF20	IF22	IF24
RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV	RMV 0,6/1kV
13,5 m	2,5 m	6 m	49,25 m	58,5 m	61,75 m	71 m
3,26 A	3,26 A	3,26 A	2,72 A	2,72 A	2,72 A	2,72 A
600 W	600 W	600 W	500 W	500 W	500 W	500 W
0,21%	0,04%	0,1%	1,11%	1,32%	1,39%	1,79%
9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA
10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA
FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R	FASE R

precios	aire tienda 2	aire tienda 1
II20	IF5	IF31
RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV	RZ1 0,6/1kV
22,5 m	15 m	14 m
10,87 A	38,04	38,04
2000 W	7000 W	7000 W
2,03%	1,38%	1,29%
9,56 KA	9,56 KA	9,56 KA
10 KA	10 KA	10 KA
FASE T	FASE T	FASE T

Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio.

Fecha	Autor		 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	6-2014	Tomás	
Comprobado	6-2014	Tosco García	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

Esquema unifilar 3

## **Conclusión**

El proyecto ha sido una hazaña personal y académica. Resolver cada sección del trabajo ha sido laborioso y a la vez satisfactorio, solventando los problemas presentados y entendiendo como manejar las diferentes situaciones.

Espero que me sirva de base para mi futura experiencia profesional y haber encontrado recursos para desenvolverme de una mejor manera.

## **Conclusion**

The project has been an academic and personal achievement. To solve each section of the work was laborious at once satisfying; I have had to resolve the problems and understand how to handle the different situations.

I hope that this will guide my on mine professional future experience and to have found resources get on in a better way.