



Universidad de  
Oviedo



**ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN.**

**GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA, DE  
COMPUTADORES Y SISTEMAS**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE  
MECANIZADO DE METALES**

**D.<sup>a</sup> Celia ALONSO PARDELLAS  
TUTOR: D. Alberto PARDELLAS MARIÑO**

**FECHA: JULIO 2022**

## INDICE DE CONTENIDO

1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	4
2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE.....	5
3. MAQUINARIA.....	6
4. ALUMBRADO INTERIOR.....	10
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS.....	12
4.2.- DEMANDA DE POTENCIA DEL ALUMBRADO.....	14
5. TOMAS DE CORRIENTE.....	16
6. PORTONES ELÉCTRICOS DEL TALLER.....	19
7. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	20
7.1.- DATOS DEL PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED.....	20
7.2.- ELECCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	20
7.3.- EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEL CT.....	24
8. PUESTA A TIERRA DEL CT.....	25
8.1.-TIERRA DE PROTECCIÓN.....	25
8.2.-TIERRA DE SERVICIO.....	26
9. TRANSFORMADOR.....	27
10. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	29
11. ARMARIOS ELÉCTRICOS.....	30
12. CANALIZACIONES.....	32
12.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS CANALIZACIONES.....	32
12.2.- INDICACIONES DEL REBT.....	35
12.3.- LISTA DE ELEMENTOS.....	36
13. CONDUCTORES.....	39
13.1.- LISTA DE ELEMENTOS.....	40

14.	PROTECCIONES.....	44
14.1.-	PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS .....	44
14.2.-	PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	45
14.3.-	PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN .....	45
14.4.-	LISTA DE ELEMENTOS .....	47
15.	PUESTA A TIERRA DE LA NAVE. ....	52
16.	COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.....	56
17.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	59
17.1.-	PREVISIONES DE CARGAS .....	59
17.2.-	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	62
17.3.-	ESTUDIO DEL TRANSFORMADOR.....	64
17.4.-	CAPACIDAD TÉRMICA PARA SOPORTAR CORRIENTES DE EMPLEO .....	65
17.5.-	CAÍDAS DE TENSIÓN EN LÍNEAS .....	72
17.6.-	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITOS .....	78
17.6.-	COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES ELEGIDAS .....	82
17.7.-	CÁLCULO DE LAS PUESTAS A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	84
17.8.-	CÁLCULO DE LAS PUESTAS A TIERRA DE LA NAVE .....	89
18.	CONCLUSIONES .....	92
19.	BIBLIOGRAFÍA, WEBS Y CATÁLOGOS .....	93
20.	PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	94

## INDICE DE ANEXOS

I.- PLANOS

II.- RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

III.- CATÁLOGOS FABRICANTES

IV.- PRESUPUESTO

V.- PROGRAMACIÓN TEMPORAL

VI.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

VII.- PLIEGO DE CONDICIONES

# 1. Objetivo y alcance del trabajo.

Estudio eléctrico y de iluminación para una nave industrial dedicada a la fabricación y mecanizado de componentes metálicos. Se realiza el cálculo y definición de los elementos fundamentales de la instalación eléctrica tales como el centro de transformación, los armarios, las canalizaciones, el tipo de conductores, y las protecciones. Se diseñará conforme a las normas pertinentes para su posible aprobación en caso de ejecución de la obra. Se incluye la planificación temporal y el presupuesto.

## 1.1.- LISTA DE ACRÓNIMOS EMPLEADOS

BT: Baja tensión

AT: Alta tensión

LGA: Línea General de Alimentación

REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

ITC: Instrucciones Técnicas Reglamentarias

f.d.p.: Factor de potencia

CT: Centro de transformación

kW: kiloWattios

kVA: kiloVolti-amperios

kVAr: kiloVolti-amperios reactivos

MIE-RAT: Instrucciones técnicas complementarias

UNE-EN: Norma española (UNE) de normas europeas (EN)

## 2. Descripción de la nave.

Nave industrial de dos plantas dedicada al mecanizado de metales, situada en Polígono Bankunión, Avenida Agricultura 57, Tremañes, CP 33211, Gijón, Asturias. El clima es cálido, templado y con abundante precipitación y humedad. La parcela en la que se sitúa tiene una extensión total de 2700 m<sup>2</sup> (45mx60m).

En la planta baja está el taller donde se encuentra la maquinaria, con una superficie de 1552 m<sup>2</sup> y de 9 m de altura, que cuenta con tres portones mecánicos de 4,75 m de ancho y 4 m de alto. El taller está dividido en tres zonas de trabajo y una zona de almacenamiento de materias primas y embalaje de productos terminados. Las zonas de trabajo de la nave se separan por el tipo de maquinaria en área de cortado y curvado, área de soldadura y punzonado, y área de fresado.

Completan la planta baja un almacén de utillaje de 23,5 m<sup>2</sup> y tres espacios de uso común: un comedor (20,9 m<sup>2</sup>), vestuario masculino y vestuario femenino (cada uno de 40 m<sup>2</sup>). A todos estos espacios se accede desde el taller. Desde el taller también se accede a un pasillo donde se encuentran las escaleras a la planta de oficinas y una puerta que da a la calle por la que acceden los trabajadores a las oficinas. Este espacio consta de unos 12 m<sup>2</sup>. El total de superficie en la planta baja es, por tanto, es 1689 m<sup>2</sup>.

En la primera planta o planta de oficinas al subir por las escaleras se accede a una zona de paso de 8 m<sup>2</sup> con un pasillo de 11 m<sup>2</sup> que da acceso a una sala de oficinas de 15,4 m<sup>2</sup>, un archivo de 7m<sup>2</sup>, una sala de reuniones de 15,2 m<sup>2</sup>, un área de ingeniería técnica de 18,8 m<sup>2</sup>, un despacho de 20,1 m<sup>2</sup> y dos aseos de 5,1 m<sup>2</sup> cada uno. La primera planta suma un total de 110 m<sup>2</sup>. Todos los techos exceptuando el del taller están a 3 metros de altura.

La actividad industrial que se desarrolla en esta nave es el mecanizado de metales y fabricación de piezas metálicas por encargo. Su clasificación como actividad económica en la CNAE entraría en el grupo C.-Industria manufacturera, Actividad 24.-Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones.

### 3. Maquinaria.

El cálculo de la instalación eléctrica de la nave comienza con la definición de las características eléctricas de todas las cargas de la nave, donde el grueso de la demanda de potencia lo asume la maquinaria de mecanizado. El restante se reparte entre el alumbrado, las tomas de corriente y los portones eléctricos.

La maquinaria que encontraremos en la nave corresponde con equipo de tratamiento y mecanizado de metales. A continuación, encontramos una lista con una pequeña descripción de cada máquina y dos tablas resumen con las coordenadas de sus centros geométricos y sus dimensiones. Para el caso del puente grúa se dan las coordenadas de la alimentación del motor móvil de eje vertical. Para identificar cada máquina se usará el prefijo M seguido de su número.

M1: Cortadora de Plasma por aire comprimido del fabricante DECA, modelo D-PAC120. Capacidad de corte de hasta 24 mm apta para todo tipo de metales. Potencia nominal 20 kW, tensión de alimentación 400 V, trifásica. Portable

M2: Sierra de cinta semiautomática del fabricante FAT modelo 1250SA, con pulverización de aceite refrigerante. Motor de cinta de 2,2 kW y bomba hidráulica de 0,75 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

M3: Guillotina de 15 kW modelo iShear B08-3100 del fabricante MVD, corte hasta 8 mm y 3,1 metros de largo, ángulo de corte 1, 9°. Alimentación trifásica a 400 V.

M4: Plegadora Gasparini modelo X-Press 115/2500, potencia nominal de 11 kW

M5-M5': Curvadoras de perfiles IMCAR modelo PIR 3 90, de 8,5 kW. Alimentación trifásica a 400

M6: Cortadora de plasma JACKLE, capacidad de corte de chapa hasta 20 mm. 18 kW de potencia, alimentación trifásica a 400 V.

M7: Transformador para soldadura de hilo de electrodos, modelo SAFMIG 450S. 15 kW de potencia, alimentación trifásica a 400 V.

M8: Máquina de soldadura de hilo MIG/MAG (arco bajo gas protector con electrodo consumible). Modelo ARGON STAR 400 DC. Máxima potencia 20 kVA. Alimentación trifásica a 380 V.

M9: Punzonadora de metales JB23-100 de 7 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

M10-M10': Curvadoras de perfiles menores modelo NARGESA MC400. Potencia unitaria del motor 1,1 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

M11-M11': Taladros de banco modelo OPTIDRILL DQ 18. Potencia unitaria del motor 0,45 kW. Alimentación monofásica a 230 V.

M12-M12': Biseladoras de banco modelo KE 16-2 METALLKRAFT. Potencia unitaria del motor 1,1 kW. Alimentación monofásica a 230 V.

M13-M13': Pulidoras para metales de banco GU 25P OPTIMUM. Potencia del motor 1,5 kW. Alimentación monofásica a 400 V.

M14-M14': Fresadoras universales OPTIMUM MT 230S. Potencia 12 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

M15-M15': Fresadoras verticales OPTIMUM MT 50. Potencia total de los motores de cada fresadora individual 4,5 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

M16: Puente grúa monorraíl del fabricante PIMEG de 7 metros de altura con dos motores móviles uno en el eje vertical y otro en el horizontal. Potencia total 12,5 kW. Alimentación trifásica a 400 V.

A continuación, se muestra la tabla 3.1.- "Resumen maquinaria taller" con las potencias unitarias, y sus coordenadas en el eje XY. En concordancia con el plano 03 UBICACIÓN MAQUINARIA TALLER.

Nº	Máquina	Pu (kW)	COORDENADAS (m)		fdp
			EJE X	EJE Y	
M1	Cortadora Plasma	20	7,1	28,4	0,82
M2	Sierra de cinta	2,95	6,3	22	0,84
M3	Guillotina	15	22,3	25,6	0,83
M4	Plegadora	11	13,5	25,7	0,85
M5	Curvadora grande	8,5	14,7	13,6	0,87
M5'		8,5	20,8	13,6	0,87
M6	Cortadora Plasma	18	5,9	13,1	0,86
M7	Trafo soldadura	15	5,9	5,8	0,89
M8	Soldadura de hilo	17,2	5,9	4,3	0,86
M9	Punzonadora	7	15,9	4,25	0,84
M10	Curvadora pequeña	1,1	15,6	9,3	0,85
M10'		1,1	20,3	9,3	0,85



M11	Taladro de banco	0,45	11,6	31,6	0,87
M11'		0,45	31,5	1,4	0,87
M12	Biseladora de banco	1,1	16	31,4	0,88
M12'		1,1	35,9	1,6	0,88
M13	Pulidora de banco	1,5	19,3	31,3	0,9
M13'		1,5	39,1	1,7	0,9
M14	Fresadora universal	12	33,9	6,5	0,82
M14'		12	44,5	6,5	0,82
M15	Fresadora vertical	4,5	33,8	11,1	0,84
M15'		4,5	44,4	11,1	0,84
M16	Puente Grúa	12,5	47,4	15	0,85
Potencia total demandada (kW)		176,95			

Tabla 3-1. Potencia demandada por cada máquina y sus coordenadas

La tabla 3.2.- “Tabla de dimensiones de cada máquina”. Las herramientas de banco que no se señalan aquí, están ubicadas en dos bancadas de 10 metros de largo mostradas en el plano 03 UBICACIÓN MAQUINARIA TALLER.

Nº	Máquina	LARGO mm	ANCHO mm	ALTURA (m)
M1	Cortadora Plasma	630	615	0,855
M2	Sierra de cinta	1200	3500	2,7
M3	Guillotina	4330	2850	2,15
M4	Plegadora	3100	2600	2,3
M5	Curvadora perfiles	650	740	1,5
M5'		650	740	1,5
M6	Cortadora Plasma	480	540	0,92
M7	Trafo soldadura	800	600	0,7
M8	Soldadura de hilo	1000	500	0,85
M9	Punzonadora	1940	1490	2,85
M10	Curvadora pequeña	650	740	1,26
M10'		650	740	1,26
M14	Fresadora	2520	2160	2,03

M14'	universal	2520	2160	2,03
M15	Fresadora	2270	1500	2,1
M15'	vertical	2270	1500	2,1
M16	Puente Grúa	47400	800	7

Tabla 3-2. Dimensiones de la maquinaria

## 4. Alumbrado interior.

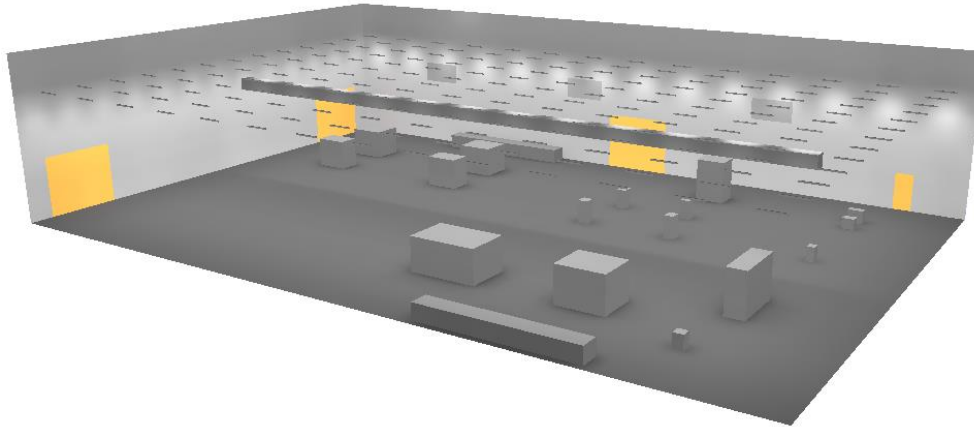


Figura 4-1. Escena de DiaLUX del taller

La elección del alumbrado cumple la normativa europea UNE 12464.1 referente la iluminación para interiores. Se ha usado para el proyecto lumínico el programa DiaLux 4.13. La documentación detallada, con los valores luminotécnicos viene incluida en el Anexo II-Resultados luminotécnicos.

La normativa permite clasificar cada espacio para fijar los valores luminotécnicos de obligado cumplimiento.

El valor  $E_m$  (iluminancia mantenida) de nuestro proyecto debe ser superior al dado en la norma UNE. Depende del área, de la luminaria escogida y de su colocación espacial ya que es un valor medio de la instalación.

El valor UGR (índice deslumbramiento unificado) debe ser menor al de la norma. El valor de deslumbramiento depende exclusivamente del tipo de luminaria y su tabla UGR asociada al modelo escogido, que da el fabricante.

El valor  $U_0$  es el cociente entre la iluminancia mínima del área  $E_{min}$  y la luminancia media  $E_m$ . Este valor también depende del área y la colocación de luminarias y debe ser superior al valor de referencia de la norma.

El valor Ra se refiere al rendimiento de color, o índice de reproducción cromático. Este dato lo dará el fabricante en el catálogo.

La clasificación de los espacios de la nave y sus valores correspondientes se muestran en la tabla siguiente.

Espacio	Clasificación UNE 12464.1	Em	UGR	U0	Ra
<b>PLANTA BAJA</b>					
Taller	Mecanización de chapa (espesor < 5 mm)	300	22	0,6	60
Almacén	Almacenes y cuarto de almacén	100	25	0,4	60
Comedor	Cantinas, despensas	200	22	0,4	80
Pasillo	Áreas de circulación y pasillos	100	28	0,4	40
Vestuarios	Vestuarios, salas de lavado, servicios	200	25	0,4	80
WC	Vestuarios, salas de lavado, servicios	200	25	0,4	80
Escaleras	Escaleras, escaleras mecánicas, cintas transportadoras	100	25	0,4	40
<b>PLANTA OFICINAS</b>					
Oficinas	Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500	19	0,6	80
Archivo	Archivos	200	25	0,4	80
Reuniones	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0,6	80
Ingeniería	Puestos de trabajo de CAD	500	19	0,6	80
Despacho	Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500	19	0,6	80
Pasillo	Áreas de circulación y pasillos	100	28	0,4	40
WC	Vestuarios, salas de lavado, servicios	200	25	0,4	80

Tabla 4-1. Clasificación de espacios según UNE 12464-1

Con estos requerimientos se escogieron una serie de luminarias que, dispuestas adecuadamente, cumplen la normativa. Sus características eléctricas y lumínicas se detallan en las fichas técnicas que se incluyen en el Anexo III.- Catálogos, así como los resultados luminotécnicos en el Anexo II.

#### 4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS

Todas las luminarias de este proyecto son de tipo LED con las ventajas que esta tecnología conlleva véase: larga vida útil, ahorro de energía, evita calentamiento, arranque inmediato, más ecológico.

Se pasan a enumerar las luminarias del proyecto con una breve descripción.

##### **KeyLine, SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH**



Figura 4-2. Keyline suspendida

Para el taller de mecanizado se escogieron luminarias suspendidas a 8,5 m de la familia Keyline. Las líneas de luz permiten flexibilidad en el diseño de la instalación. Garantizan un índice de deslumbramiento menor de 19.

Protección IP20 al polvo. Protección a choque mecánico IK02

##### **Pacific LED Gen5 WT490C LED42S/840 PSD VWB PI5 L1200**



Figura 4-3. Pacific LED Estanca

En los espacios de almacén y vestuarios de la planta baja, y el archivo y el recibidor de la primera planta se ha escogido esta luminaria, estanca y robusta. Alto grado de protección mecánica y de entrada de agua y polvo. Protección IP66 a polvo y agua. Protección a choque mecánico IK08.

### **SlimBlend Square, SM400C LED36S/840 PSD W60L60 PIP**



En los espacios de trabajo de la primera planta; oficinas, sala de reuniones, área de ingeniería, despacho, y en el comedor de la planta baja, se escogió esta luminaria, montada en techo. Cumple la normativa para oficinas y emite una luz difusa menos molesta al ojo. Protección IP20 al polvo. Protección a choque mecánico IK02

Figura 4-4. Slimblend Square

### **CoreLine Downlight DN140B LED20S/840 WIA-E WR**



Se escogió esta opción de luminaria empotrada en los pasillos de las dos plantas. Distribuye luz blanca neutra de manera uniforme, adecuada para aplicaciones de iluminación general.

Protección IP20 al polvo. Protección a choque mecánico IK02

Figura 4-5. CoreLine Downlight

### **LuxSpace, DN571B LED24S/840 POE-E C WH**



La luminaria instalada en los 4 WC que hay en la nave. Empotrada en el techo. Distribuye luz blanca neutra de manera uniforme para aplicaciones de iluminación general.

Protección IP20 al polvo. Protección a choque mecánico IK02.

Figura 4-6. LuxSpace

### CoreLine, WL131V LED34S/840 PSED WH



Este aplique de pared vertical se encuentra instalado dando luz a las escaleras que unen las dos plantas de la nave. Luz blanca neutra.

Protección IP65 al polvo y agua. Protección a choque mecánico IK08.

Figura 4-7. CoreLine Aplique

En el Anexo I.- Planos, el plano 07 ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PLANTA BAJA muestra la disposición y número de luminarias de la planta baja y el 10 ARMARIO OFICINAS Y ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PRIMERA PLANTA lo mismo para la primera planta. Estos planos coinciden con el Anexo II.- Resultados luminotécnicos.

## 4.2.- DEMANDA DE POTENCIA DEL ALUMBRADO

Una vez diseñada la disposición, tipo y cantidad de luminarias que cumplen los requisitos de la normativa, se sabrá la demanda de potencia de la instalación de iluminación.

El resumen de la nave se dispone en la tabla siguiente, donde se indica la cantidad de luminarias en cada espacio, su potencia unitaria, su factor de potencia y potencias totales.

	P unit (W)	n	P tot (W)	cos $\phi$
<b>PLANTA BAJA</b>				
Taller	37,5	182	6825	0,9
Almacén	26	2	52	0,98
Comedor	43,5	3	130,5	0,9
Pasillo	20,5	3	61,5	0,95
Vestuario	26	2	52	0,98
Vestuario	26	2	52	0,98

WC	21,5	1	21,5	0,9
WC	21,5	1	21,5	0,9
Escaleras	35	1	35	0,9
<b>PLANTA OFICINAS</b>				
Oficinas	43,5	4	174	0,9
Archivo	26	1	26	0,98
Reuniones	43,5	4	174	0,9
Ingeniería	43,5	5	217,5	0,9
Despacho	43,5	5	217,5	0,9
Pasillo	20,5/26	2/1	67	0,95/0,98
WC	21,5	1	21,5	0,9
WC	21,5	1	21,5	0,9
Potencia total de la instalación			8170 W	

Tabla 4-2. Resumen de la instalación de alumbrado



## 5. Tomas de corriente.

La elección de bases de toma de corriente y clavijas cumplen las normas UNE-EN 60309:2009 Tomas de corriente para usos industriales y UNE 20315:2017 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.

El número de tomas de corriente cumple lo estipulado por el REBT en su ITC-10 con un mínimo de 125 W/m<sup>2</sup> en el taller y de 100 W/m<sup>2</sup> en el resto de las zonas.

Las tomas monofásicas instaladas son de 16 Amperios a 230 V y las trifásicas de 16 A a 400 V. A continuación, en la tabla se detallan el número y tipo de tomas de corriente que se han instalado en cada espacio de la nave. Los factores que aparecen reflejados se explican y justifican en el apartado de cálculos.

	Tipo	I (A)	V(V)	n	f <sub>UTIL</sub>	f <sub>SIM</sub>	P (W)
<b>PLANTA BAJA</b>							
Taller de mecanizado	Trifásica	16	400	10	1	0,5	32000
	Monofásica	16	230	10	0,625	0,44	11500
Almacén utillaje	Monofásica	16	230	1			1012
Comedor	Monofásica	16	230	3			3036
Pasillo	Monofásica	16	230	1			1012
Vestuario	Monofásica	16	230	2			2024
Vestuario	Monofásica	16	230	2			2024
<b>PLANTA OFICINAS</b>							
Oficinas	Monofásica	16	230	4	0,4	0,5	2944
Archivo	Monofásica	16	230	1			736
Reuniones	Monofásica	16	230	4			2944
Ingeniería	Monofásica	16	230	6			4416
Despacho	Monofásica	16	230	4			2944
Pasillo	Monofásica	16	230	1			736

WC	Monofásica	16	230	1			736
WC	Monofásica	16	230	1			736
Potencia eléctrica total							68800

Tabla 5-1. Número y potencia de las tomas de corriente

En el Anexo I-Planos se muestra la ubicación de las tomas, en los planos 09 TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA y 11 TOMAS DE CORRIENTE PRIMERA PLANTA.

En el taller se instalan tomas trifásicas gama **Pratika** con salida industrial y tomas monofásicas con tapa estanca de la gama **New Unika** con salida Schuko.



Figura 5-1. Tomas del taller

En el resto de las estancias se instalan tomas de la gama **New Única** con salida tipo Schuko, simples y dobles.



Figura 5-2. Tomas monofásicas simples

Todas las tomas son del fabricante **SCHNEIDER ELECTRIC** y sus hojas de datos están incluidas en el anexo III-Catálogos.

Schuko es el nombre de un sistema de toma de corriente que indica que tanto el enchufe como la toma están equipados con contactos de protección a tierra en forma de

ganchos. En este sistema tanto las tomas como los enchufes Schuko son simétricos, se usa ampliamente y las tomas aceptan otros tipos de enchufe usados en Europa.

## 6. Portones eléctricos del taller

El taller de mecanizado cuenta con tres portones levadizos mecanizados de 4,75 m de ancho y 4 de alto que permiten la entrada y salida de la materia prima y los productos terminados. El fabricante VDS los diseña a medida. La potencia de los motores de estos portones es de 500 W cada uno. En el Anexo I.-Planos en el plano 02 MEDICIONES PLANTA BAJA se muestra la disposición de los portones, que se han dibujado atravesados por un eje.

## 7. Centro de transformación.

Este capítulo sirve de punto de partida para el diseño de la instalación eléctrica. A partir del Centro de Transformación y su transformador seguiremos describiendo los capítulos aguas abajo del centro.

### 7.1.- DATOS DEL PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED

El suministro eléctrico de la nave desde la red es a 24.000 V, trifásico, 50 Hz, con canalización subterránea de entrada al centro de transformación. La potencia de cortocircuito en el punto de conexión a la red según la compañía suministradora es de 350 MVA.

### 7.2.- ELECCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El CT es propiedad de la empresa suministradora de la energía eléctrica la cual efectúa su explotación y mantenimiento, y se responsabiliza de su funcionamiento. Por tanto, este CT forma parte de la red de distribución también denominada «red pública». Aun siendo un CT propiedad de la empresa eléctrica, su estudio y elección se incluye en el ámbito de esta memoria.

El REBT en la ITC-19 indica para el caso de instalaciones receptoras con Centros de Transformación de red pública, caídas de tensión del 3% para alumbrado y 5% para el resto de las cargas.

El Centro de Transformación de este proyecto es una caseta prefabricada en tipo quiosco, modelo **OrmaSET** del fabricante **ORMAZÁBAL**, de instalación en superficie y maniobra exterior, es ensayado y suministrado de fábrica. Está diseñado según norma IEC 62271-202: “Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión” para su utilización en redes de distribución eléctrica públicas de hasta 36 kV. El edificio prefabricado no necesita mantenimiento, aunque sí la aparamenta de MT, BT y el propio transformador.

El fabricante nos asegura el cumplimiento de las siguientes normas para el centro de transformación:

- IEC 62271-1: Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.

- IEC 60076: Transformadores de potencia.
- IEC 61439-1: Conjuntos de aparata de baja tensión. Reglas generales.
- IEC 61439-5: Conjuntos de aparata de baja tensión. Conjuntos de aparata para redes de distribución pública.
- IEC 60529: Grados de protección para envolventes.

El fabricante, en sus hojas técnicas, aporta una imagen del centro donde vienen indicados los accesos subterráneos de cables de alta y baja tensión, y de puesta a tierra.

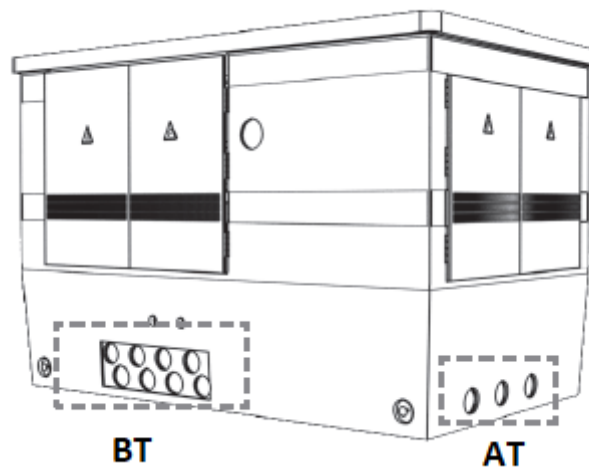


Figura 7-1. Vista del centro de transformación

Los datos eléctricos técnicos y las dimensiones aportadas por el fabricante se recogen en la tabla siguiente:

<b>Características técnicas</b>	
Tensión asignada [kV]	24
Frecuencia [Hz]	50
Transformador de Potencia [kVA]	400
Intensidad de corta duración [kA]	16
Nivel de aislamiento	
Frecuencia Industrial [kV]	50

Impulso tipo rayo [kV] CRESTA	125
Cuadro de Baja Tensión	
Tensión asignada [V]	420
Intensidad asignada [A]	≤1600
<b>Dimensiones exteriores y peso</b>	
Longitud [mm]	3475
Anchura [mm]	2070
Altura [mm]	2350
Altura vista [mm]	1500
Peso sin transformador [kg]	7300

Tabla 7-1. Datos técnicos y dimensiones del CT

Para su instalación se precisa realizar obra civil de excavación cuyas dimensiones el fabricante recomienda sean de 5,7 metros de largo, 4,3 de ancho y 1 metro de profundidad.

Las condiciones normales de funcionamiento vienen dadas en la siguiente tabla:

Instalación	Exterior
Temperatura ambiente máxima	+ 40 °C
Temperatura ambiente mínima	- 10 °C
Temperatura ambiente media máxima, medida en un período de 24 h	+ 35 °C
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 24 h	< 95 %
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 1 mes	< 90 %
Presión de vapor media máxima, medida en un período de 24 h	2,2 kPa
Presión de vapor media máxima, medida en un período de 1 mes	1,8 kPa
Altitud máxima sobre el nivel del mar	1000 m
Radiación solar	1000 W/m <sup>2</sup>
Polución por gases corrosivos y/o inflamables	Nivel II (medio)
Vibraciones por movimiento sísmicos o provocadas por causas	Despreciable

externas	
Velocidad del viento	< 34 m/s

Tabla 7-2. Condiciones de funcionamiento normal del CT

El edificio prefabricado se adquiere con una lista de elementos principales incorporados de serie:

- Envoltente y cubierta desmontable a cuatro vertientes que evita la acumulación de agua.
- Tres compartimentos para la aparamenta de AT, el transformador de distribución y la aparamenta de BT.
- Dos puertas de acceso, una para la zona de AT y otra de acceso al transformador y zona BT. Se trata de puertas metálicas de doble hoja, que en su posición de apertura se posicionan a 90° o 180°.
- Rejillas de ventilación de entrada y de salida
- Accesos de cables de AT, BT y tierra: Para la entrada y salida de cables de media tensión, dispone de tres orificios semi perforados de 150 mm de diámetro en la parte enterrada de la envoltente, en la zona donde se sitúan las funciones de media tensión. Para la salida de cables de baja tensión, dispone de ocho orificios semi perforados de 110 mm de diámetro en la parte enterrada de la envoltente, donde se sitúan los cuadros de baja tensión. Los accesos para cables de tierra son dos orificios de 20 mm de diámetro colocados encima del acceso a BT.
- Foso de recogida de líquido dieléctrico.
- Circuitos de puesta a tierra de protección (herrajes), de servicio (neutro) y trenza de conexión a tierra.
- Orificio para acometida auxiliar en BT.
- Soporte de cables para el amarre de los cables de alimentación del transformador.



- Alumbrado, servicios auxiliares y porta-documentos con la información relativa al centro.

### **7.3.- EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEL CT**

El edificio prefabricado cuenta con una unidad de media tensión de aislamiento integral en gas SF<sub>6</sub> con 3 funciones de línea y 1 de protección con fusibles del mismo fabricante del CT. Las interconexiones de media tensión se hacen mediante bornas enchufables.

El compartimento de BT alberga espacio para dos cuadros eléctricos e interconexiones directas por cable. En su interior, a la salida del CT, se ha instalado un interruptor magnetotérmico con capacidad de corte de 50 kA y un bloque de protección diferencial. Sus características técnicas se describen en apartados posteriores de la memoria.

## 8. Puesta a tierra del CT.

El neutro de la red de distribución en Media Tensión está conectado rígidamente a tierra. Por ello, la intensidad máxima de defecto dependerá de la resistencia de puesta a tierra de protección del Centro, así como de las características de la red de MT. En este sentido, según los datos suministrados por la compañía eléctrica suministradora de la energía eléctrica (EDP), para un valor de resistencia de puesta a tierra del Centro de  $3.7 \Omega$ , la intensidad máxima de defecto a tierra es 400 A y el tiempo de eliminación del defecto es inferior a 0.5 segundos.

El acceso de los cables de tierra exteriores se realiza a través de dos orificios pretroquelados de 20 mm de diámetro.

El edificio tiene todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón formando un sistema equipotencial. Por ello no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior del CT.

El centro de transformación ORMASET de edificio prefabricado monobloque de hormigón dispone constructivamente de dos circuitos internos a conectar con la puesta a tierra de protección (herrajes) y con la puesta a tierra de servicio (neutro). Los cálculos que se llevaron a cabo para definir el sistema de puesta a tierra se analizan en el capítulo 17.- Cálculos justificativos en los subapartados 17.7 y 17.8.

### 8.1.-TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectan a este sistema las partes metálicas de la instalación, que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas. Estas partes son los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y envolvente de los transformadores.

En las celdas se dispondrá una pletina que hará la función de un colector de tierras de protección

La tierra de protección está constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección. Las picas tienen un diámetro de 14 mm y una longitud de 2 m. Se entierran verticalmente a una profundidad de 0.5 m. con una

separación entre cada pica y la siguiente de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última es de 15 m.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realiza con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

## **8.2.-TIERRA DE SERVICIO**

Se conectan a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida del lado de baja tensión.

Las características de las picas son las mismas que las indicadas para la tierra de protección. Al igual que la tierra de protección, está constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, separadas entre sí 3 m.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realiza con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV de 50 mm<sup>2</sup> de sección, protegido contra daños mecánicos.

## 9. Transformador

En el CT se instala un transformador de distribución sumergido en dieléctrico líquido del fabricante ORMAZABAL, de potencia asignada 400 kVA. El núcleo ferromagnético es de acero magnético de grano orientado y los arrollamientos son de aluminio.

El fabricante incluye en su catálogo de transformadores de distribución los planos del transformador descrito en este capítulo.

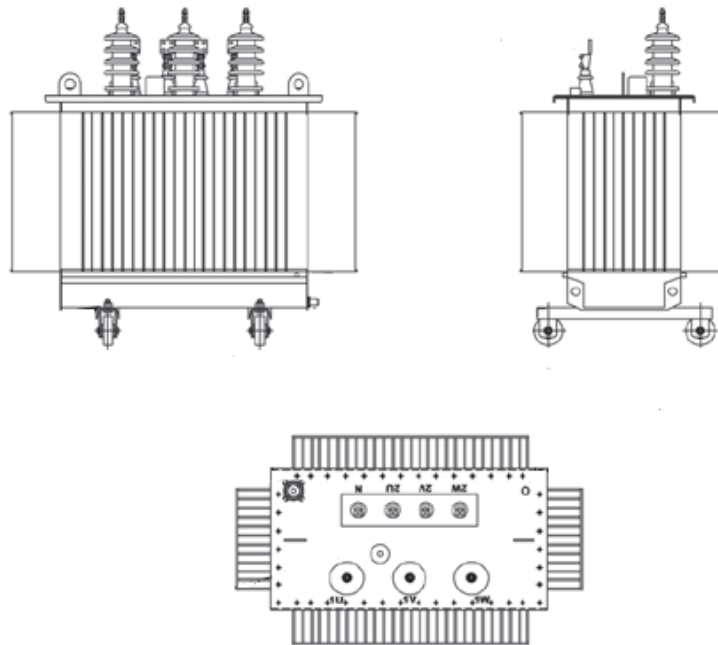


Figura 9-1. Vistas del transformador de distribución

Esta gama de transformadores es sometida a una serie de ensayos que garantizan el cumplimiento de las siguientes normas:

- UNE-EN 60076-1, IEC-60076-1: Medida de resistencia de los arrollamientos del transformador
- UNE-EN 60076-1, IEC 60076-1: Medida de la relación de transformación y verificación del grupo de conexión

- UNE-EN 60076-1, IEC 60076-1: Medida de las pérdidas en carga y de la tensión eléctrica de cortocircuito, en la toma principal
- UNE-EN 60076-1, IEC 60076-1: Medida de las pérdidas y de la corriente de vacío
- UNE-EN 60076-3, IEC 60076-3: Ensayo de tensión eléctrica aplicada a frecuencia industrial
- UNE-EN 60076-3, IEC 60076-3: Ensayo de tensión eléctrica inducida

Los datos técnicos eléctricos, así como sus dimensiones y peso están recogidas en la tabla siguiente:

Características eléctricas		Dimensiones y peso	
Potencia asignada [kVA]	400	Largo [mm]	1360
V Primaria [kV]	< 24	Ancho [mm]	908
V Secundaria en vacío [V]	420	Alto a tapa [mm]	1260
Grupo de conexión	Dyn11	Peso núcleo magnético [kg]	925
Pérdidas en vacío P <sub>0</sub> [W]	387	Peso de conductores [kg]	330
Pérdidas en carga P <sub>c</sub> [W]	3250	Volumen dieléctrico [L]	454
ecc [%]	4	Peso total [kg]	2034
Potencia acústica [dB]	49		
Caída tensión plena carga [%]			
Con cos = 1	0,89		
Con cos = 0,8	3,03		
Rendimiento [%]			
Carga 100% cos = 0,8	99,10		
Carga 100% cos = 1	98,88		
Carga 75% cos = 0,8	99,27		
Carga 75% cos = 1	99,09		

## 10. Línea General de Alimentación

El conductor que une el centro de transformación con la instalación de la nave industrial, es un conductor tetrapolar de cobre de sección de línea 300 mm<sup>2</sup> y sección de neutro 150 mm<sup>2</sup>. La tensión nominal de diseño del conductor es de 0,6/1 kV con aislamiento tipo XLPE.

Se ha tenido en cuenta lo indicado en ITC-BT-14 para la sección del conductor de neutro de la línea general de alimentación, que tendrá aproximadamente la mitad de la sección del conductor de fase.

Esta línea cumple el REBT en sus ITC -11 e ITC -07 en cuanto a líneas de acometida y subterráneas. La línea sale por los orificios de acceso de BT del CT y continúa enterrada hasta el armario general AG que se encuentra dentro de la nave, tiene una longitud total de cable de 9 m. En su recorrido no cruza con otros cables de energía eléctrica, de telecomunicaciones, canalizaciones de agua o gas, ni con otras acometidas. Todo su recorrido transcurre por debajo de acera con paso de personas, a un metro de profundidad.

El cable enterrado va colocado en una zanja lisa entre dos capas de arena de 10 cm cada una, y separado de las paredes laterales otros 10 cm. Encima de la arena se colocan losetas de hormigón, a modo de protección mecánica, y una cinta señalizadora de la existencia del conductor. El conductor llega hasta una arqueta en la pared exterior de la nave desde donde penetra en el armario general por su suelo.

La elección del conductor actuando como LGA se analiza en detalle en el Capítulo 17.- Cálculos justificativos, en el subapartado dedicado a esta línea.

# 11. Armarios eléctricos

En toda la nave hay un total de 6 armarios eléctricos, dimensionados para que puedan albergar en su interior todos los elementos de mando y protección correspondientes a los circuitos que parten de él. La elección de los armarios y su distribución es acorde al REBT y tiene la finalidad de subdividir el reparto de energía para que, en caso de avería, se acoten el fallo y la desconexión a una sección.

Todos los armarios de esta instalación cumplen ser de tipo cerrado, adecuados para instalación en entornos comunes, y tipo caja adecuados para la distribución por áreas en entornos industriales. Además, todos ellos son alimentados con cables tetrapolares a 400 V. La ubicación de cada armario se muestra en los planos 05 LÍNEAS: LGA, A ARMARIOS Y MÁQUINAS PLANTA BAJA y 10 ARMARIO OFICINAS Y ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PRIMERA PLANTA. Sus especificaciones técnicas vienen indicadas en el Anexo III.- Catálogos.

El fabricante asegura el cumplimiento de las normas IEC 61439-1, IEC 61439-2, IEC 61439-3, e IEC 62208 para los armarios.

El armario general al que llega la línea de acometida se encuentra en la planta baja de la nave dentro del taller, al lado de una de sus puertas de acceso. Se encuentra fijado al suelo y apoyado sobre pared. El armario es una envolvente metálica con puerta lisa de dimensiones 0,6m x 1,6m x 0,2m, de In 630 A y grados de protección IP40 e IK10, de la gama **PrismaSet G** de la marca **SCHNEIDER**. De este armario, y a través de las canalizaciones que se describen en el apartado siguiente, se alimenta la iluminación del taller y el resto de los armarios.

En el taller de la planta baja se ubican 3 armarios más, A1, A2 y A3 encargados de la alimentación de la maquinaria de mecanizado, tomas de corriente y portones de acceso. El armario A4 alimenta el resto de las estancias (comedor, vestuarios, almacén y pasillo) de la planta baja y de él sale una línea hacia el armario AO que alimenta la primera planta donde se ubican las oficinas. Todos los armarios descritos en el párrafo van montados en pared y con puerta, y su tipo de envolvente es de cofret metálico de la gama **PrismaSet S** de **SCHNEIDER**, con grados de protección IP41 e IK09. Estos armarios soportan lógicamente

menos potencia eléctrica que el AG, siendo su corriente nominal de 160 A y sus dimensiones de 0,6m x 0,8m x 0,2 m.

El montaje de los distintos componentes mecánicos (envolvente) y eléctricos (elementos de mando y protección) que constituyen cada cuadro deberá realizarse conforme a las instrucciones del fabricante. Los cables y los embarrados estarán necesariamente sujetos a la estructura.

Como normas generales para el montaje:

1. Se intentarán situar los interruptores automáticos de manera que los conductores que soporten mayores corrientes circulantes sean los más cortos, reduciendo pérdidas de potencia en el cuadro con la consecuente mejora térmica.
2. En los cuadros con numerosas columnas, por ejemplo, los de líneas a maquinaria, se intentará situar el interruptor principal en la columna central del armario, reduciendo la sección transversal de los embarrados de distribución principales.
3. Es aconsejable situar la aparatación más grande (y por tanto más pesada) en la parte inferior de los armarios cuando sea posible, para obtener una mayor estabilidad.
4. Durante el funcionamiento normal de la instalación, las temperaturas dentro de los cuadros son mayores en el área superior de los cuadros, y más frías en el área inferior. Por esta razón se aconseja situar en la parte superior de los cuadros, los aparatos más descargados (con corrientes bajas alejadas de su valor nominal, como podrían ser las protecciones de las tomas de corriente) y en la parte inferior los aparatos que funcionan cercanos a su corriente nominal (la maquinaria del taller, que consideramos que trabaja a potencia nominal).



# 12. Canalizaciones

## 12.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

Para la colocación y protección física de los conductores se han empleado canalizaciones aéreas (bandejas, canaletas y tubos rígidos), canalizaciones subterráneas (zanja para la acometida y canales de obra) y canales de obra verticales y horizontales (con tubos corrugados). Se ha cumplido lo dispuesto en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

El REBT en su ITC-BT-19 Tabla 1 tipifica los métodos de instalación y conductores que pueden emplearse, y determina las intensidades admisibles para cada método. Es necesario clasificar cada canalización para definir la sección de los conductores.

Los tipos de canalización empleados se corresponden con los siguientes descritos en el REBT:

- A2: Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes
- B2: Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra
- E: Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a  $0,3 D$

Se muestra a continuación una figura esquemática con estas disposiciones.

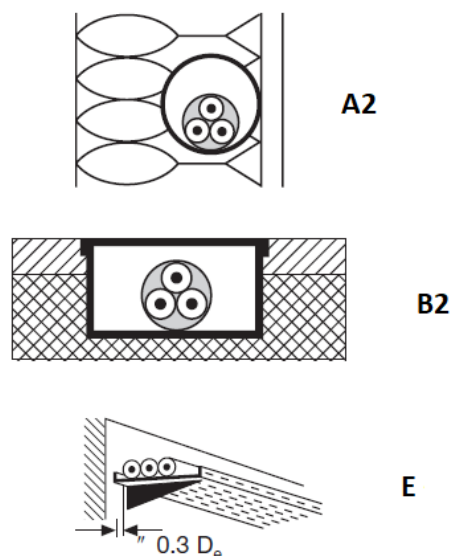


Figura 12-1. Métodos de instalación

Gran parte de las canalizaciones de la instalación alojan más de un conductor y los conductores pueden discurrir por más de un tipo de canalización. Todos los conductores están aislados para la máxima tensión nominal de nuestra instalación, 400 V. Para la elección de la sección de las canalizaciones se tuvieron en cuenta los tramos de estas donde se concentran mayor número de conductores (criterio pesimista).

En ningún caso de la instalación las canalizaciones están situadas debajo de canalizaciones de conducción de vapor o agua.

Consideramos el AG punto de partida de las canalizaciones de la nave puesto que es el armario que alimenta el resto de los armarios. Desde el techo de este primer armario parte una canaleta de sección rectangular de 45 mm x 100 mm, que transcurre verticalmente por la pared del taller 3,4 m hasta una altura de 5 m. A 5 metros de altura conecta con una bandeja de cables de 75 mm x 50 mm cuyo recorrido horizontal total es de 87 m (siempre a 5 metros de altura). Esta bandeja se fija por tornillos.



Figura 12-2. Canaleta, bandeja de cables, y tubo rígido

La bandeja de cables, además de albergar las líneas de iluminación del taller, permite el enlace de AG con A1, A2, A3. Desde esta bandeja bajarán a cada uno de los 3 armarios del taller canaletas verticales de 40 mm x 60 mm con una longitud de 3,4 m.

Para la iluminación del taller y desde la bandeja de cables, parten 2 tubos rígidos de PVC de 40 mm de diámetro, uno cercano a la esquina superior derecha del taller y otro a mitad de la pared. Sendos tubos ascienden verticalmente, sin curvas, por superficie de pared lisa 3,5 m hasta una altura de 8,5 m a la que están instaladas las luminarias. Una vez en el

techo el trazado de las líneas va por canaletas de 20 mm x 20 mm (líneas iniciales) y de 12 mm x 20 mm (líneas finales a cada luminaria).

La iluminación del taller está dividida en cuatro cuadrantes tal como se indica en plano 07 ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PLANTA BAJA y disposición de las canaletas del techo en el plano 08 CANALIZACIONES LUMINARIAS PLANTA BAJA.

También desde la bandeja de cables a 5 m de altura se alimentan los 3 portones mecánicos de la nave, por canaletas verticales de 10 mm x 10 mm hasta la parte superior de los portones a 4 m de altura.

Desde AG hasta el armario A4, situado en la planta baja y fuera del taller, se dispone un hueco de obra en suelo con canaleta de sección rectangular de 45 mm x 100 mm. Su recorrido total es de 16,4 m hasta el encuentro con A4, este recorrido siempre es en línea recta y dobla un ángulo de 90°. El enlace del armario A4 y el armario AO situado en la planta superior se lleva a cabo en el interior de la estructura de la nave, empotrado a la pared siguiendo siempre líneas verticales y horizontales.

Desde los armarios A1, A2 y A3 las líneas de la maquinaria de mecanizado del taller bajan hasta el suelo en canaleta de 45 mm x 100 mm y desde el suelo van canalizada en su totalidad por hueco de obra practicado en el suelo de la nave y canaleta de sección rectangular de 45 mm x 100 mm.

En el plano 06 CANALIZACIONES GENERALES A ARMARIOS Y MÁQUINAS se muestra el recorrido de la bandeja de cables, las canaletas de alimentación de la maquinaria, y la zanja de AG a AO.

Tanto las canaletas como la bandeja de cables son de la gama de canaletas y accesorios **Dexon** del fabricante **SCHNEIDER**.

Las tomas de corriente de todas las estancias de la nave van en tubo corrugado flexible de 40 mm de diámetro empotradas en pared. En el taller, las tomas trifásicas y monofásicas comparten mismo tubo.



Figura 12-3. Imagen de tubo corrugado

Toda la iluminación de la nave, a excepción del taller, va también canalizada mediante tubos corrugados flexibles de 40 mm de diámetro empotrados en pared. Su disposición se muestra en los planos 06 y 08, para la planta baja y la primera planta, respectivamente.

La sección de los tubos de la instalación cumple holgadamente lo dispuesto en el REBT en su ITC 21, para un fácil alojamiento y extracción de los conductores, y permitiendo posibles ampliaciones de la instalación en un futuro.

Los tubos elegidos, rígidos y flexibles, son compatibles con las normas UNE-EN 50.086-2-1: Sistemas de tubos rígidos, y UNE-EN 50.086-2-3: Sistemas de tubos flexibles. Se garantiza que sus superficies interiores no presentan aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o causar heridas a los instaladores. En el caso de tubos unidos esta unión se hará mediante accesorios que garanticen la continuidad de la protección mecánica de los tubos.

## **12.2.- INDICACIONES DEL REBT**

Durante la instalación de las canalizaciones es tarea del instalador autorizado la correcta identificación de los circuitos para facilitar las tareas de mantenimiento y posibles reparaciones. El diseño de la instalación permite que las intervenciones en las canalizaciones por mantenimiento o avería se puedan realizar sin dañar el resto, y facilitan su maniobra, inspección y acceso.

Los tubos rígidos montados fijos sobre la pared del taller, deben seguir las prescripciones que le atañen relativas al REBT en su ITC-BT-21:

1. Los tubos van fijados a la pared por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia de las fijaciones es como máximo de medio metro.
1. La altura de su instalación, como ya se menciona, es de 4 m. Por tanto, cumple la altura mínima de 2,5 m para su protección de eventuales daños mecánicos.
2. Las posibles desviaciones del eje del tubo respecto a la recta que une los extremos no deben ser superiores al 2%.

Por otro lado, en las instalaciones de tubos flexibles empotradas en pared, se aplican otras prescripciones:

1. Las curvas son continuas y no originan reducciones de sección inadmisibles con lo especificado en el REBT.
2. La instalación de los tubos en el interior de la estructura no pondrá en peligro la seguridad de las paredes y techos en los que se apliquen. Las dimensiones de las rozas serán las suficientes para recubrir los tubos con 1 cm de espesor en líneas rectas, y 0,5 en los ángulos.
3. En los cambios de dirección, los tubos pueden estar provistos de codos T apropiados sólo si cuentan con tapas de registro.
4. Las tapas de los registros y de las cajas de conexión deben quedar accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Quedarán enrasadas con la superficie exterior de la pared o techo cuando no se instalen en alojamiento cerrado.
5. Los recorridos horizontales de los tubos empotrados se disponen a una distancia máxima de medio metro del suelo o del techo donde se instalen. Los recorridos verticales, a una distancia máxima de 20 cm de los ángulos de esquinas.

### **12.3.- LISTA DE ELEMENTOS**

Con la finalidad de una mejor comprensión de la instalación eléctrica de la nave y de esta memoria, se incluye lista de elementos donde se nombra cada canalización con una referencia distintiva que será usada en otros apartados de esta memoria. Se incluyen medidas y material.

Tipo	Descripción	Medidas (mm2)	L (m)	REF.
<b>Generales</b>				
Canaleta PVC	Canaleta vertical de AG a bandeja	45x100	3,4	1
Bandeja PVC	Bandeja de cables del taller	75x50	87	2
Canaleta PVC	Canaleta vertical desde bandeja a A1	40x60	3,4	3
Canaleta PVC	Canaleta vertical desde bandeja a A2	40x60	3,4	4
Canaleta PVC	Canaleta vertical desde bandeja a A3	40x60	3,4	5
Canaleta PVC	Canaleta vertical de A1 a suelo	45x100	0,7	6
Canaleta PVC	Canaleta vertical de A2 a suelo	45x100	0,7	7
Canaleta PVC	Canaleta vertical de A3 a suelo	45x100	0,7	8
Canaleta PVC en hueco de obra	Une armario general con A4	45x100	16,4	9
Tubo empotrado	Une armario 4 con el de oficinas	40 diámetro	15	10
<b>Iluminación taller</b>				
Tubo rígido PVC	Tubo para líneas 1 y 2 de iluminación del taller	40 diámetro	3,5	11
Tubo rígido PVC	Tubo para líneas 3 y 4 de iluminación del taller	40 diámetro	3,5	12
Canaleta PVC	Canaleta por techo para iluminación cuadrante 1	20x20	21	13
Canaleta PVC	Canaleta por techo para iluminación cuadrante 2	20x20	35	14
Canaleta PVC	Canaleta por techo para iluminación cuadrante 3	20x20	21	15
Canaleta PVC	Canaleta por techo para iluminación cuadrante 4	20x20	35	16
Canaleta PVC	Canaletas por techo luminarias cuadrante 1	12x20	54	17
Canaleta PVC	Canaletas por techo luminarias cuadrante 2	12x20	65	18
Canaleta PVC	Canaletas por techo luminarias cuadrante 3	12x20	54	19
Canaleta PVC	Canaletas por techo luminarias cuadrante 4	12x20	65	20
<b>Portones</b>				
Canaleta PVC	Canaleta de bandeja a portón 1	10x10	1	21
Canaleta PVC	Canaleta de bandeja a portón 2	10x10	1	22
Canaleta PVC	Canaleta de bandeja a portón 3	10x10	1	23

Tipo	Descripción	Medidas (mm2)	L (m)	REF.
<b>Tomas de corriente</b>				
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas mono y trifásicas alimentadas desde AG	40 diámetro	13,4	24
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas mono y trifásicas alimentadas desde A1	40 diámetro	49	25
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas mono y trifásicas alimentadas desde A2	40 diámetro	20,5	26
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas mono y trifásicas alimentadas desde A3	40 diámetro	30	27
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas monofásicas alimentadas desde A4	40 diámetro	26	28
Tubo empotrado	Tubo corrugado para tomas monofásicas alimentadas desde AO	40 diámetro	41	29
<b>Maquinaria</b>				
Canaleta PVC en hueco de obra	Maquinaria trifásica alimentada por A1	45X100	28,5	30
Canaleta PVC en hueco de obra	Maquinaria monofásica alimentada por A1	45X100	15	31
Canaleta PVC en hueco de obra	Maquinaria trifásica alimentada por A2	45X100	40	32
Canaleta PVC en hueco de obra	Maquinaria monofásica alimentada por A2	45X100	16	33
Canaleta PVC en hueco de obra	Maquinaria trifásica alimentada por A3	45X100	39	34
<b>Iluminación estancias</b>				
Tubo empotrado	Estancias de la planta baja	40 diámetro	38	35
Tubo empotrado	Estancias de la primera planta	40 diámetro	49	36

Tabla 12-1. Lista de canalizaciones

## 13. Conductores.

La distribución eléctrica de esta memoria se corresponde con una distribución TT (ITC-BT-08), con tierras de protección y servicio en el CT y puesta a tierra para la nave.

Para la elección del tipo de cable se ha escogido como material conductor el cobre, que para una misma sección que un conductor de aluminio, tiene una capacidad de corriente admisible un 30% mayor, y una resistencia 40% menor.

Todos los cables elegidos llevan cubierta y material aislante, bien de PVC o XLPE. El tipo de material aislante condiciona la sección del conductor.

Todos los conductores elegidos para la instalación son adecuados para BT. La sección ha sido definida cumpliendo la ITC-BT-19 (agrupamiento de cables, tipo de canalización) para la instalación interior y la ITC 07 (factor de agrupamiento, factor de temperatura) para la instalación subterránea. Todos ellos cumplen la ITC-BT-22 en lo relativo a la protección contra sobrecargas y la ITC-BT-19 en lo referente a caídas de tensión máximas (3% en circuitos de alumbrado y 5% para el resto de los circuitos), la ITC-BT-14 (caída de tensión máxima de 0,5% para líneas generales de alimentación), la ITC-BT-15 (caída de tensión máxima para derivaciones individuales).

La distribución trifásica a tres y cuatro hilos, y monofásica se ha realizado con conductores de cobre de distinta sección en cumplimiento de la normativa anteriormente indicada. Las secciones empleadas son: 300, 50, 35, 25, 16, 10, 6, 4, 2.5 y 1.5 mm<sup>2</sup>.

En el caso de los conductores de protección PE se han tenido en cuenta las ITC-BT-18 e ITC-BT-19 que especifican las secciones mínimas de estos resumidas en la tabla siguiente:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 13-1. Secciones mínimas de los conductores PE



Todos los conductores de la instalación son del fabricante PRYSMIAN GROUP, que garantizan el cumplimiento del REBT (adecuadamente escogidos), las intensidades admisibles, y características de fácil pelado y gran flexibilidad, resistencia a la absorción de agua, al frío y a rayos ultravioletas.

El conductor LGA es de la gama Afumex Class 1000 V RZ1-K (AS), aislamiento XLPE, con cubierta libre de halógenos, no propagador de llama ni incendio, con reducida emisión de humos y gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Es un conductor de alta seguridad con bajas emisiones de calor, óptimo para aplicaciones en líneas generales de alimentación.

El resto de los conductores de la instalación receptora son de la gama Retenax CPro Flex / RV-K, la capa interna aislante de XLPE y la cubierta de PVC. Es adecuado para instalaciones subterráneas y al aire que exijan facilidad de manipulación, y se fabrican en un amplio rango de secciones y número de conductores.



Figura 13-1. Imagen del fabricante PRYSMIAN

Los conductores de fase serán de los colores marrón, negro y gris. Los conductores de neutro serán de color azul, y los de protección de color verde-amarillo.

### 13.1.- LISTA DE ELEMENTOS

En la tabla siguiente se recoge la lista de conductores de la instalación, su código de cable, tipo, sección, canalizaciones por las que discurre, longitudes, y diámetro exterior. La última columna indica la sección de conductor de protección PE.

LINEA	CODIGO PLANOS	TIPO	S (mm2)	CANALIZACION	LONG (m)	D. EXT (mm)	S PE (mm2)
LGA	LGA	TETRA (TRIF+N)	3x300/150		7,47	64,7	-
<b>ARMARIO GENERAL</b>							
AL ARMARIO 1	L AG-A1	TETRA (TRIF+N)	4x35	[1], [2], [3]	37,3	27,7	16
AL ARMARIO 2	L AG-A2	TETRA (TRIF+N)	4x50	[1], [2], [4]	34,9	32,2	25
AL ARMARIO 3	L AG-A3	TETRA (TRIF+N)	4x25	[1], [2], [5]	62,5	24	16
AL ARMARIO 4	L AG-A4	TETRA (TRIF+N)	4x25	[9]	16,3	24	16
LINEA ILUMINACION 1	LI 1	TRIF	3x10	[1], [2], [11], [13]	34,3	14,7	10
12 LUM X 37,5	LI 11	MONO (L+N)	2x2,5	[17]	13,5	9,6	-
12 LUM X 37,5	LI 12	MONO (L+N)	2x2,5	[17]	13,5	9,6	-
12 LUM X 37,5	LI 13	MONO (L+N)	2x2,5	[17]	13,5	9,6	-
6 LUM X 37,5	LI 14	MONO (L+N)	2x2,5	[17]	13,5	9,6	-
LINEA ILUMINACION 2	LI 2	TRIF	3x10	[1], [2], [11], [14]	48,8	14,7	10
14 LUM X 37,5	LI 21	MONO (L+N)	2x4	[18]	16,3	10,5	-
14 LUM X 37,5	LI 22	MONO (L+N)	2x4	[18]	16,3	10,5	-
14 LUM X 37,5	LI 23	MONO (L+N)	2x4	[18]	16,3	10,5	-
7 LUM X 37,5	LI 24	MONO (L+N)	2x4	[18]	16,3	10,5	-
LINEA ILUMINACION 3	LI 3	TRIF	3x10	[1], [2], [12], [15]	60,3	14,7	10
12 LUM X 37,5	LI 31	MONO (L+N)	2x4	[19]	13,5	10,5	-
12 LUM X 37,5	LI 32	MONO (L+N)	2x4	[19]	13,5	10,5	-
12 LUM X 37,5	LI 33	MONO (L+N)	2x4	[19]	13,5	10,5	-
6 LUM X 37,5	LI 34	MONO (L+N)	2x4	[19]	13,5	10,5	-
LINEA ILUMINACION 4	LI 4	TRIF	3x16	[1], [2], [12], [16]	74,1	18	16
14 LUM X 37,5	LI 41	MONO (L+N)	2x6	[20]	16,3	11,7	-
14 LUM X 37,5	LI 42	MONO (L+N)	2x6	[20]	16,3	11,7	-
14 LUM X 37,5	LI 43	MONO (L+N)	2x6	[20]	16,3	11,7	-
7 LUM X 37,5	LI 44	MONO (L+N)	2x6	[20]	16,3	11,7	-

LINEA	CODIGO PLANOS	TIPO	S (mm <sup>2</sup> )	CANALIZACION	LONG (m)	D. EXT (mm)	S PE (mm <sup>2</sup> )
ALIMENTACION PORTON 1	L- P1	MONO (L+N)	2x1,5	[2], [21]	1,4	8,7	1,5
TOMAS MONO n= 2	AG-TM	MONO (L+N)	2x1,5	[24]	13,4	8,7	1,5
TOMAS TRIF n=2	AG-TT	TETRA (TRIF+N)	4x1,5	[24]	13,4	9,9	1,5
<b>ARMARIO 1</b>							
M11 TALADRO	L-M11	MONO (L+N)	2x1,5	[31]	15,7	8,7	1,5
M12 BISEDALORA	L-M12	MONO (L+N)	2x1,5	[31]	11,3	8,7	1,5
M13 PULIDORA	L-M13	MONO (L+N)	2x1,5	[31]	8,1	8,7	1,5
M1 CORTADORA PLASMA	L-M1	TRIF	3x25	[30]	24,5	21,4	16
M2 SIERRA CINTA	L-M2	TRIF	3x6	[30]	25,4	12,3	6
M3 GUILLOTINA	L-M3	TRIF	3x16	[30]	9,6	18	16
M4 PLEGADORA	L-M4	TRIF	3x10	[30]	18,1	14,7	10
TOMAS MONO n=4	A1-TM	MONO (L+N)	2x6	[25]	50,4	11,7	6
TOMAS TRIF n=4	A1-TT	TETRA (TRIF+N)	4x4	[25]	50,4	12,1	4
<b>ARMARIO 2</b>							
ALIMENTACION PORTON 2	L- P2	MONO (L+N)	2x1,5	[2], [22]	5,6	8,7	1,5
M11' TALADRO	L-M11'	MONO (L+N)	2x1,5	[33]	16,4	8,7	1,5
M12' BISELADORA	L-M12'	MONO (L+N)	2x1,5	[33]	11,9	8,7	1,5
M13' PULIDORA	L-M13'	MONO (L+N)	2x1,5	[33]	8,7	8,7	1,5
M14 FRESADORA	L-M14	TRIF	3x35	[32]	23,5	25,1	16
M14' FRESADORA	L-M14'	TRIF	3x35	[32]	12,9	25,1	16
M15 FRESADORA VERTICAL	L-M15	TRIF	3x10	[32]	23,5	14,7	10
M15' FRESADORA VERTICAL	L-M15'	TRIF	3x10	[32]	12,9	14,7	10
M16 PUENTE GRUA	L-M16	TRIF	3x16	[32]	15,5	18	16
TOMAS MONO n=2	A2-TM	MONO (L+N)	2x4	[26]	20,3	10,5	4
TOMAS TRIF n=2	A2-TT	TETRA (TRIF+N)	4x4	[26]	20,3	12,1	4

LÍNEA	CODIGO PLANOS	TIPO	S (mm <sup>2</sup> )	CANALIZACION	LONG (m)	D. EXT (mm)	S PE (mm <sup>2</sup> )
<b>ARMARIO 3</b>							
ALIMENTACION PORTON 3	L-P3	MONO (L+N)	2x1,5	[2], [23]	1,9	8,7	1,5
M6 CORTADORA PLASMA	L-M6	TRIF	3x16	[34]	23,8	18	16
M7 TRAFO SOLDADURA	L-M7	TRIF	3x10	[34]	16,6	14,7	10
M8 SOLDADURA HILO	L-M8	TRIF	3x16	[34]	15,1	18	16
M5 CURVADORA	L-M5	TRIF	3x6	[34]	16,6	12,3	6
M5' CURVADORA	L-M5'	TRIF	3x6	[34]	15	12,3	6
M9 PUNZONADORA	L-M9	TRIF	3x6	[34]	5,8	12,3	6
M10 CURVADORA	L-M10	TRIF	3x1,5	[34]	11,9	9,2	1,5
M10' CURVADORA	L-M10'	TRIF	3x1,5	[34]	10,5	9,2	1,5
TOMAS MONO n=2	A3-TM	MONO (L+N)	2x6	[27]	29,8	11,7	6
TOMAS TRIF n=2	A3-TT	TETRA (TRIF+N)	4x4	[27]	29,8	12,1	4
<b>ARMARIO 4</b>							
ALIMENTACION 1 -4 TOMAS	A4T -1	MONO (L+N)	2x16	[28]	11	16,9	16
ALIMENTACION 2 -5 TOMAS	A4T-2	MONO (L+N)	2x16	[28]	14,7	16,9	16
ILUMINACION 1	A4 LI 1	MONO (L+N)	2x1,5	[35]	19	8,7	1,5
ILUMINACION 2	A4 LI 2	MONO (L+N)	2x1,5	[35]	19,2	8,7	1,5
ALIMENTACION ARMARIO OF	L A4-AO	TETRA (TRIF+N)	4x25	[10]	11,5	24	16
<b>ARMARIO OFICINAS</b>							
ALIMENTACION 22 TOMAS	ATOF	MONO (L+N)	2x50	[29]	41,15	27	25
ILUMINACION	AO LI	MONO (L+N)	2x2,5	[36]	50	9,6	2,5

Tabla 13-2. Lista de conductores

# 14. Protecciones.

Las protecciones, en todos los niveles de la instalación, deben cumplir varias condiciones simultáneamente para garantizar la seguridad y fiabilidad.

En cuanto a intensidades, deben soportar las corrientes a plena carga en régimen permanente y las sobreintensidades de corta duración que puedan ocurrir normalmente.

Los interruptores deben asegurar la protección del cableado y de las barras conductoras para cualquier nivel de sobreintensidad, incluidos los cortocircuitos, y garantizar la protección de las personas contra el riesgo de contactos directos e indirectos.

El diseño para la protección y seguridad debe cumplir el ITC-BT-22 (sobreintensidades) y el ITC-BT-24 (contactos directos e indirectos).

Un buen diseño debe también evitar desconexiones innecesarias ante situaciones anómalas pero tolerables, actuando a la vez lo más rápido posible ante verdaderos fallos con el fin de limitar los daños en los equipos y conductores.

Con esta filosofía, en el estudio y elección de los elementos de protección se han tenido en cuenta las condiciones de uso y diseño de la instalación, y los valores de las corrientes de cortocircuito. Su análisis se refleja en el Capítulo 17.-Cálculos justificativos, subapartado correspondiente a protecciones.

En cumplimiento de estas instrucciones en este TFG se han estudiado las protecciones frente a sobrecargas y cortocircuitos, y las protecciones frente a contactos directos e indirectos.

## 14.1.-PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Se garantiza mediante interruptores magnetotérmicos e interruptores automáticos, de corte omnipolar y curvas térmicas adecuadas.

Para elegir correctamente estos dispositivos se deberá comprobar que el interruptor automático tenga una corriente asignada o regulada superior a la corriente de empleo de la instalación (para evitar disparos intempestivos), e inferior a la capacidad de la conducción para evitar las sobrecargas.

La norma permite la circulación de una corriente de sobrecarga que puede ser de hasta un 45% superior a la capacidad del cable por un tiempo limitado. En el caso de interruptores automáticos no hace falta que se compruebe, ya que el dispositivo de protección actúa automáticamente con  $1,3 I_n$  para interruptores de uso industrial y  $1,45 I_n$  para interruptores de uso doméstico.

## **14.2.-PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Se garantiza mediante interruptores diferenciales, de sensibilidad 30 mA en los puntos de la instalación accesibles a cualquier persona, y de sensibilidad 300 mA en puntos donde solo accede personal autorizado, como son el CT y las líneas de iluminación.

## **14.3.- PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN**

Las medidas de protección empiezan en la celda de BT en el CT y continúan aguas abajo. En el origen de la LGA se ha dispuesto un interruptor magnetotérmico y un módulo diferencial de sensibilidad 300 mA. Ambos son dispositivos tetrapolares.

En el armario general AG se ubica un contactor general con poder de corte en carga y en vacío, de intensidad nominal 550. En el resto de los armarios se instalaron seccionadores de 100 A ó 140 A en función de las corrientes de empleo.

Para las líneas que partiendo del armario AG alimentan al resto de armarios A1, A2, A3 y A4, se han instalado interruptores magnetotérmicos en el AG. Igualmente, en la línea

que va del armario A4 al AO situado en la primera planta se ha instalado un interruptor magnetotérmico en el A4.

Cada máquina trifásica del taller se ha protegido individualmente con interruptores magnetotérmicos, y de manera compartida con interruptores diferenciales de 30 mA. Las máquinas monofásicas en A1 y A2 se protegen grupalmente con un disyuntor que combina protección magnetotérmica y diferencial.

Las líneas de iluminación del taller y del resto de estancias, se protegen con interruptores automáticos e interruptores diferenciales de 300 mA.

Las tomas de corriente monofásicas y trifásicas se protegen con interruptores de protección magnetotérmica y diferencial de 30 mA. En los armarios desde donde se alimenta portones (AG, A2 Y A3) estas líneas comparten las protecciones de las tomas de corriente monofásicas.

De manera general, para líneas donde es necesaria protección magnetotérmica y diferencial, se han instalado disyuntores de corriente residual con protección de sobreintensidad RCBO cuando las exigencias de diseño respecto a intensidad nominal  $I_n$  y poder de corte  $I_{pc}$  lo permiten. Para el fabricante al que hemos acudido esto sólo es posible para corrientes nominales hasta 40 A, poder de corte 6000 A y curva C pudiendo elegir entre sensibilidad de 30 ó 300 mA.

Los interruptores magnetotérmicos se eligen de curva D de disparo para las líneas que llegan a máquinas trifásicas, exceptuando las máquinas M1, M6, M7 y M8 que no sufren pico de corriente en el arranque, esto se justifica en el subapartado xx de los cálculos. La protección de las máquinas monofásicas se elige de curva C por ser máquinas de menor potencia. Líneas de iluminación, tomas de corriente y portones se ajustan a la curva C.

Debemos tener en cuenta a la hora de elegir los interruptores contra sobrecargas que la norma IEC 60947-2 aplica a interruptores automáticos para uso industrial y la norma IEC 60898 aplica a interruptores automáticos para uso doméstico o similar. En algunos dispositivos magnetotérmicos aparecen 2 capacidades de corte  $I_{pc}$  distintas y se debe elegir la adecuada a la normativa que sea de aplicación.

Este diseño prima la protección de los circuitos sobre el aspecto económico. Permite aislar los posibles fallos de las líneas y posibilita la desconexión aislada de un armario para

posibles intervenciones, trabajos de mantenimiento o incluso apagado por no uso de esa parte de la instalación. Aun así, se ha intentado ajustar al máximo los valores nominales y de poder de corte de los interruptores magnetotérmicos a los exigidos por la instalación. Igualmente, el número de interruptores diferenciales se ha intentado reducir al mínimo, con el objetivo de tener la mayor protección con el menor número de dispositivos, y un correcto dimensionado.

Todos los aparatos de protección son del fabricante **SCHNEIDER**, y son, por selectividad, compatibles entre sí.

#### 14.4.-LISTA DE ELEMENTOS

En la tabla siguiente se recogen las protecciones empleadas, indicando el tipo de protección, nombre, valores característicos  $I_n$ ,  $I_{pc}$ , P (número de polos), sensibilidad y ubicación.

##### NOTAS ACERCA DE LA TABLA

En las líneas donde un solo dispositivo RCBO protege de sobrecargas y contactos se ha indicado la sensibilidad de contacto a continuación del nombre.

En las líneas donde un dispositivo RCBO actúa como diferencial, su poder de corte no satisface las necesidades de la línea y se ha combinado con un magnetotérmico adecuado.



CELDA BT			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS	In (A)	P	Ipc (kA)
Interruptor automático ComPacT NSX630N AC	570	4	50
PROTECCIÓN CONTACTOS	In (A)	P	Sensibilidad (mA)
Módulo de protección diferencial Vigi para NSX630 220-440 VCA	630	4	300

ARMARIO GENERAL					
SECCIONADOR		In (A)			
Contactor de alta potencia TeSys Giga tetrapolar		550			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	Ipc (kA)	CURVA
Línea a A1	Acti9 C120H	80	4	15	C
Línea a A2	Acti9 C120H	80	4	15	C
Línea a A3	Acti9 C120H	63	4	15	C
Línea a A4	Acti9 C120H	63	4	15	C
Iluminación	Acti9 iC60N 20 kA Ipc en 220-240 V	32	3	20	C
Tomas monofásicas +P1	Acti9 iC60H 15 kA (IEC 60947-2)	16	2	15	C
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H 15 kA (IEC 60947-2)	16	4	15	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	
Iluminación	Vigi iC60 AC	40	3	300	
Tomas monofásicas +P1	ACTI 9 iCV40N 1PN AC RCBO	16	1P+N	30	
Tomas trifásicas	A9 iCV40N 3PN AC RCBO	16	3P+N	30	

ARMARIO 1					
SECCIONADOR		In (A)			
Desconector conmutador TeSys Vario IP65		140			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	Ipc (kA)	CURVA

Máquinas monofásicas	ACTI 9 iCV40N AC RCBO con sensibilidad 30 mA	16	1P+N	6	C
M1	Acti9 C120N (IREG 75%)	63	3P	10	C
M2	Acti9 iC60N (IREG 75%)	10	3P	10	D
M3	Acti9 iC60N (IREG 75%)	50	3P	10	D
M4	Acti9 iC60N	32	3P	10	D
Tomas monofásicas	Acti9 iC60H (I REG 75%)	16	2P	15	C
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H (I REG 75%)	16	4	15	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	
M1 + M2	(RCCB) Acti 9 iID40	80	4	30	
M3 + M4	(RCCB) Acti 9 iID40	80	4	30	
Tomas monofásicas	ACTI 9 iCV40N 1PN AC RCBO	16	1P+N	30	
Tomas trifásicas	Acti9 iCV40 RCBO	16	3P+N	30	

ARMARIO 2					
SECCIONADOR		In (A)			
Desconector conmutador TeSys Vario IP65		140			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	I <sub>pc</sub> (kA)	CURVA
Máquinas monofásicas	ACTI 9 iCV40N AC RCBO con sensibilidad 30 mA	16	1P+N	6	C
M14	Acti9 C120N	63	3P	10	D
M14'	Acti9 C120N	63	3P	10	D
M15	Acti9 iC60N	25	3P	10	D
M15'	Acti9 iC60N	25	3P	10	D
M16	Acti9 iC60N	25	3P	10	D
Tomas monofásicas +P2	ACTI 9 iCV40N 1PN AC RCBO con sensibilidad 30 mA	16	1P+N	6	C
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H	16	4	15	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	

M14 + M14'	(RCCB) Acti 9 Reflex iC60	125	4	30
M15 + M15' + M16	(RCCB) Acti 9 iID40	80	4	30
Tomas trifásicas	A9 iCV40N AC RCBO	16	3P+N	30

ARMARIO 3					
SECCIONADOR		In (A)			
Desconector conmutador TeSys Vario IP65		100			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	Ipc (kA)	CURVA
M5	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	20	3	10	D
M5'	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	20	3	10	D
M6	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	40	3	10	C
M7	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	32	3	10	C
M8	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	40	3	10	C
M9	Acti9 iC60N (IEC 60947-2)	20	3	10	D
M10	Acti9 iC60H (IEC 60947-2)	3	3	10	D
M10'	Acti9 iC60H (IEC 60947-2)	3	3	10	D
Tomas monofásicas +P3	ACTI 9 iCV40 AC RCBO con sensibilidad 30 mA	6	1P+N	4,5	C
Tomas trifásicas	ACTI A9 iCV40N AC RCBO, sensibilidad 30 mA (I REG 60%)	10	3P+N	6	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	
M5+ M5'+M7	(RCCB) Acti 9 iID40	80	4	30	
M6 + M8	(RCCB) Acti 9 iID40	80	4	30	
M9+M10+M10'	ACTI A9 iCV40N AC RCBO	40	3P+N	30	

ARMARIO 4	
SECCIONADOR	In (A)
Desconector conmutador TeSys Vario IP65	100

PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	Ipc (kA)	CURVA
Línea A. OFICINAS	Acti9 iC60H	63	4	10	C
Tomas monofásicas	Acti9 iC60N	63	1P+N	10	C
Iluminación	ACTI A9 iCV40N AC RCBO, sensibilidad 300 mA (IREG 50%)	6	1P+N	6	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	
Tomas monofásicas	(RCCB) Acti 9 iID40	80	2	30	

ARMARIO OFICINAS					
SECCIONADOR		In (A)			
Desconector conmutador TeSys Vario IP65		100			
PROTECCIÓN SOBRECARGAS		In (A)	P	Ipc (kA)	CURVA
Tomas monofásicas	Acti9 C120N	63	2	10	C
Iluminación	ACTI A9 iCV40N AC RCBO, sensibilidad 300 mA (IREG 75%)	6	1P+N	4,5	C
PROTECCIÓN CONTACTOS		In (A)	P	Sensibilidad (mA)	
Tomas monofásicas	(RCCB) Acti 9 iID40	80	2	30	

Tabla 14-1. Lista protecciones

## 15. Puesta a tierra de la nave.

En cumplimiento del REBT en su ITC-BT-18 “INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA”, se realiza la conexión a la puesta a tierra de la nave de todos los receptores, y masas y canalizaciones metálicas con el objetivo de: limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo eléctrico que suponen las averías.

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

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se ve afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características de diseño de la instalación

Las canalizaciones metálicas de otros servicios como agua, líquidos o gases inflamables, calefacción, etc. no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

La puesta a tierra está constituida por los siguientes elementos:

- Toma de tierra formada por las picas los conductores
- Punto de puesta a tierra
- Línea de enlace con el punto de puesta a tierra
- Línea principal de tierra
- Conductores de protección PE

El punto de conexión de la puesta a tierra lleva una regleta o borne que permita la unión entre los conductores de la línea de enlace y la línea principal de tierra. Dicho punto de conexión deberá estar situado fuera del suelo.

La sección de los conductores de tierra ha de cumplir con lo dispuesto en la norma en su Tabla 1 (Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra). Se adjunta una imagen de la Tabla 1 a continuación.

TABLA 1. *Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra*

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4	16 mm <sup>2</sup> Cobre 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cobre 50 mm <sup>2</sup> Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Figura 15-1. Secciones mínimas de conductores de tierra

Y lo dispuesto en su Tabla 2 sobre la relación de sección conductores de tierra/conductores de fase en función de la sección del conductor de fase, la que se adjunta como figura a continuación.

TABLA 2. *Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase*

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Figura 15-2. Relación entre conductores de protección y de fase

Estos conductores de protección (PE) siguen el circuito de los cables de alimentación, pero, a diferencia de estos, no pasan a través de las protecciones.

Dentro de las distintas configuraciones existentes para la toma de tierra se ha elegido una configuración con picas de tierras unidas mediante una línea en anillo de enlace con el punto de puesta a tierra.

Dado que la máxima sensibilidad empleada en la protección diferencial es de 300 mA y siendo la tensión segura para las personas en el peor caso (locales húmedos) 24 V, la

resistencia de puesta a tierra global ( $R_{\text{TIERRA DE SERVICIO CT}} - R_{\text{P T NAVE}}$ ) deberá ser inferior a  $80 \Omega$ .

Mediante mantenimiento se habrá de comprobar que la resistencia de puesta a tierra permanece por debajo de este valor a lo largo del tiempo.

La puesta a tierra de la nave está estudiada en el subapartado correspondiente del Capítulo 17.- Cálculos justificativos y su disposición física se puede visualizar en el plano 17 PUESTAS A TIERRA DE LA NAVE Y DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN del Anexo I.- Planos.

En referencia a la separación entre las tomas de tierra de las masas de la instalación de la nave industrial y de las masas del Centro de Transformación, se ha seguido el apartado 11 de la ITC-BT-18.

Se debe verificar que las masas, conductores PE, y protecciones de las masas de la puesta a tierra de la instalación no están unidas a la toma de tierra de las masas del CT para evitar que, durante un defecto a tierra en el CT, las masas de la instalación queden sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Se considerará que las tomas de tierra de la nave son eléctricamente independientes si se cumplen una serie de condiciones enumeradas a continuación:

- No existe canalización metálica conductora (de posibles canalizaciones de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- La distancia entre las tomas de tierra del CT y las tomas de tierra del local es, como mínimo, de 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $R < 100 \Omega \cdot m$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, como es el caso, la distancia se calculará aplicando la fórmula:

$$D_{\text{ELECTRODOS}} = \frac{I_d \cdot \sigma}{2 \cdot \pi \cdot U}$$

Donde:

$D_{\text{ELECTRODOS}}$  = distancia entre electrodos (m)

$\sigma$  = resistividad media del terreno =  $200 (\Omega \cdot m)$

$I_d$  = intensidad de defecto a tierra (A) para el lado de alta tensión, facilitado por la empresa suministradora, en nuestro caso 400 A

$U$  = 1200 (V) para distribuciones TT cuando el tiempo de eliminación del defecto en la instalación de AT sea menor o igual a 5 segundos, en nuestro caso 0.4 segundos.

- El CT está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de estos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Debido a que el terreno donde está asentada la nave está compuesto por margas y arcillas compactas y según lo expuesto en la tabla 4 de la ITC-BT-18, la resistividad media del terreno ( $\rho$ ) en  $\Omega \cdot m$  tendrá un valor de entre 100 y 200  $\Omega \cdot m$ . Se ha tomado valor 200  $\Omega \cdot m$  con criterio pesimista.

TABLA 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm. m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.000
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Figura 15-3. Valores orientativos de la resistividad del terreno

Los valores de las resistencias de tierra, así como la distancia mínima de separación entre las puesta a tierra de la nave y la puesta a tierra de servicio del CT, están reflejados en el subapartado xxx del capítulo 17.- Cálculos justificativos del presente proyecto.



## 16. Compensación de energía reactiva.

Prácticamente en todos los consumos de corriente eléctrica existe potencia reactiva, y su proporción respecto a la potencia activa es función del tipo de receptor, estando comprendida entre un 50-85% para motores asíncronos.

Se busca siempre un factor de potencia elevado debido a las ventajas generales que esto supone, entre ellas; reducción de pérdidas en los conductores, reducción de las caídas de tensión, y aumento de la potencia aparente disponible.

Además, una buena gestión del consumo de reactiva proporciona ventajas económicas. La implementación de condensadores de potencia reactiva permite reducir la factura eléctrica al mantener el consumo de reactiva por debajo del valor penalizable en el sistema tarifario. Su instalación es opcional, pero en la práctica es menos costoso mejorar el factor de potencia con condensadores que no hacerlo.

En BT, la compensación de reactiva se puede conseguir con equipos de condensadores de potencia reactiva fija o con equipos de condensadores de regulación automática. Un equipo de compensación automática es capaz de adecuarse a las variaciones de potencia de la instalación manteniendo el factor de potencia dentro de unos límites cercanos al factor de potencia deseado.

En el estudio de las cargas presentes y previsibles de nuestra instalación, detallados en el Capítulo 17.-Cálculos justificativos, se ha determinado un factor de potencia global de la nave de 0,926. Con este factor y para un transformador de 400 kVA como es el presente caso, la potencia activa es aproximadamente de 368 kVA.

Aun siendo un f.d.p. considerablemente bueno, se decide implementar la instalación con un equipo de compensación de energía regulable que garantice un coseno de 0,95 en todo momento. Los cálculos justificativos para el equipo elegido aparecen reflejados en el apartado 17.-Cálculos justificativos.

Se elige ubicar el equipos de compensación de energía reactiva al comienzo de la instalación, a la salida del transformador, regulando el consumo total, sujeto a variaciones. La

mayor parte del consumo de energía reactiva proviene de la maquinaria del taller, cuya utilización a lo largo del tiempo estará sujeta a los trabajos que ahí se lleven a cabo. Esta solución global es, por tanto, más interesante económicamente ya que evitamos compensar individualmente equipos que no van a estar siempre en funcionamiento.

Se instalará en la celda de BT del CT un banco de condensadores automático **VarSet Auto** de 37,5 kVAr del fabricante **SCHNEIDER**.



Figura 16-1. Batería VarSet

Este banco de condensadores compensa la energía reactiva automáticamente valiéndose de 2 escalones de potencia de 6,25 kVAR y 2 escalones de 12,5 kVAR.

El banco soporta una corriente máxima de 1,43 veces la nominal trabajando a 400 V. No necesita instalación de aparatos de protección complementarios a él pues cuenta con protección frente a sobrecargas y cortocircuitos hasta 35 kA. El REBT únicamente indica en su ITC-BT- 48, que las protecciones deberán soportar en régimen permanente intensidades de 1,5 a 1,8 veces la intensidad nominal asignada del condensador a fin de tener en cuenta los armónicos.

El fabricante garantiza el cumplimiento de la norma IEC 61439: Conjuntos de aparata de baja tensión, y de la norma IEC 61921 Condensadores de potencia. Baterías de compensación del factor de potencia en baja tensión.

Sus dimensiones vienen dadas en la siguiente tabla

Peso [kg]	73
Alto [mm]	700
Ancho [mm]	600
Profundidad [mm]	300

Tabla 16-1. Dimensiones de la batería

# 17. Cálculos justificativos

Este capítulo recoge todos los cálculos que se tuvieron en cuenta a la hora de diseñar la instalación eléctrica. El orden de los subpartados es consecuente a los cálculos.

## 17.1.- PREVISIONES DE CARGAS

El punto de partida de todos los cálculos descritos son los datos conocidos de las cargas: su potencia y tensión nominales, PNOM y VNOM, y el factor de potencia o  $\cos \varphi$ . Aplicando el triángulo de potencias hallamos para cada carga potencias reactivas nominales Q, usando la fórmula 17.1, y potencias aparentes S, usando la fórmula 17.2.

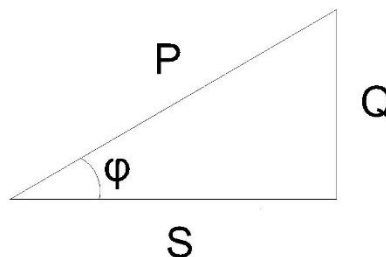


Figura 17-1. Triángulo de potencia

$$17.1 \quad Q \text{ (VAr)} = P \cdot \operatorname{tg}(\varphi)$$

$$17.2 \quad S \text{ (VA)} = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Siguiendo el orden de aparición de los tipos de cargas en la memoria, se muestran las tablas con los datos obtenidos. En las tablas viene indicada la P como  $P_{\text{NOM}}$ , Q como  $Q_{\text{NOM}}$ , el factor de potencia como  $\cos \varphi$  y la S como  $S_{\text{TOT}}$ .

MAQUINARIA TALLER

LINEAS	CABLE	V <sub>NOM</sub>	P <sub>NOM</sub>	cos φ	Q <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub>
<b>ARMARIO 1</b>						
M11 TALADRO	BI(L+N)	230	450	0,87	255,0	517,2
M12 BISEDALORA	BI(L+N)	230	1100	0,88	593,7	1250
M13 PULIDORA	BI(L+N)	400	1500	0,9	726,5	1666,7
M1 CORTADORA PLASMA	TRIF	400	20000	0,82	13960,1	24390,2
M2 SIERRA CINTA	TRIF	400	2950	0,84	1905,5	3511,9
M3 GUILLOTINA	TRIF	400	15000	0,83	10080,1	18072,3
M4 PLEGADORA	TRIF	400	11000	0,85	6817,2	12941,2
<b>ARMARIO 2</b>						
M11' TALADRO	BI(L+N)	230	450	0,87	255,0	517,2
M12' BISELADORA	BI(L+N)	230	1100	0,88	593,7	1250
M13' PULIDORA	BI(L+N)	400	1500	0,9	726,5	1666,7
M14 FRESADORA	TRIF	400	24000	0,8	18000	30000
M14' FRESADORA	TRIF	400	24000	0,8	18000	30000
M15 FRESADORA VERTICAL	TRIF	400	9000	0,82	6282,0	10975,6
M15' FRESADORA VERTICAL	TRIF	400	9000	0,82	6282,0	10975,6
M16 PUENTE GRUA	TRIF	400	12500	0,85	7746,8	14705,9
<b>ARMARIO 3</b>						
M6 CORTADORA PLASMA	TRIF	400	18000	0,86	10680,6	20930,2
M7 TRAF0 SOLDADURA	TRIF	400	15000	0,89	7684,7	16853,9
M8 SOLDADURA HILO	TRIF	400	17200	0,86	10205,9	20000
M5 CURVADORA	TRIF	400	8500	0,87	4817,2	9770,1
M5' CURVADORA	TRIF	400	8500	0,87	4817,2	9770,1
M9 PUNZONADORA	TRIF	400	7000	0,84	4521,6	8333,3
M10 CURVADORA	TRIF	400	1100	0,85	681,7	1294,1
M10' CURVADORA	TRIF	400	1100	0,85	681,7	1294,1

Tabla 17-1. Cargas de la maquinaria

## ILUMINACIÓN

En el taller los valores P<sub>NOM</sub>, Q<sub>NOM</sub> y S<sub>TOT</sub> de las líneas de iluminación 1, 2, 3 y 4 son la suma de las líneas finales de carga que en la tabla que viene a continuación aparecen inmediatamente debajo de cada una de las líneas de iluminación indicadas, donde aparece indicado el número de luminarias y su potencia.

LINEAS	CABLE	V <sub>NOM</sub>	P <sub>NOM</sub>	cos φ	Q <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub>
<b>ARMARIO GENERAL</b>						
LINEA ILUMINACION 1	TRIF	230	1575	0,9	762,81	1750
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500

6 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	225	0,9	108,97	250
LINEA ILUMINACION 2	TRIF	230	1837,5	0,9	889,94	2041,7
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
7 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	262,5	0,9	127,13	291,7
LINEA ILUMINACION 3	TRIF	230	1575	0,9	762,81	1750
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500
12 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	450	0,9	217,94	500
6 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	225	0,9	108,97	250
LINEA ILUMINACION 4	TRIF	230	1837,5	0,9	889,94	2041,7
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
14 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	525	0,9	254,27	583,3
7 LUM X 37,5	BI (L+N)	230	262,5	0,9	127,13	291,7
<b>ARMARIO 4</b>						
ILUMINACION 1	BI (L+N)	230	279	0,9	135,13	310
ILUMINACION 2	BI (L+N)	230	147	0,9	71,20	163,3
<b>ARMARIO OFICINAS</b>						
ILUMINACION 1	BI (L+N)	230	200	0,9	96,86	222,2
ILUMINACION 2	BI (L+N)	230	719	0,9	348,23	798,9

Tabla 17-2. Cargas iluminación

## TOMAS DE CORRIENTE

Al ser cargas no conocidas, se ha considerado  $\cos \varphi$  unitario. En este apartado la potencia aparente  $S_{TOT}$  es bastante elevada y su valor significaría que un gran porcentaje de la potencia de la instalación recae en las tomas de corriente. Como se explica en subapartados posteriores, el uso de factores de utilización y simultaneidad disminuye notablemente la potencia aparente.

LINEAS	CABLE	V <sub>NOM</sub>	P <sub>NOM</sub>	cos $\varphi$	Q <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub>
<b>ARMARIO GENERAL</b>						
2 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	7360	1	0	7360
2 TOMAS TRIF	TETRA	400	12800	1	0	12800
<b>ARMARIO 1</b>						
4 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	14720	1	0	14720
4 TOMAS TRIF	TETRA	400	25600	1	0	25600
<b>ARMARIO 2</b>						
2 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	7360	1	0	7360

2 TOMAS TRIF	TETRA	400	12800	1	0	12800
<b>ARMARIO 3</b>						
2 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	7360	1	0	7360
2 TOMAS TRIF	TETRA	400	12800	1	0	12800
<b>ARMARIO 4</b>						
4 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	14720	1	0	14720
5 TOMAS MONO	BI (L+N)	230	18400	1	0	18400
<b>ARMARIO OFICINAS</b>						
22 TOMAS OFICINAS	BI (L+N)	230	80960	1	0	80960

Tabla 17-3. Cargas tomas de corriente

## PORTONES ELÉCTRICOS

LINEAS	CABLE	V <sub>NOM</sub>	P <sub>NOM</sub>	cos φ	Q <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub>
<b>ARMARIO GENERAL</b>						
PORTON 1	BI(L+N)	230	500	0,8	375	625
<b>ARMARIO 2</b>						
PORTON 2	BI(L+N)	230	500	0,8	375	625
<b>ARMARIO 3</b>						
PORTON 3	BI(L+N)	230	500	0,8	375	625

Tabla 17-4. Cargas portones

## 17.2.-LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

El conductor que actúa como línea general de alimentación debe ser capaz de soportar las necesidades energéticas de toda la nave. Su elección debe cumplir la ITC-BT-07 y la ITC-BT-14, y sus cálculos justificativos aparecen separados en este apartado al regirse por unas condiciones distintas a la normativa de los conductores de la instalación receptora.

Una vez definidas eléctricamente las potencias activas y reactivas de las cargas individuales, su suma determina la potencia activa y reactiva totales. Mediante la ecuación 17.2 se ha calculado la S<sub>TOT</sub>. Sus resultados son los que se indican en la tabla que viene a continuación.

DEMANDA P (kW)	DEMANDA Q (kVAr)	S TOTAL (kVA)
350	141	376

Tabla 17-5. Demanda de S, P y Q

Empleando la fórmula 17.3, y sabiendo que la LGA es trifásica y trabaja a 400 voltios de tensión de línea V<sub>L</sub>, se halla una intensidad de empleo I<sub>LGA</sub>= 543 A.

$$17.3 \quad I_{LGA}(A) = \frac{S_{TOT}}{\sqrt{3} \cdot V_L} (VA/V)$$

Al considerar que la temperatura del terreno es menor de 25 ° C, se debe aplicar el factor de corrección de temperatura del terreno  $f_6 = 1.05$  (Tabla 6 ITC-BT-07)

Al tratarse de un conductor subterráneo enterrado a 1 metro de profundidad, como viene definido en el Capítulo 10 de la memoria, se debe aplicar factor de corrección  $f_9 = 0,97$  (Tabla 9 ITC-BT-07).

Aplicando estos factores mediante la fórmula 17.4, la intensidad de diseño para el conductor resulta en  $I'_{LGA} = 533$  A.

$$17.4 \quad I'_{LGA} = \frac{I_{LGA}}{f_6 \cdot f_9}$$

La tabla 5 del ITC-BT-07 permite escoger una sección de cable adecuada teniendo en cuenta el tipo de aislamiento y la intensidad admisible del conductor. La tabla 17.6 es una sección de la tabla del REBT.

SECCION mm2	INTENSIDAD ADMISIBLE (A) PARA CABLE TETRAPOLAR		
	XLPE	EPR	PVC
240	520	505	445
<b>300</b>	590	565	505
400	665	645	570

Tabla 17-6. Sección de la tabla 5 REBT-ITC-BT-07

Atendiendo a la tabla se elige un cable tetrapolar de sección nominal 300 mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo XLPE. Este cable puede soportar hasta 590 A en servicio permanente de instalación enterrada. El aislamiento de polietileno reticulado XLPE soporta mayores temperaturas en servicio permanente y en cortocircuito que el PVC.

La ITC-BT-14 determina para líneas generales de alimentación una sección para el neutro de la mitad de sección del conductor.

Por tanto, el conductor LGA queda definido como un conductor de sección 3x300mm<sup>2</sup> + 1x150 mm<sup>2</sup>.



En el subapartado 17.5 acerca de caídas de tensión se debe tener en cuenta una caída de tensión máxima del 0,5% fijada en la ITC-BT-14.

### 17.3.- ESTUDIO DEL TRANSFORMADOR

Recordando el dato recogido en el apartado anterior  $S_{TOT} = 376$  KVA, se ha optado por un transformador de 400 kVA, cuyas especificaciones técnicas vienen recogidas en el Capítulo 9 de la memoria y en el anexo III.-Catálogos Fabricantes.

El transformador elegido tiene unos datos conocidos de:

Potencia nominal	$S_n$ [kVA]	400
Tensión de línea en AT	$U_{1L}$ [V]	24000
Tensión de línea en BT	$U_{2L}$ [V]	400
Impedancia de cortocircuito	$\epsilon_{CC}$ [%]	4
Pérdidas en carga	$P_c$ [W]	3250

Tabla 17-7. Datos para el estudio del transformador

- La relación de transformación de línea  $r_{TL}$  (adimensional) entre el lado de AT y BT, primario y secundario respectivamente, viene dada por la fórmula 17.5

$$17.5 \quad r_{TL} = \frac{U_{1L}}{U_{2L}} = \frac{24000}{400} = 103,92$$

- Las intensidades nominales o asignadas,  $I_{L1}$  en AT,  $I_{L2}$  en BT son:

$$17.6 \quad I_{L1} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{1L}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 24000} = 9,62 \text{ (A)}$$

$$17.7 \quad I_{L2} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{2L}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 400} = 577,35 \text{ (A)}$$

- Impedancia de cortocircuito del transformador referida al secundario

$$17.8 \quad Z_{CC2} = \frac{\epsilon_{CC}}{100} \cdot \frac{400}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{I_{L2}} = 0,016 \Omega \text{ en BT}$$

Las pérdidas en el cobre nominales dadas por el fabricante son 3250 W. De la ecuación

$$17.9 \quad P_c = 3 \cdot R_{CC2} \cdot I_{f2}^2$$

Y siendo la conexión del secundario en estrella, la corriente de fase es igual a la de línea, la componente resistiva de cortocircuito del transformador referida al secundario  $R_{CC2}$  se puede obtener como:

$$17.10 \quad R_{CC2} = \frac{P_c}{3 \cdot (I_{L2})^2} = \frac{3250}{3 \cdot 577,35^2} = 0,00325 \Omega$$

Finalmente, del triángulo de Kapp de impedancia interna del transformador se despeja la reactancia  $X_{CC2}$ ,

$$17.11 \quad X_{CC2} = \sqrt{Z_{CC2}^2 - R_{CC2}^2} = 0,0157 \Omega$$

## 17.4.-CAPACIDAD TÉRMICA PARA SOPORTAR CORRIENTES DE EMPLEO

Es necesario para el diseño de la instalación de BT el estudio de las corrientes circulantes, para elegir la sección de los conductores. En este apartado se detalla el cálculo de las corrientes de empleo en condiciones nominales  $I_B$ , y el uso de factores de corrección para hallar la corriente de diseño  $I_D$  y corriente admisible  $I_Z$ . Al final del subapartado aparecen recogidos en la tabla 17.8.

Se empezará con la corriente en condiciones nominales  $I_B$  teniendo en cuenta únicamente el punto de partida de potencia de las cargas y la tensión de trabajo.

Para las cargas monofásicas se empleará la fórmula 17.12

$$17.12 \quad I_{B_{MONO}}(A) = \frac{S_{TOT}}{V_L} (VA/V)$$

Y para las cargas trifásicas la fórmula 17.13 de manera análoga

$$17.13 \quad I_{B_{TRIF}}(A) = \frac{S_{TOT}}{\sqrt{3} \cdot V_L} (VA/V)$$

Estas corrientes vienen recogidas en la columna 5 de la tabla 17.8.

El siguiente paso en el estudio es aplicar factores teniendo en cuenta el uso y tipo de arranque de las cargas, para obtener la que se ha denominado corriente de diseño ID.

- Factor de arranque  $f_{ARR}$ : debido a que algunas cargas eléctricas sufren un pico de corriente en el arranque se aplica factor mayorante. El REBT en su ITC-BT-47 establece que los conductores que alimenten a un motor deben estar sobredimensionados un 125%, y en su ITC-BT-44 indica un factor de 1,8 para receptores de lámparas de descarga, que no aplica al ser una instalación de luminarias LED. Por tanto, en nuestro estudio aplicamos  $f = 1$  para el alumbrado y  $f = 1,25$  para las máquinas del taller. Exceptuando cortadoras de plasma, máquina de soldadura de hilo, y el transformador para soldadura.
- Factor de utilización  $f_{UTIL}$ : indica a qué porcentaje de la potencia nominal trabaja la carga. Se ha considerado que tanto el alumbrado como las máquinas del taller y los portones trabajan a plena carga, luego  $f_{UTIL}=1$ . Las tomas de corriente monofásicas trabajarán a potencias menores que las nominales, se ha aplicado un  $f_{UTIL} < 1$ . Los factores de utilización solo se aplican a las líneas que alimentan directamente las cargas.
- Factor de simultaneidad  $f_{SIM}$ : en el transcurso de una jornada de trabajo, no todas las cargas trabajarán simultáneamente, puesto que nunca se emplean simultáneamente todas las máquinas, ni todas las tomas de corriente. Tampoco todas las estancias están iluminadas constantemente, consideramos que el taller y las estancias de oficinas si funcionan ininterrumpidamente, pero el almacén, pasillos, baños y vestuarios, y la sala de archivos solo se encenderán cuando se usen. Este factor lo aplicaremos en las líneas que alimentan tomas de corriente y en las líneas que alimentan cada armario secundario.

Con el uso de estos factores estaremos transformando la intensidad de empleo IB, que refleja la intensidad que recorre las líneas teniendo en cuenta únicamente las condiciones nominales, a una intensidad de diseño ID, más acorde al el diseño y uso de la instalación.

Para el cálculo de ID, se usan los factores de corrección y la fórmula 17.14. Se ha dado valor 1 a los factores que no aplican en una línea dada.

$$17.14 \quad ID (A) = IB \cdot f_{ARR} \cdot f_{UTIL} \cdot f_{SIM}$$

Las corrientes ID vienen recogidas en la columna 9 de la tabla 17.8.

Por último, para instalaciones no enterradas, como son todas las canalizaciones de la nave industrial, de deben tener en cuenta en el cálculo de las secciones la temperatura ambiente de la instalación y el tipo de instalación. La capacidad de corriente admisible efectiva del cable una vez aplicados estos factores es llamada IZ en este estudio.

- Factor de corrección de temperatura k1: la capacidad de corriente admisible de los cables no enterrados se refiere a una temperatura ambiente de referencia de 30 °C. Si la temperatura ambiente del lugar de instalación es distinta de la de referencia, se debe corregir con el factor k1. En la nave la temperatura ambiente media a lo largo del año es 30 ° C, por tanto, se ha aplicado k1=1 para todos los conductores.
- Factor de corrección k2: la capacidad de corriente admisible de un cable queda influenciada por la presencia de otros cables instalados en las cercanías. Las condiciones de disipación de calor son distintas si el cable está solo o está instalado junto a otros. Se aplica el factor k2 en función de la instalación para cables instalados cercanos entre ellos, en capa o en haz. Por capa se entiende cables instalados de manera adyacente en horizontal o vertical. Por haz se entiende diversas capas superpuestas. En los cálculos se aplican los valores de k2 sacados del “Manual técnico de instalaciones eléctricas, Aparatos de protección y maniobra de ABB SACE”. Se ha utilizado el factor para la situación más pesimista en cada conductor, teniendo en cuenta el tramo donde se instale junto al mayor número de conductores.

Se hallan los valores de IZ mediante la fórmula 17.15, recogidos en la columna 12 de la tabla 17.8 de este subapartado.

$$17.15 \quad IZ (A) = ID / (K1 \cdot K2)$$

Posi- cion	Disposición (cables en contacto)	Número de circuitos o cables multipolares											métodos de ref. y capacidad de corriente admisible	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	Agrupados en haz, en una superficie, empotrados o encerrados	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A a F
2	Capa única en pared, suelo o bandeja no perforada	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70				
3	Capa única fijada directamente bajo el techo de madera	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	Ningún ulterior factor de reducción		Método C	
4	Capa única en bandeja perforada horizontal o vertical	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72	para más de nueve circuitos o cables		Métodos E y F	
5	Capa única en bandeja de escalera o engrapada a un soporte	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	multipolares			

Figura 17-2. Valores de k2

Teniendo en cuenta la capacidad de corriente admisible efectiva  $I_Z$ , el tipo de instalación y tipo de aislante de los conductores, las secciones normalizadas de los conductores se recogen en la columna 13 de la tabla 17.8.

LÍNEA	TIPO	V <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub> (VA)	I <sub>B</sub> (A)	f <sub>ARR</sub>	f <sub>UTIL</sub>	f <sub>SIM</sub>	I <sub>D</sub> (A)	K1	K2	I <sub>Z</sub> (A)	S <sub>NORM</sub> (mm <sup>2</sup> )
<b>ARMARIO GENERAL</b>												
AL ARMARIO 1	TRIF	400	93345,29	134,73			0,6	80,84	1	0,72	112,28	35
AL ARMARIO 2	TRIF	400	115259,10	166,36			0,6	99,82	1	0,79	126,35	50
AL ARMARIO 3	TRIF	400	96460,05	139,23			0,5	69,61	1	0,79	88,12	25
AL ARMARIO 4	TRIF	400	52339,13	75,55			0,8	60,44	1	0,7	86,34	25
LÍNEA ILUMINACION 1	TRIF	230	1750	7,61				7,61	1	0,72	10,57	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
6 LUM X 37,5	MONO	230	250	1,09	1	1		1,09	1	1	1,09	1,5
LÍNEA ILUMINACION 2	TRIF	230	2041,67	8,88				8,88	1	0,72	12,33	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
7 LUM X 37,5	MONO	230	291,67	1,27	1	1		1,27	1	1	1,27	1,5
LÍNEA ILUMINACION 3	TRIF	230	1750	7,61				7,61	1	0,72	10,57	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
12 LUM X 37,5	MONO	230	500	2,17	1	1		2,17	1	1	2,17	1,5
6 LUM X 37,5	MONO	230	250	1,09	1	1		1,09	1	1	1,09	1,5
LÍNEA ILUMINACION 4	TRIF	230	2041,67	8,88				8,88	1	0,72	12,33	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
14 LUM X 37,5	MONO	230	583,33	2,54	1	1		2,54	1	1	2,54	1,5
7 LUM X 37,5	MONO	230	291,67	1,27	1	1		1,27	1	1	1,27	1,5

LÍNEA	TIPO	V <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub> (VA)	I <sub>B</sub> (A)	f <sub>ARR</sub>	f <sub>UTIL</sub>	f <sub>SIM</sub>	I <sub>D</sub> (A)	K1	K2	I <sub>Z</sub> (A)	S <sub>NORM</sub> (mm <sup>2</sup> )
PORTON 1	MONO	230	625	2,72		1		2,72	1	0,71	3,83	1,5
2 TOMAS MONO	MONO	230	7360	32		0,625	0,5	10	1	0,7	14,29	1,5
2 TOMAS TRIF	TRIF	400	12800	18,48		1	0,5	9,24	1	0,7	13,20	1,5
<b>ARMARIO 1</b>												
M11 TALADRO	MONO	230	517,24	2,25	1,25	1		2,81	1	0,5	5,62	1,5
M12 BISEDALORA	MONO	230	1250	5,43	1,25	1		6,79	1	0,5	13,59	1,5
M13 PULIDORA	MONO	400	1666,67	4,17	1,25	1		5,21	1	0,5	10,42	1,5
M1 PLASMA	TRIF	400	24390,24	35,20		1		35,20	1	0,5	70,41	25
M2 SIERRA CINTA	TRIF	400	3511,90	5,07	1,25	1		6,34	1	0,5	12,67	1,5
M3 GUILLOTINA	TRIF	400	18072,29	26,09	1,25	1		32,61	1	0,5	65,21	16
M4 PLEGADORA	TRIF	400	12941,18	18,68	1,25	1		23,35	1	0,5	46,70	10
4 TOMAS MONO	MONO	230	14720	64		0,625	0,25	10	1	0,5	20	4
4 TOMAS TRIF	TRIF	400	25600	36,95		1	0,25	9,24	1	0,5	18,48	4
<b>ARMARIO 2</b>												
PORTON 2	MONO	230	625	2,72		1		2,72	1	0,79	3,44	1,5
M11' TALADRO	MONO	230	517,24	2,25	1,25	1		2,81	1	0,5	5,62	1,5
M12' BISELADORA	MONO	230	1250	5,43	1,25	1		6,79	1	0,5	13,59	1,5
M13' PULIDORA	MONO	400	1666,7	4,17	1,25	1		5,21	1	0,5	10,42	1,5
M14 FRESADORA	TRIF	400	30000	43,30	1,25	1		54,13	1	0,5	108,25	35
M14' FRESADORA	TRIF	400	30000	43,30	1,25	1		54,13	1	0,5	108,25	35
M15 FRESADORA	TRIF	400	10975,61	15,84	1,25	1		19,80	1	0,5	39,60	10
M15' FRESADORA	TRIF	400	10975,61	15,84	1,25	1		19,80	1	0,5	39,60	10
M16 PUENTE GRUA	TRIF	400	14705,88	21,23	1,25	1		26,53	1	0,5	53,07	16
2 TOMAS MONO	MONO	230	7360	32		0,625	0,5	10	1	0,5	20	4
2 TOMAS TRIF	TRIF	400	12800	18,48		1	0,5	9,24	1	0,5	18,48	4

LÍNEA	TIPO	V <sub>NOM</sub>	S <sub>TOT</sub> (VA)	I <sub>B</sub> (A)	f <sub>ARR</sub>	f <sub>UTIL</sub>	f <sub>SIM</sub>	I <sub>D</sub> (A)	K1	K2	I <sub>Z</sub> (A)	S <sub>NORM</sub> (mm <sup>2</sup> )
<b>ARMARIO 3</b>												
PORTON 3	MONO	230	625	2,72		1		2,72	1	0,85	3,20	1,5
M6 PLASMA	TRIF	400	20930,23	30,21		1		30,21	1	0,5	60,42	16
M7 TRAF0	TRIF	400	16853,93	24,33		1		24,33	1	0,5	48,65	10
M8 SOLDADURA	TRIF	400	20000	28,87		1		28,87	1	0,5	57,74	16
M5 CURVADORA	TRIF	400	9770,11	14,10	1,25	1		17,63	1	0,5	35,25	6
M5' CURVADORA	TRIF	400	9770,11	14,10	1,25	1		17,63	1	0,5	35,25	6
M9 PUNZONADORA	TRIF	400	8333,33	12,03	1,25	1		15,04	1	0,5	30,07	6
M10 CURVADORA	TRIF	400	1294,12	1,87	1,25	1		2,33	1	0,5	4,67	1,5
M10' CURVADORA	TRIF	400	1294,12	1,87	1,25	1		2,33	1	0,5	4,67	1,5
2 TOMAS MONO	MONO	230	7360	32		0,625	0,5	5	1	0,5	10	4
2 TOMAS TRIF	TRIF	400	12800	18,48		1	0,5	4,62	1	0,5	9,24	4
<b>ARMARIO 4</b>												
4 TOMAS MONO	MONO	230	14720	64		0,625	0,5	32	1	0,7	45,71	16
5 TOMAS MONO	MONO	230	18400	80		0,625	0,4	32	1	0,7	45,71	16
ILUMINACION 1	MONO	230	310	1,35	1	1		1,35	1	0,7	3,47	1,5
ILUMINACION 2	MONO	230	163,33	0,71	1	1		0,71	1	0,7	1,83	1,5
ALIMENTACION AO	TRIF	400	37191,74	53,68			1	53,68	1	0,7	76,69	25
<b>ARMARIO OFICINAS</b>												
22 TOMAS	MONO	230	80960	352		0,4	0,5	70,65	1	0,8	88,31	50
ILUMINACION 1	MONO	230	222,22	0,97	1	1		0,97	1	1	1,74	1,5
ILUMINACION 2	MONO	230	798,89	3,47	1	1		3,47	1	1	6,25	1,5

Tabla 17-8. Resumen subapartado



## 17.5.- CAÍDAS DE TENSIÓN EN LÍNEAS

El estudio de las secciones de los conductores debe tener en cuenta las caídas de tensión en línea. La impedancia de los conductores de circuito no es despreciable. Al circular corriente por ellos, se produce una caída de tensión entre el origen del circuito y los terminales de carga. El funcionamiento correcto de las cargas depende de que se mantenga la tensión en los terminales en un valor aproximado al valor nominal.

Por esta razón es necesario asignar dimensiones a los conductores de manera que, con la corriente a plena carga, la tensión del terminal de carga se mantenga dentro de los límites necesarios para el funcionamiento adecuado.

La sección normalizada hallada en el apartado anterior no asegura el cumplimiento del REBT en cuanto a caídas de tensión admisibles. Para ello tenemos en cuenta que a distinta sección de cable tendremos distintas  $R(\Omega/\text{km})$  y  $X(\Omega/\text{km})$ .

Desde este apartado, para los cálculos, se incluye la línea LGA, debido a que hay que tenerla en cuenta para la caída de tensión, cortocircuitos y protecciones.

En la tabla 17.9 se recogen los datos unitarios de  $R$  y  $X$  de las secciones de conductor utilizadas en este estudio, donde  $R$  es la resistencia de cada cable por kilómetro, y  $X$  es la reactancia de cada cable por kilómetro.

SECCION	R(ohm/km)	X(ohm/km)
1,5	15,1	0,118
2,5	9,08	0,109
4	5,68	0,101
6	3,78	0,0955
10	2,27	0,0861
16	1,43	0,0817
25	0,907	0,0813
35	0,654	0,0783
50	0,483	0,0779
300	0,078	0,075

Tabla 17-9. R y X para las distintas secciones de cable

En la columna 3 de la tabla 17.10 de este subapartado vienen las longitudes de cada conductor expresadas en km. En las columnas 4 y 5 se recogen las resistencias  $R_T$  y

reactancias  $X_T$  específicas para cada conductor haciendo el producto de longitud  $L$  (km) por  $R(\Omega/\text{km})$  y  $X(\Omega/\text{km})$ .

En la columna 6 se recogen los ángulos  $phi$  ( $\varphi$ ) de los conductores para los cuales se aplicó la función inversa de coseno en los factores de potencia de las cargas.

La caída de tensión  $\Delta u$ , en Voltios, para un sistema monofásico se calcula con la fórmula 17.16.

$$17.16 \quad \Delta u = 2 \cdot IZ \cdot (R_T \cdot \cos\varphi + X_T \cdot \sin\varphi) (V)$$

Y, de manera análoga, para un sistema trifásico se aplica la fórmula 17.17

$$17.17 \quad \Delta u = \sqrt{3} \cdot IZ \cdot (R_T \cdot \cos\varphi + X_T \cdot \sin\varphi) (V)$$

Los resultados vienen recogidos en la columna 7 de la tabla 17.10.

Es necesario calcular el valor porcentual respecto al valor  $\Delta u$ , mediante la fórmula 17.18.

$$17.18 \quad \Delta u \% = \frac{\Delta u}{U_L} \cdot 100$$

La caída de tensión porcentual de cada conductor viene recogida en la columna 8, habiendo dado valores  $U_L = 230$  V en sistemas monofásicos y  $U_L = 400$  V en sistemas trifásicos.

Para asegurar el cumplimiento del REBT en los puntos finales de alimentación en cargas deberá tenerse en cuenta el recorrido completo desde bornes del secundario del transformador. A la suma de las  $\Delta u\%$  de los conductores que intervienen en la alimentación de las cargas finales se le ha llamado  $\Delta u\%_{ACUM}$ . Es este valor el que debe ceñirse a los requisitos del REBT en cuando a caídas de tensión, siendo máximo 0,5 % para la línea LGA, 3% para el alumbrado, y 5% para el resto de las cargas.

En la columna 9 se recogen los valores  $\Delta u\%_{ACUM}$  de todos los conductores y en la columna 10 el valor máximo de caída porcentual que no se debe superar en cada caso.

Las secciones de cable corregidas que cumplen los requisitos de caída de tensión admisibles se muestran en columna 2 de la tabla.

En la última columna se recogen las pérdidas Joule  $P_J$  debidas a la resistencia de los conductores en condiciones de uso normal y disipadas en calor. En total los conductores suman 218 W.

La fórmula de pérdidas Joule es, para conductores monofásicos

$$17.19 \quad P_{J\_MONO} = 2 \cdot R_T \cdot IZ$$

Y en caso de conductores trifásicos

$$17.20 \quad P_{J\_TRIF} = 3 \cdot R_T \cdot IZ$$

LÍNEA	S CORREGIDA	L (km)	Resist R <sub>T</sub>	React X <sub>T</sub>	φ	Δu	%Δu	%Δu ACUM	% MAX	REBT	P <sub>JOULE</sub>
LGA	300	0,00747	0,00058266	0,00056025	0,34291	0,6752	0,1688	0,1688	0,5	CUMPLE	0,93
<b>ARMARIO GENERAL</b>											
AL ARMARIO 1	35	0,0373	0,0243942	0,00292059	0,37671	4,6202	1,1551	1,3239	5	CUMPLE	8,22
AL ARMARIO 2	50	0,0349	0,0168567	0,00271871	0,52994	3,4838	0,8709	1,0398	5	CUMPLE	6,39
AL ARMARIO 3	25	0,0625	0,0566875	0,00508125	0,47909	8,0354	2,0089	2,1777	5	CUMPLE	14,99
AL ARMARIO 4	25	0,0163	0,0147841	0,00132519	0,01245	2,2131	0,5533	0,7221	5	CUMPLE	3,83
L. ILUMINACION 1	10	0,0343	0,077861	0,00295323	0,45103	2,7149	1,1804	1,3492	3	CUMPLE	2,47
12 LUM X 37,5	2,5	0,0135	0,12258	0,0014715	0,45103	0,8684	0,3776	1,7268	3	CUMPLE	0,53
12 LUM X 37,5	2,5	0,0135	0,12258	0,0014715	0,45103	0,8684	0,3776	1,7268	3	CUMPLE	0,53
12 LUM X 37,5	2,5	0,0135	0,12258	0,0014715	0,45103	0,8684	0,3776	1,7268	3	CUMPLE	0,53
6 LUM X 37,5	2,5	0,0135	0,12258	0,0014715	0,45103	0,4342	0,1888	1,5380	3	CUMPLE	0,27
L. ILUMINACION 2	10	0,0488	0,110776	0,00420168	0,45103	4,5063	1,9593	2,1281	3	CUMPLE	4,10
14 LUM X 37,5	4	0,0163	0,092584	0,0016463	0,45103	0,7674	0,3336	2,4617	3	CUMPLE	0,47
14 LUM X 37,5	4	0,0163	0,092584	0,0016463	0,45103	0,7674	0,3336	2,4617	3	CUMPLE	0,47
14 LUM X 37,5	4	0,0163	0,092584	0,0016463	0,45103	0,7674	0,3336	2,4617	3	CUMPLE	0,47
7 LUM X 37,5	4	0,0163	0,092584	0,0016463	0,45103	0,3837	0,1668	2,2949	3	CUMPLE	0,23
L. ILUMINACION 3	10	0,0603	0,136881	0,00519183	0,45103	4,7728	2,0751	2,2439	3	CUMPLE	4,34
12 LUM X 37,5	4	0,0135	0,07668	0,0013635	0,45103	0,5447	0,2368	2,4808	3	CUMPLE	0,33
12 LUM X 37,5	4	0,0135	0,07668	0,0013635	0,45103	0,5447	0,2368	2,4808	3	CUMPLE	0,33
12 LUM X 37,5	4	0,0135	0,07668	0,0013635	0,45103	0,5447	0,2368	2,4808	3	CUMPLE	0,33
6 LUM X 37,5	4	0,0135	0,07668	0,0013635	0,45103	0,2724	0,1184	2,3624	3	CUMPLE	0,17
L. ILUMINACION 4	16	0,0741	0,105963	0,00605397	0,45103	4,3499	1,8913	1,8913	3	CUMPLE	3,92
14 LUM X 37,5	6	0,0163	0,061614	0,00155665	0,45103	0,5125	0,2228	2,1141	3	CUMPLE	0,31
14 LUM X 37,5	6	0,0163	0,061614	0,00155665	0,45103	0,5125	0,2228	2,1141	3	CUMPLE	0,31
14 LUM X 37,5	6	0,0163	0,061614	0,00155665	0,45103	0,5125	0,2228	2,1141	3	CUMPLE	0,31

LÍNEA	S CORREGIDA	L (km)	Resist R <sub>T</sub>	React X <sub>T</sub>	φ	Δu	%Δu	%Δu ACUM	% MAX	REBT	P <sub>JOULE</sub>
7 LUM X 37,5	6	0,0163	0,061614	0,00155665	0,45103	0,2563	0,1114	2,0027	3	CUMPLE	0,16
PORTON 1	1,5	0,0014	0,02114	0,0001652	0,64350	0,1302	0,0566	0,2254	5	CUMPLE	0,16
2 TOMAS MONO	1,5	0,0134	0,20234	0,0015812	0,00000	5,7811	2,5135	2,6824	5	CUMPLE	5,78
2 TOMAS TRIF	1,5	0,0134	0,20234	0,0015812	0,00000	4,6249	1,1562	1,3250	5	CUMPLE	8,01
<b>ARMARIO 1</b>											
M11 TALADRO	1,5	0,0157	0,23707	0,0018526	0,51559	2,3294	1,0128	2,3367	5	CUMPLE	2,67
M12 BISEDALORA	1,5	0,0113	0,17063	0,0013334	0,49493	4,0975	1,7815	3,1054	5	CUMPLE	4,64
M13 PULIDORA	1,5	0,0081	0,12231	0,0009558	0,45103	2,3020	1,0009	2,3247	5	CUMPLE	2,55
M1 PLASMA	25	0,0245	0,0222215	0,00199185	0,60939	2,3612	0,5903	1,9142	5	CUMPLE	4,69
M2 SIERRA CINTA	6	0,0254	0,096012	0,0024257	0,57351	1,7991	0,4498	1,7736	5	CUMPLE	3,65
M3 GUILLOTINA	16	0,0096	0,013728	0,00078432	0,59169	1,3364	0,3341	1,6580	5	CUMPLE	2,69
M4 PLEGADORA	10	0,0181	0,041087	0,00155841	0,55481	2,8911	0,7228	2,0466	5	CUMPLE	5,76
4 TOMAS MONO	6	0,0504	0,190512	0,0048132	0,00000	7,6205	3,3133	4,6371	5	CUMPLE	7,62
4 TOMAS TRIF	4	0,0504	0,286272	0,0050904	0,00000	9,1607	2,2902	3,6140	5	CUMPLE	15,87
<b>ARMARIO 2</b>											
PORTON 2	1,5	0,0056	0,08456	0,0006608	0,64350	0,4681	0,2035	1,2433	5	CUMPLE	0,58
M11' TALADRO	1,5	0,0164	0,24764	0,0019352	0,51559	2,4333	1,0580	2,0977	5	CUMPLE	2,78
M12' BISELADORA	1,5	0,0119	0,17969	0,0014042	0,49493	4,3151	1,8761	2,9159	5	CUMPLE	4,88
M13' PULIDORA	1,5	0,0087	0,13137	0,0010266	0,45103	2,4725	1,0750	2,1148	5	CUMPLE	2,74
M14 FRESADORA	35	0,0235	0,015369	0,00184005	0,64350	2,5124	0,6281	1,6678	5	CUMPLE	4,99
M14' FRESADORA	35	0,0129	0,0084366	0,00101007	0,64350	1,3791	0,3448	1,3845	5	CUMPLE	2,74
M15 FRESADORA	10	0,0235	0,053345	0,00202335	0,60939	3,0801	0,7700	1,8098	5	CUMPLE	6,34
M15' FRESADORA	10	0,0129	0,029283	0,00111069	0,60939	1,6908	0,4227	1,4625	5	CUMPLE	3,48
M16 GRUA	16	0,0155	0,022165	0,00126635	0,55481	1,7930	0,4482	1,4880	5	CUMPLE	3,53
2 TOMAS MONO	4	0,0203	0,115304	0,0020503	0,00000	4,6122	2,0053	3,0450	5	CUMPLE	4,61

LÍNEA	S CORREGIDA	L (km)	Resist R <sub>T</sub>	React X <sub>T</sub>	φ	Δu	%Δu	%Δu ACUM	% MAX	REBT	P <sub>JOULE</sub>
2 TOMAS TRIF	4	0,0203	0,115304	0,0020503	0,00000	3,6897	0,9224	1,9622	5	CUMPLE	6,39
<b>ARMARIO 3</b>											
PORTON 3	1,5	0,0019	0,02869	0,0002242	0,64350	0,1476	0,0642	2,2418	5	CUMPLE	0,18
M6 PLASMA	16	0,0238	0,034034	0,00194446	0,53553	3,1669	0,7917	2,9694	5	CUMPLE	6,17
M7 TRAFO	10	0,0166	0,037682	0,00142926	0,47345	2,8811	0,7203	2,8979	5	CUMPLE	5,50
M8 SOLDADURA	16	0,0151	0,021593	0,00123367	0,53553	1,9200	0,4800	2,6577	5	CUMPLE	3,74
M5 CURVADORA	6	0,0166	0,062748	0,0015853	0,51559	3,3812	0,8453	3,0230	5	CUMPLE	6,64
M5' CURVADORA	6	0,015	0,0567	0,0014325	0,51559	3,0553	0,7638	2,9415	5	CUMPLE	6
M9 PUNZONADORA	6	0,0058	0,021924	0,0005539	0,57351	0,9748	0,2437	2,4214	5	CUMPLE	1,98
M10 CURVADORA	1,5	0,0119	0,17969	0,0014042	0,55481	1,2414	0,3103	2,4880	5	CUMPLE	2,52
M10' CURVADORA	1,5	0,0105	0,15855	0,001239	0,55481	1,0953	0,2738	2,4515	5	CUMPLE	2,22
2 TOMAS MONO	6	0,0298	0,112644	0,0028459	0,00000	2,2529	0,9795	3,1572	5	CUMPLE	2,25
2 TOMAS TRIF	4	0,0298	0,169264	0,0030098	0,00000	2,7082	0,6771	2,8547	5	CUMPLE	4,69
<b>ARMARIO 4</b>											
4 TOMAS MONO	16	0,011	0,01573	0,0008987	0,00000	1,4382	0,6253	1,3474	5	CUMPLE	1,44
5 TOMAS MONO	16	0,0147	0,021021	0,00120099	0,00000	1,9219	0,8356	1,5577	5	CUMPLE	1,92
ILUMINACION 1	1,5	0,019	0,2869	0,002242	0,45103	1,7966	0,7811	1,5032	3	CUMPLE	1,1
ILUMINACION 2	1,5	0,0192	0,28992	0,0022656	0,45103	0,9566	0,4159	1,1380	3	CUMPLE	0,59
ALIMENTACION AO	25	0,0115	0,0104305	0,00093495	0,01197	1,3868	0,3467	1,0688	5	CUMPLE	2,4
<b>ARMARIO OFICINAS</b>											
22 TOMAS	50	0,04115	0,01987545	0,00320559	0,00000	3,5104	1,5263	2,5951	5	CUMPLE	3,51
ILUMINACION 1	2,5	0,0098	0,088984	0,0010682	0,45103	0,2802	0,1218	1,1906	3	CUMPLE	0,17
ILUMINACION 2	2,5	0,0397	0,360476	0,0043273	0,45103	4,0804	1,7741	2,8429	3	CUMPLE	2,50

Tabla 17-10. Estudio de caídas de tensión y secciones corregidas

## 17.6.-ESTUDIO DE CORTOCIRCUITOS

El estudio de cortocircuitos es indispensable para la elección de las protecciones.

Un cable está protegido contra cortocircuito si la energía específica que deja circular el dispositivo de protección es inferior o igual a la energía específica que puede soportar el cable, según la fórmula 17.21, donde la sección a la izquierda de la desigualdad representa la energía específica del dispositivo y la sección a la derecha, la del cable.

$$17.21 \quad I_{cc}^2 \cdot t_{DESP} \leq K_{cc}^2 \cdot S^2$$

Siendo  $I_{cc}$  la corriente de cortocircuito,  $t_{DESP}$  el tiempo de actuación del dispositivo,  $K_{cc}$  un factor que depende del material aislante y del material conductor del cable y  $S$  la sección del conductor.

Para conductores de cobre, el valor de  $K_{cc}$  es de 115 con aislante de PVC y 143 con aislante de XLPE.

En cada conductor se ha hallado la corriente de cortocircuito a la entrada y a la salida de este, así como los tiempos de despeje.

- Cálculo de la impedancia en el punto de conexión a la red referida a BT (impedancia de entrada  $Z_{ENT2}$ )

$$17.22 \quad I_{ccf} = I_{ccl} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_{1L}} = \frac{350 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 24000} = 8419,7 \text{ (A)}$$

- Impedancia de la red a la entrada del transformador. Se considera puramente reactiva en apartados posteriores

$$17.23 \quad Z_{ENT1} = \frac{U_{1f}}{I_{ccf}} = \frac{24000/\sqrt{3}}{8419,7} = 1,64 \text{ } (\Omega) \text{ en AT}$$

- Impedancia de entrada referida al secundario del transformador

$$17.24 \quad Z_{ENT2} = \frac{Z_{ENT1}}{(r_{TL})^2} = \frac{1,64}{(103,92)^2} = 1,52 \cdot 10^{-4} \text{ } (\Omega) \text{ en BT}$$

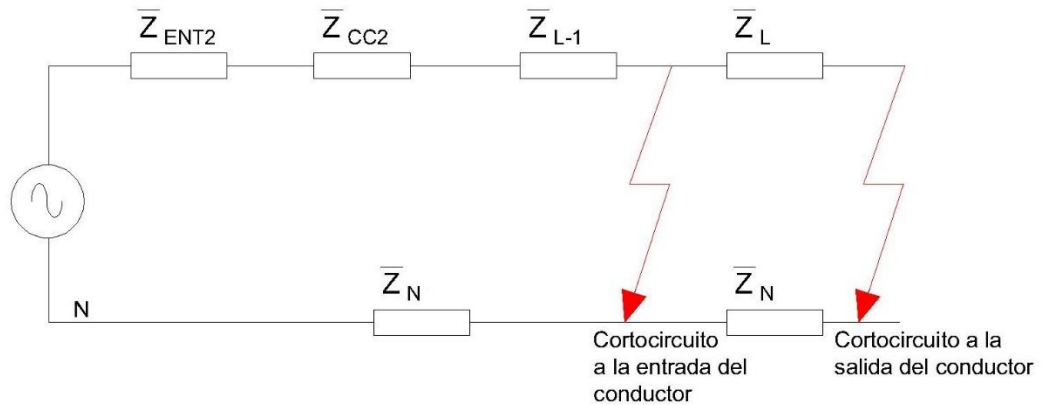


Figura 17-3. Esquema cortocircuitos en conductor

A la entrada del conductor la impedancia será la suma vectorial de las impedancias  $Z_{ENT2}$ ,  $Z_{CC2}$ , halladas en el subapartado 17.3-Estudio del transformador del presente capítulo de cálculos, las impedancias de los conductores que le preceden en el recorrido en la instalación, nombradas  $Z_{L-1}$  y las impedancias de neutro  $Z_N$  de estos conductores.

Todas las resistencias y reactancias de los conductores vienen recogidas en el subapartado anterior del presente capítulo de cálculos, en la tabla 17.10. Las secciones de neutro de los conductores se han detallado anteriormente en el Capítulo 13.- Conductores.

Se ha llamado  $Z_{ACUM1}$  al total de impedancia a la entrada del conductor, se calcula por la fórmula 17.25 y sus valores vienen recogidos en la columna 2 de la tabla 17.11

$$17.25 \quad Z_{ACUM1} = \sqrt{(R_{ENT} + R_{CC2} + R_{L-1} + R_N)^2 + (X_{CC2} + X_{L-1} + X_N)^2}$$

Mientras que, a la salida del conductor, se debe incluir la impedancia del propio conductor  $Z_L$ , y la del neutro del conductor, resultando  $Z_{ACUM2}$ , por la fórmula 17.26. Vienen recogidas en la columna 5, tabla 17.11.

$$17.26 \quad Z_{ACUM2} = \sqrt{(R_{ENT} + R_{CC2} + R_{L-1} + R_L + R_N)^2 + (X_{CC2} + X_{L-1} + X_L + X_N)^2}$$



Los valores de corrientes de cortocircuito  $I_{cc}$  se calculan rápidamente una vez se ha identificado la impedancia que interviene en cada caso, valiéndose de la fórmula 17.27 siguiente:

$$17.27 \quad I_{CC} = \frac{U_f}{Z_i}$$

Donde  $U_f$  tiene el valor de 230 V.

Se han recogido los datos de corrientes de cortocircuito en la columna 3 para los valores a la entrada de los conductores y en la columna 6 para los valores a la salida de los conductores.

Los tiempos de despeje  $t_{DESP}$  de la tabla 17.11 son los máximos admisibles de actuación para los dispositivos contra sobrecargas, se han obtenido despejando en la fórmula 17.21.

LINEA	A LA ENTRADA DEL CONDUCTOR			A LA SALIDA DEL CONDUCTOR		
	$Z_{ACUM1}$	$I_{CCMAX}$	$t_{DESP}$	$Z_{ACUM2}$	$I_{CCMAX}$	$t_{DESP}$
LGA	0,01614923	14300	8,9995	0,016821516	13729	9,7644
<b>ARMARIO GENERAL</b>						
AL ARMARIO 1	0,01682152	13729	0,0860	0,034194045	6754	0,3552
AL ARMARIO 2	0,01682152	13729	0,1754	0,028156261	8202	0,4915
AL ARMARIO 3	0,01682152	13729	0,0439	0,064212424	3597	0,6390
AL ARMARIO 4	0,01682152	13729	0,0439	0,025690948	8989	0,1023
L ILUMINACION 1	0,01682152	13729	0,0070	0,083949938	2751	0,1748
12 LUM X 37,5	0,16233217	1423	0,0408	0,406684527	568	0,2563
12 LUM X 37,5	0,16233217	1423	0,0408	0,406684527	568	0,2563
12 LUM X 37,5	0,16233217	1423	0,0408	0,406684527	568	0,2563
6 LUM X 37,5	0,16233217	1423	0,0408	0,406684527	568	0,2563
L ILUMINACION 2	0,01682152	13729	0,0070	0,116441884	1983	0,3362
14 LUM X 37,5	0,22795559	1013	0,2062	0,320262071	721	0,4069
14 LUM X 37,5	0,22795559	1013	0,2062	0,320262071	721	0,4069
14 LUM X 37,5	0,22795559	1013	0,2062	0,320262071	721	0,4069
7 LUM X 37,5	0,22795559	1013	0,2062	0,320262071	721	0,4069
L ILUMINACION 3	0,01682152	13729	0,0070	0,142357431	1622	0,5025
12 LUM X 37,5	0,28008653	825	0,3112	0,356584085	648	0,5045
12 LUM X 37,5	0,28008653	825	0,3112	0,356584085	648	0,5045
12 LUM X 37,5	0,28008653	825	0,3112	0,356584085	648	0,5045
6 LUM X 37,5	0,28008653	825	0,3112	0,356584085	648	0,5045

L ILUMINACION 4	0,01682152	13729	0,0180	0,112063948	2061	0,7972
14 LUM X 37,5	0,21885561	1055	0,4276	0,280206493	824	0,7009
14 LUM X 37,5	0,21885561	1055	0,4276	0,280206493	824	0,7009
14 LUM X 37,5	0,21885561	1055	0,4276	0,280206493	824	0,7009
7 LUM X 37,5	0,21885561	1055	0,4276	0,280206493	824	0,7009
PORTON 1	0,01778256	12987	0,0002	0,031291439	7380	0,0005
2 TOMAS MONO	0,01778256	12987	0,0002	0,208153065	1109	0,0242
2 TOMAS TRIF	0,01682152	13729	0,0002	0,206953466	1116	0,0239
<b>ARMARIO 1</b>						
M11 TALADRO	0,05844306	3952	0,0019	0,290689547	794	0,0471
M12 BISEDALORA	0,05844306	3952	0,0019	0,224490112	1029	0,0281
M13 PULIDORA	0,05844306	3952	0,0019	0,176459642	1309	0,0174
M1 PLASMA	0,03419405	6754	0,1812	0,054757334	4218	0,4647
M2 SIERRA CINTA	0,03419405	6754	0,0104	0,126124089	1831	0,1420
M3 GUILLOTINA	0,03419405	6754	0,0742	0,046514264	4965	0,1373
M4 PLEGADORA	0,03419405	6754	0,0290	0,072384187	3190	0,1299
4 TOMAS MONO	0,05844306	3952	0,0305	0,245844499	939	0,5395
4 TOMAS TRIF	0,03419405	6754	0,0046	0,315443193	732	0,3948
<b>ARMARIO 2</b>						
PORTON 2	0,04476074	5159	0,0011	0,125408059	1842	0,0088
M11' TALADRO	0,04476074	5159	0,0011	0,28737055	804	0,0461
M12' BISELADORA	0,04476074	5159	0,0011	0,219684432	1051	0,0269
M13' PULIDORA	0,04476074	5159	0,0011	0,171679968	1345	0,0164
M14 FRESADORA	0,02815626	8202	0,2408	0,041696502	5539	0,5281
M14' FRESADORA	0,02815626	8202	0,2408	0,035392759	6525	0,3805
M15 FRESADORA	0,02815626	8202	0,0197	0,076988238	3000	0,1470
M15' FRESADORA	0,02815626	8202	0,0197	0,053903796	4284	0,0721
M16 GRUA	0,02815626	8202	0,0503	0,047446751	4867	0,1429
2 TOMAS MONO	0,04476074	5159	0,0079	0,155939184	1481	0,0965
2 TOMAS TRIF	0,02815626	8202	0,0031	0,137627888	1678	0,0752
<b>ARMARIO 3</b>						
PORTON 3	0,12144378	1902	0,0082	0,149582504	1544	0,0125
M6 PLASMA	0,06421242	3597	0,2617	0,097407768	2371	0,6023
M7 TRAFO	0,06421242	3597	0,1022	0,100834505	2290	0,2521
M8 SOLDADURA	0,06421242	3597	0,2617	0,085191481	2711	0,4607
M5 CURVADORA	0,06421242	3597	0,0368	0,125403908	1842	0,1404
M5' CURVADORA	0,06421242	3597	0,0368	0,119434699	1934	0,1273
M9 PUNZONADORA	0,06421242	3597	0,0368	0,085332676	2706	0,0650
M10 CURVADORA	0,06421242	3597	0,0023	0,241295892	957	0,0325
M10' CURVADORA	0,06421242	3597	0,0023	0,220243035	1049	0,0271
2 TOMAS MONO	0,12144378	1902	0,1317	0,232944928	991	0,4844
2 TOMAS TRIF	0,06421242	3597	0,0164	0,231083421	999	0,2119
<b>ARMARIO 4</b>						
4 TOMAS MONO	0,03977758	5806	0,1004	0,054338687	4250	0,1874

5 TOMAS MONO	0,03977758	5806	0,1004	0,059373759	3890	0,2238
ILUMINACION 1	0,03977758	5806	0,0009	0,322193333	717	0,0579
ILUMINACION 2	0,03977758	5806	0,0009	0,325207968	710	0,0590
ALIMENTACION AO	0,02569095	8989	0,1023	0,034513239	6691	0,1846
<b>ARMARIO OFICINAS</b>						
22 TOMAS	0,05946367	3884	2,1920	0,079259448	2914	3,8944
ILUMINACION 1	0,05946367	3884	0,0055	0,146156175	1580	0,0331
ILUMINACION 2	0,05946367	3884	0,0055	0,416687718	554	0,2691

Tabla 17-11. Resultados estudio cortocircuitos

## 17.6.- COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES ELEGIDAS

La coordinación entre los conductores y los dispositivos de protección contra sobrecargas, puestos al inicio del conductor que debe protegerse, debe cumplir las dos siguientes condiciones:

$$17.28 \quad ID \leq I_R \leq IZ$$

$$17.29 \quad I_R \leq 1,45 \cdot IZ$$

Siendo ID e IZ las corrientes de diseño y admisible del subapartado 17.4.- Capacidad térmica para soportar corrientes de empleo, e  $I_R$  la corriente asignada del dispositivo de protección. La corriente regulada debe ser superior a la corriente de empleo de la instalación, para evitar disparos intempestivos, e inferior a la capacidad de la conducción para evitar la sobrecarga. Las protecciones que se escogieron son interruptores automáticos que actúan cuando:

- $I_R = 1.3 \cdot I_n$  para interruptores automáticos conformes a la norma IEC 60947-2

(interruptores automáticos para uso industrial);

- $I_R = 1.45 \cdot I_n$  para interruptores automáticos conformes a la norma IEC 60898

(interruptores automáticos para uso doméstico o similar).

Por tanto, siempre se cumplirá la condición 17.29.

A continuación, se presenta la tabla de comprobación de las protecciones magnetotérmicas elegidas:

<b>AG</b>		<b>IB</b>	<b>IR</b>	<b>1.45 IR</b>	<b>IZ</b>
Línea a A1	Acti9 C120H	79,84	80	116	122,28
Línea a A2	Acti9 C120H	69,82	80	116	126,35
Línea a A3	Acti9 C120H	59,61	60	87	88,12
Línea a A4	Acti9 C120H	60,44	63	91,35	86,34
Iluminación	Acti9 iC60N	30,87	32	46,4	45,00
Tomas monofásicas +P1	Acti9 iC60H	12,72	16	23,2	18,12
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H	9,23	16	23,2	13,20
<b>A1</b>					
Máquinas monofásicas	ACTI 9 iCV40N AC RCBO	11,98	16	23,2	29,63
M1	Acti9 C120N IREG	35,20	47	68,15	70,41
M2	Acti9 iC60N IREG	5,07	7,5	10,875	12,67
M3	Acti9 iC60N IREG	26,09	38	55,1	65,21
M4	Acti9 iC60N	18,68	32	46,4	46,70
Tomas monofásicas	Acti9 iC60H I REG	10	12	17,4	20
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H I REG	9,24	12	17,4	18,48
<b>A2</b>					
Máquinas monofásicas	ACTI 9 iCV40N AC RCBO	11,85	16	23,2	29,63
M14	Acti9 C120N	54,13	63	91,35	108,25
M14'	Acti9 C120N	54,13	63	91,35	108,25
M15	Acti9 iC60N	19,80	25	36,25	39,60
M15'	Acti9 iC60N	19,80	25	36,25	39,60
M16	Acti9 iC60N	21,23	25	36,25	53,07
Tomas monofásicas +P2	ACTI 9 iCV40N 1PN AC RCBO	12,72	16	23,2	23,44
Tomas trifásicas	Acti9 iC60H	9,24	16	23,2	18,48
<b>A3</b>					
M5	Acti9 iC60N	17,63	20	29	35,25
M5'	Acti9 iC60N	17,63	20	29	35,25
M6	Acti9 iC60N	30,21	40	58	60,42
M7	Acti9 iC60N	24,33	32	46,4	48,65
M8	Acti9 iC60N	28,87	38	55,1	57,74
M9	Acti9 iC60N	15,04	20	29	30,07
M10	Acti9 iC60H	2,33	3	4,35	4,67
M10'	Acti9 iC60H	2,33	3	4,35	4,67
Tomas monofásicas +P3	ACTI 9 iCV40 AC RCBO	7,62	6	8,7	13,2
Tomas trifásicas	ACTI A9 iCV40N AC RCBO	4,61	5	7,25	9,24
<b>A4</b>					
Línea A. OFICINAS	Acti9 iC60H	53,68	55	79,75	88,31

Tomas monofásicas	Acti9 iC60N	60	63	91,35	94
Iluminación	ACTI A9 iCV40N AC RCBO	2	3	4,35	5,3
<b>A OFICINAS</b>					
Tomas monofásicas	Acti9 C120N	60	63	91,35	110
Iluminación	ACTI A9 iCV40N AC RCBO	4,3	4,5	6,525	7,99

Tabla 17-12. Lista de comprobación de las protecciones

## 17.7.- CÁLCULO DE LAS PUESTAS A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para el cálculo de las puestas a tierra del centro de transformación se ha empleado el método propuesto por UNESA “Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría” en cumplimiento de la norma MIE-RAT 13.

Para el cumplimiento de las condiciones de seguridad requeridas, se seguirá el procedimiento de cálculo indicado en el apartado 2.1 de la MIE RAT 13:

- 1) Investigación de las características del terreno.
- 2) Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación del efecto.
- 3) Diseño preliminar de la instalación de tierra.
- 4) Cálculo de la resistencia del sistema de puesta a tierra.
- 5) Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.
- 6) Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación.
- 7) Comprobación de que las tensiones de paso y contacto calculadas en 5) y 6) sean inferiores a los valores máximos admisibles.
- 8) Investigación de las tensiones transferibles al exterior. Separación entre los electrodos de tierra de protección (masas) y de servicio (neutro de BT).
- 9) Corrección y ajuste del diseño inicial

- 1) Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial =  $200 \Omega \cdot m$ .

- 2) Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos suministrados por la compañía eléctrica suministradora de la energía eléctrica (EDP), para un valor de resistencia de puesta a tierra del Centro de  $3.7 \Omega$ , la intensidad máxima de defecto a tierra es 400 A y el tiempo de eliminación del defecto es inferior a 0.4 segundos.

Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada según MIE-RAT 13 en su apartado 3.1 en el tiempo de defecto proporcionado por la Compañía son:  $K = 72$  y  $n = 1$ .

- 3) Diseño preliminar de la instalación de tierra.

### TIERRA DE PROTECCIÓN

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

-Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:  $K_r = 0.073 \Omega / (\Omega \cdot m)$        $K_p = 0.012 V / (\Omega \cdot m \cdot A)$

-Descripción: estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección.

### TIERRA DE SERVICIO

-Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

-Parámetros característicos:  $K_r = 0.073 \Omega / (\Omega \cdot m)$        $K_p = 0.012 V / (\Omega \cdot m \cdot A)$ .

- Descripción: estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Nomenclatura de designación de las tierras para picas alineadas (profundidad)/ (n picas) (longitud de la pica), en nuestro caso 0.5m/6picas · 2m

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 80 Ω. Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 300 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios.

4) Cálculo de la resistencia del sistema de puesta a tierra.

### TIERRA DE PROTECCIÓN

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (Rt), y de la tensión de defecto correspondiente (Ud), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$17.30 \quad R_t = K_r \cdot \sigma$$

- Tensión de defecto, Ud:

$$17.31 \quad U_d = I_d \cdot R_t$$

Siendo:

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 200 \, \Omega \cdot \text{m}$$

$$K_r = 0.073 \, \Omega / (\Omega \cdot \text{m})$$

$$I_d = 400 \, \text{A.}$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 14.6 \, \Omega$$

$$U_d = 5840 \, \text{V}$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud.), por lo que deberá ser como mínimo de 6000 V.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro y, por tanto, no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 A, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

### TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r \cdot \sigma = 0.073 \cdot 200 = 14.6 \Omega$$

que vemos que es inferior a 80  $\Omega$ .

- 5) Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.

Tal como se indica en el Capítulo 8.-Puestas a tierra del C.T. los elementos metálicos exteriores no estarán en contacto con las masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión por lo que no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$17.32 \quad U_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d = 0.012 \cdot 200 \cdot 400 = 960 V$$

- 6) Cálculo de las tensiones de paso y de contacto en el interior de la instalación.

Tal como se describe en el Capítulo 8.- Puestas a tierra del C.T., el piso del centro de transformación está formado por un mallazo electrosoldado con las características indicadas



en dicho apartado, así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$17.33 \quad U_{p_{ACCESO}} = Ud = Rt \cdot Id = 14,6 \cdot 400 = 5840 \text{ V}$$

Siendo  $U_{p_{ACCESO}}$  la tensión de paso de acceso.

#### 7) Comprobación de las tensiones de paso y contacto.

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$17.34 \quad U_{p_{EXTERIOR}} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \sigma}{1000}\right)$$

$$17.35 \quad U_{p_{ACCESO}} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \sigma + 3 \cdot \sigma h}{1000}\right)$$

Siendo,  $U_p$  las tensiones de paso en Voltios, el valor  $K = 72$ ,  $n = 1$ ,  $t$  la duración de la falta en segundos, de valor 0.4 s,  $\sigma$  la resistividad del terreno =  $200 \Omega \cdot \text{m}$ ,  $\sigma h$  la resistividad del hormigón =  $3.000 \Omega \cdot \text{m}$

Se obtienen los siguientes resultados:

$$U_{p_{EXTERIOR}} = 3960 \text{ V.}$$

$$U_{p_{ACCESO}} = 19080 \text{ V.}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 960 \text{ V} < U_{p\text{EXTERIOR}} = 3960 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 5840 \text{ V} < U_{p\text{ACCESO}} = 19080 \text{ V}$$

8) Investigación de tensiones transferibles al exterior. Separación entre electrodos de las puestas a tierra del CT.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima  $D_{\text{mín}}$ , entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión 17.36:

$$17.36 \quad D_{\text{mín}} = \frac{\sigma \cdot I_d}{2000 \cdot \pi}$$

Con valores de  $\sigma = 200 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ ,  $I_d = 400 \text{ A}$ , da una distancia  $D_{\text{mín}} = 12.8 \text{ m}$ .

9) Corrección y ajuste del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

## 17.8.- CÁLCULO DE LAS PUESTAS A TIERRA DE LA NAVE

Todo el cálculo de la puesta a tierra de la nave es conforme A la ITC-18 del REBT.

En la tabla 4 de esta ITC, se indican las resistividades del suelo en función de su naturaleza. A continuación, se incluye una figura de esta tabla.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

1. TABLA 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno

Figura 17-4. Valores de la resistividad del terreno

Por las condiciones del terreno donde se va a ubicar la nave se considera una resistividad del terreno de  $200 \Omega \cdot m$ .

Dado que se utilizarán picas de cobre de diámetro  $14 \text{ mm}^2$  y longitud 2 metros, y atendiendo a lo indicado en la siguiente figura,

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$

1. TABLA 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Figura 17-5. Fórmulas para la resistencia a tierra

la resistencia de cada pica será,

$$17.37 \quad R_{\text{pica}} = \frac{\rho}{L} = \frac{200}{2} = 100 \Omega$$

Donde  $\rho$  = resistividad del terreno en  $\Omega \cdot m$  y  $L$  = longitud de la pica en metros.

Por seguridad, se dispondrá un anillo de 4 picas situadas en los vértices de un cuadrado de lado 2 m. La resistencia de puesta a tierra de la nave con estas cuatro picas en paralelo será,

$$17.38 \quad R_{\text{puesta a tierra de la nave}} = \frac{R_{\text{pica}}}{N} = \frac{100}{4} = 25 \Omega$$

Donde N es el número de picas.

Siendo la resistencia de puesta a tierra de servicio del transformador 14,6  $\Omega$ , la resistencia de la puesta a tierra total será:

$$17.39 \quad R_{PT \text{ total}} = R_{PT \text{ de la nave}} + R_{PT \text{ de servicio del CT}} = 25 + 14.6 = 39.6 \Omega$$

Por ello, la máxima tensión de contacto que se podrá presentar con corrientes de defecto de 300 mA en los circuitos de iluminación será,

$$17.40 \quad V_{\text{contacto}} = 39.6 \cdot 0.3 = 11.9 \text{ V}$$

Muy inferior a la tensión de seguridad de 24 V que especifica la normativa para locales húmedos.

El cálculo es pesimista pues no se ha tenido en cuenta el efecto que las resistencias en paralelo que suponen los tramos del anillo que conectan entre sí las picas en el caso de la nave como los conductores que unen las picas en hilera en el caso de la tierra de servicio del transformador.

La distancia mínima entra puesta a tierra de la nave y la puesta a tierra de servicio del centro de transformación, vendrá dada por la ecuación,

$$17.41 \quad D_{t.nave-t.CT} = \frac{I_d \cdot \sigma}{2 \cdot \pi \cdot U} = \frac{400 \cdot 200}{2 \cdot \pi \cdot 1200} = 10.7 \text{ m}$$

Siendo:

$I_d$  = la mínima corriente de defecto en AT que proporciona la compañía = 400 A

$\sigma$  = resistividad del terreno = 200  $\Omega \cdot \text{m}$

U = 1200 V según ITC-BT-18 para distribuciones TT con tiempos de despeje del defecto inferiores a 5 segundos.

## 18. Conclusiones

Se ha intentado que el documento presentado sea claro y coherente en todas sus partes.

El trabajo realizado a seguido las pautas que se indican a continuación:

1. Se ha cumplido con los reglamentos eléctricos que le son de aplicación
2. Se ha primado la protección de personas y equipos frente al factor económico
3. Se han utilizado y justificado las opciones habituales de diseño de este tipo de instalaciones
4. Se ha intentado realizar cálculos lo más exhaustivos posibles, y en todos ellos se ha utilizado criterio pesimista en aras de aumentar la seguridad.

Esta memoria pretende ser un proyecto constructivo y por tanto vienen recogidos en anexos los aspectos económicos y legales necesarios para su ejecución.

En consecuencia, considero que esta instalación sería aprobada por la Dirección General de Industria, que es el fin último de este tipo de proyectos constructivos.

# 19. Bibliografía, webs y catálogos

Las fuentes de información utilizadas para la elaboración de este TFG son las que se indican a continuación:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Edición comentada y textos técnicos complementarios.
- Manual técnico de instalaciones eléctricas. Aparatos de protección y maniobra. La instalación eléctrica. Publicado por ABB SACE
- Guía de diseño de instalaciones eléctricas. Según normas internacionales IEC. © Schneider Electric España, S.A.
- Guía para la construcción de un cuadro eléctrico de baja tensión conforme a las normas IEC 61439, Parte 1 y Parte 2. Cuaderno técnico ABB.
- UNE 12464.1. Norma europea sobre la iluminación para interiores
- Catálogo y tarifa de iluminación profesional Philips Lighting 2022
- Página web del fabricante PRYSMIAN GROUP ([es.prysmiangroup.com](http://es.prysmiangroup.com))
- PRYSMIAN GROUP: Lista de Precios Cables y Accesorios para Baja y Media Tensión, y Telecomunicaciones Multimedia. Marzo 2021
- Página web del fabricante ORMAZABAL ([www.ormazabal.com](http://www.ormazabal.com)).
- Página web del fabricante SCHNEIDER: “Sistemas de distribución eléctrica de baja tensión” ([www.se.com](http://www.se.com)).
- Catálogo de la gama Acti9 de SCHNEIDER
- Catálogo de la gama ComPacT NSX & NSXm de SCHNEIDER
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión: GUIA-BT-22 Protección contra sobreintensidades.
- Generador de precios CYPE Ingenieros, S.A. ([www.generadordeprecios.info](http://www.generadordeprecios.info)).
- Guías NTP de buenas prácticas en el trabajo. Normativa nacional de Seguridad en el trabajo. Página web del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo ([www.insst.es](http://www.insst.es)).
- Clasificación nacional de actividades económicas ([www.cnae.com.es](http://www.cnae.com.es)).
- Método UNESA de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación

## 20. Programas informáticos

Se han utilizado distintos programas para la elaboración de alguna de sus partes.

- AutoCAD 2021 para la elaboración de los planos del Anexo I, figuras del Capítulo 17 y calendario de tareas en el Anexo V.- Programación temporal.
- DIALux 4.13 para el estudio del alumbrado y el Anexo II.- Resultados luminotécnicos
- Microsoft Word para la redacción del documento y Microsoft Excel para cálculos, recogida de datos y tablas, y Anexo IV.-Presupuesto



Universidad de  
Oviedo



**ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN.**

**GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA, DE  
COMPUTADORES Y SISTEMAS**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE DE  
MECANIZADO DE METALES**

**D.<sup>a</sup> Celia ALONSO PARDELLAS  
TUTOR: D. Alberto PARDELLAS MARIÑO**

**FECHA: JULIO 2022**





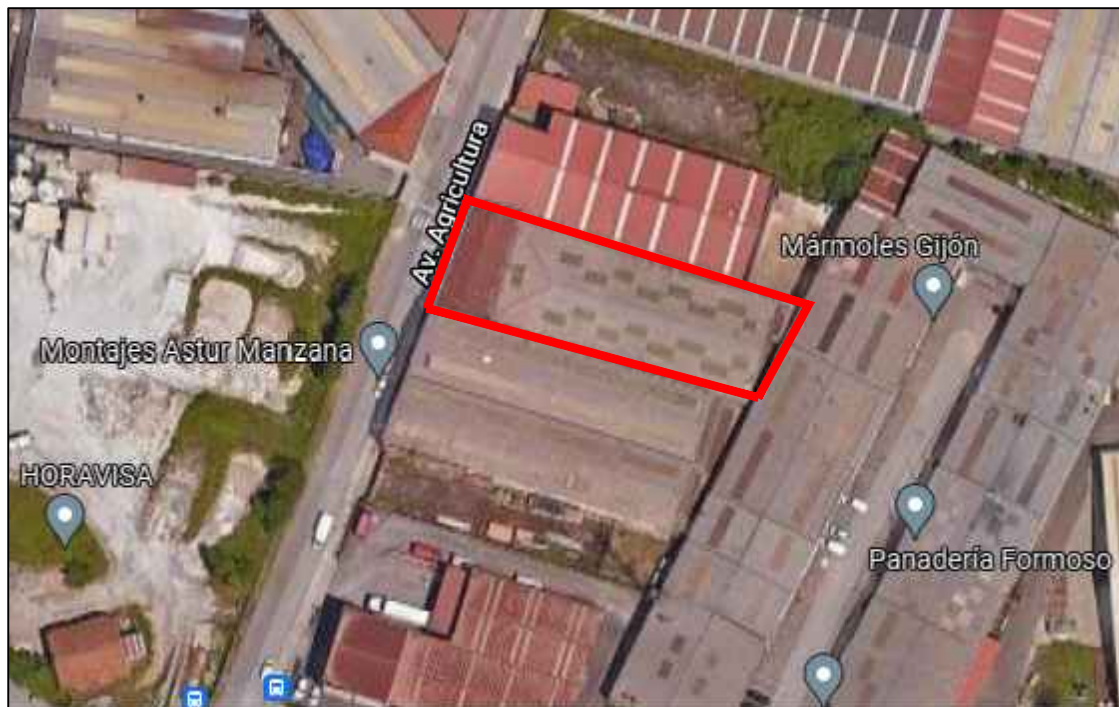
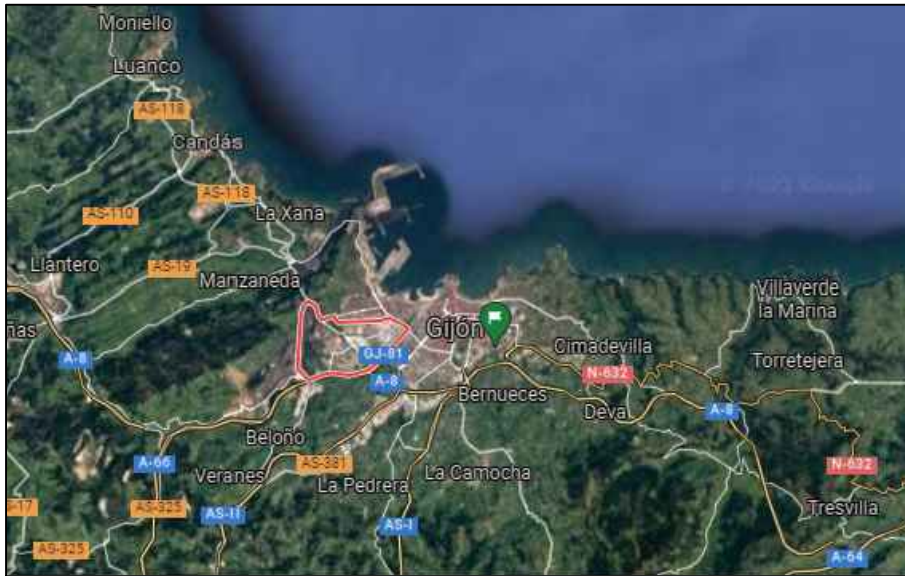
Universidad de  
Oviedo



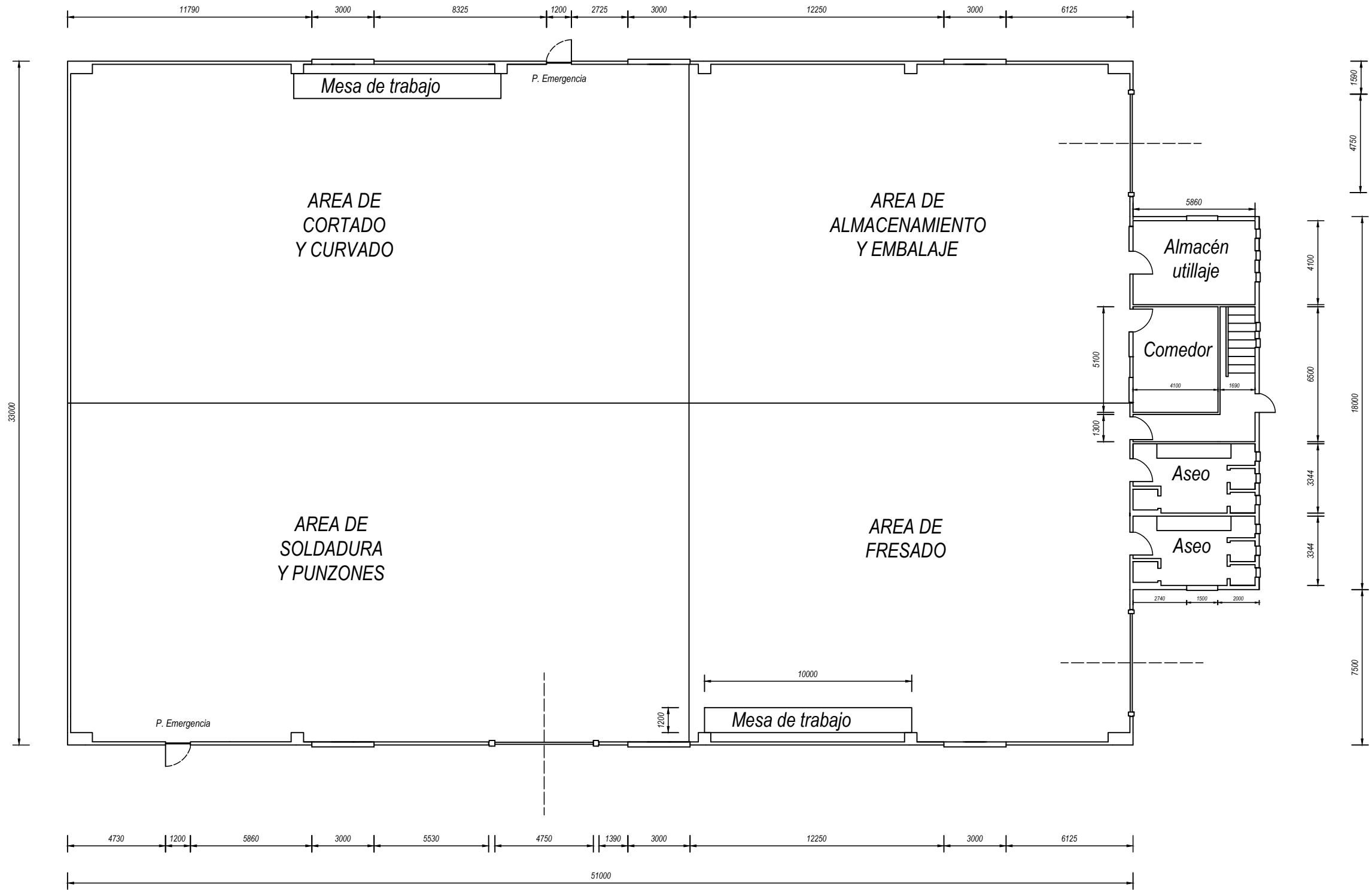
# **ANEXO I: Planos**

## ÍNDICE DE PLANOS

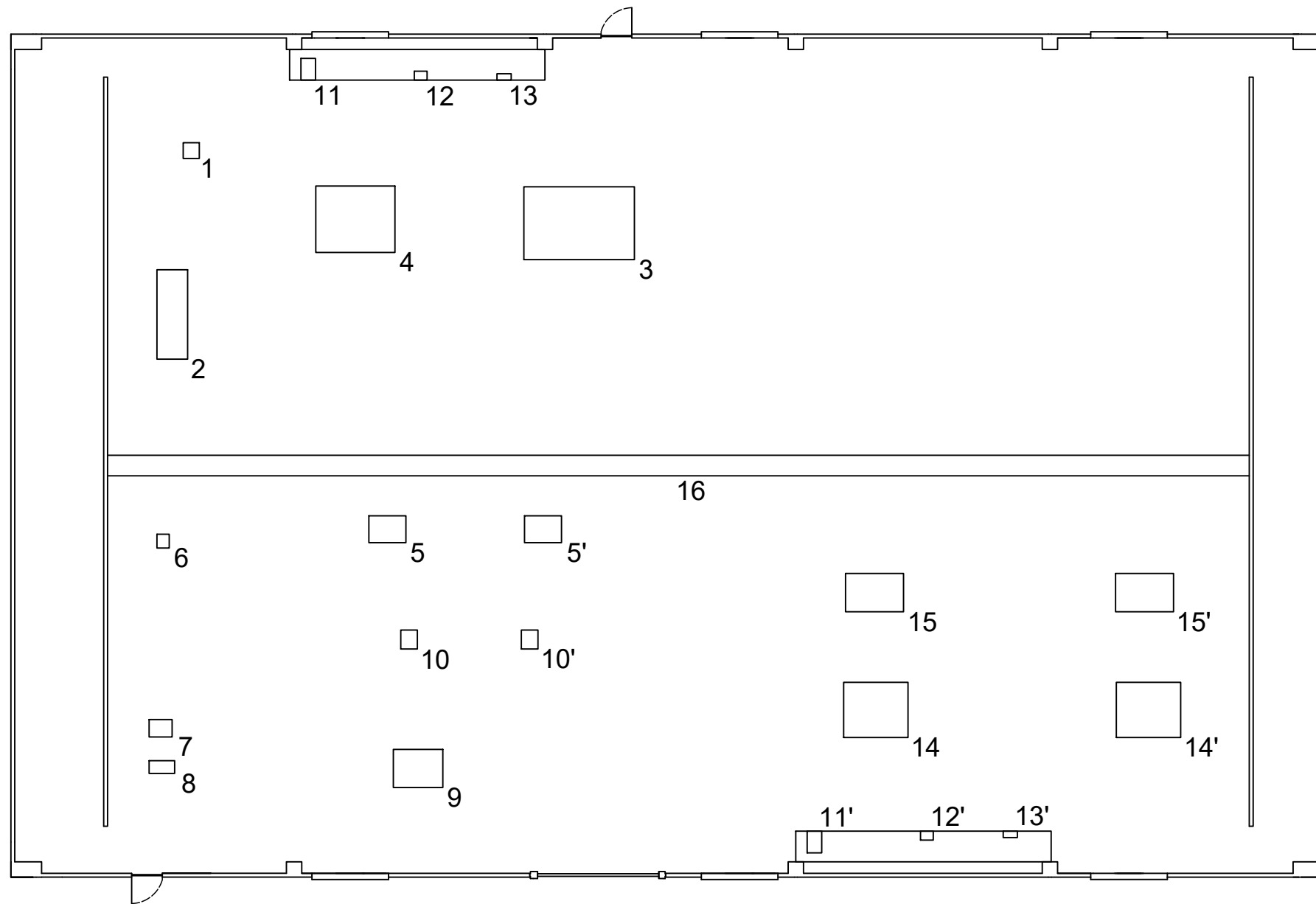
- 1.- PLANO DE SITUACIÓN
- 2.- MEDICIONES PLANTA BAJA
- 3.- UBICACIÓN MAQUINARIA TALLER
- 4.- MEDICIONES PRIMERA PLANTA
- 5.- LÍNEAS: LGA, A ARMARIOS Y MÁQUINAS PLANTA BAJA
- 6.- CANALIZACIONES GENERALES A ARMARIOS Y MÁQUINAS
- 7.- ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PLANTA BAJA
- 8.- CANALIZACIONES LUMINARIAS PLANTA BAJA
- 9.- TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA
- 10.- ARMARIO OFICINAS Y ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PRIMERA PLANTA
- 11.- TOMAS DE CORRIENTE PRIMERA PLANTA
- 12.- ESQUEMA UNIFILAR CELDA BT Y ARMARIO GENERAL
- 13.- ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 1
- 14.- ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 2
- 15.- ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 3
- 16.- ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 4 Y ARMARIO OFICINAS
- 17.- PUESTAS A TIERRA DE LA NAVE Y DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala NA	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 01
	PLANO DE SITUACIÓN			Hoja 1 de 1

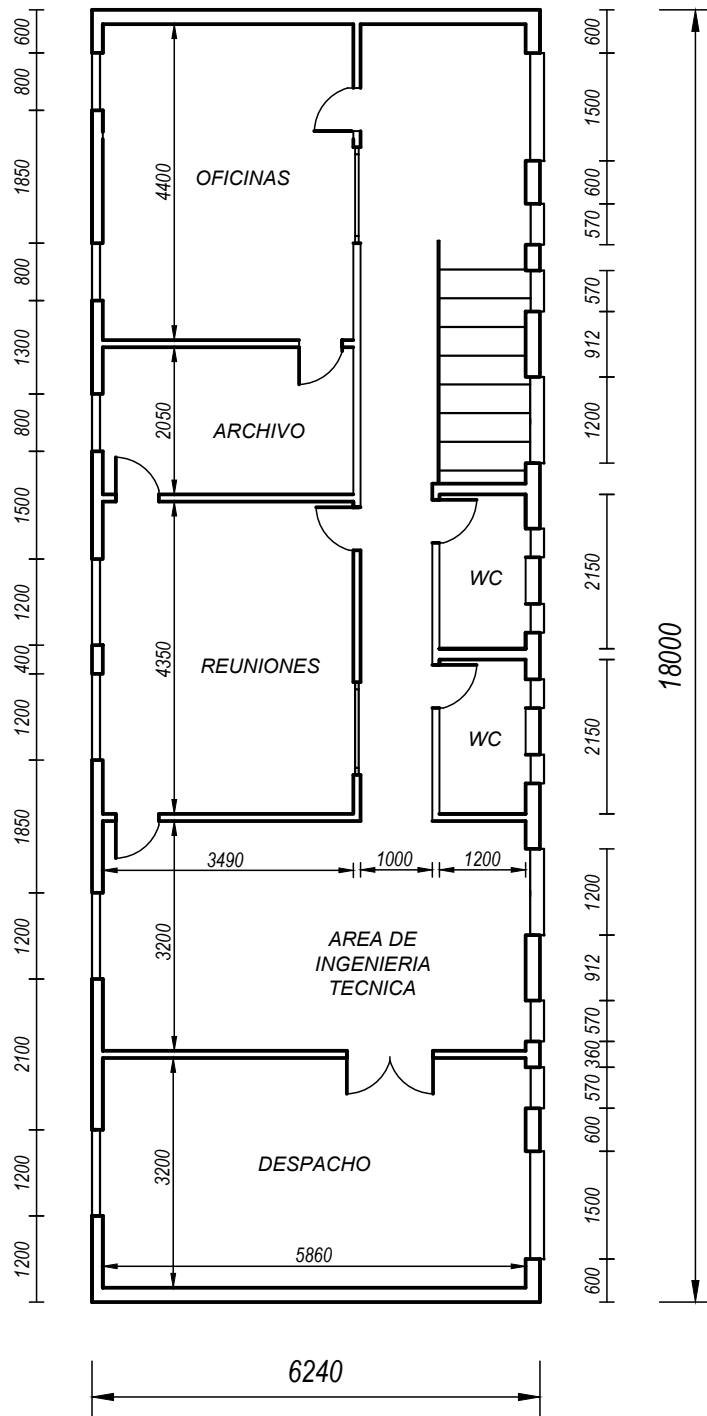


	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITECNICA DE INGENIERIA DE GIJON</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala 1:100	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 02
	MEDICIONES PLANTA BAJA			Hoja 1 de 1

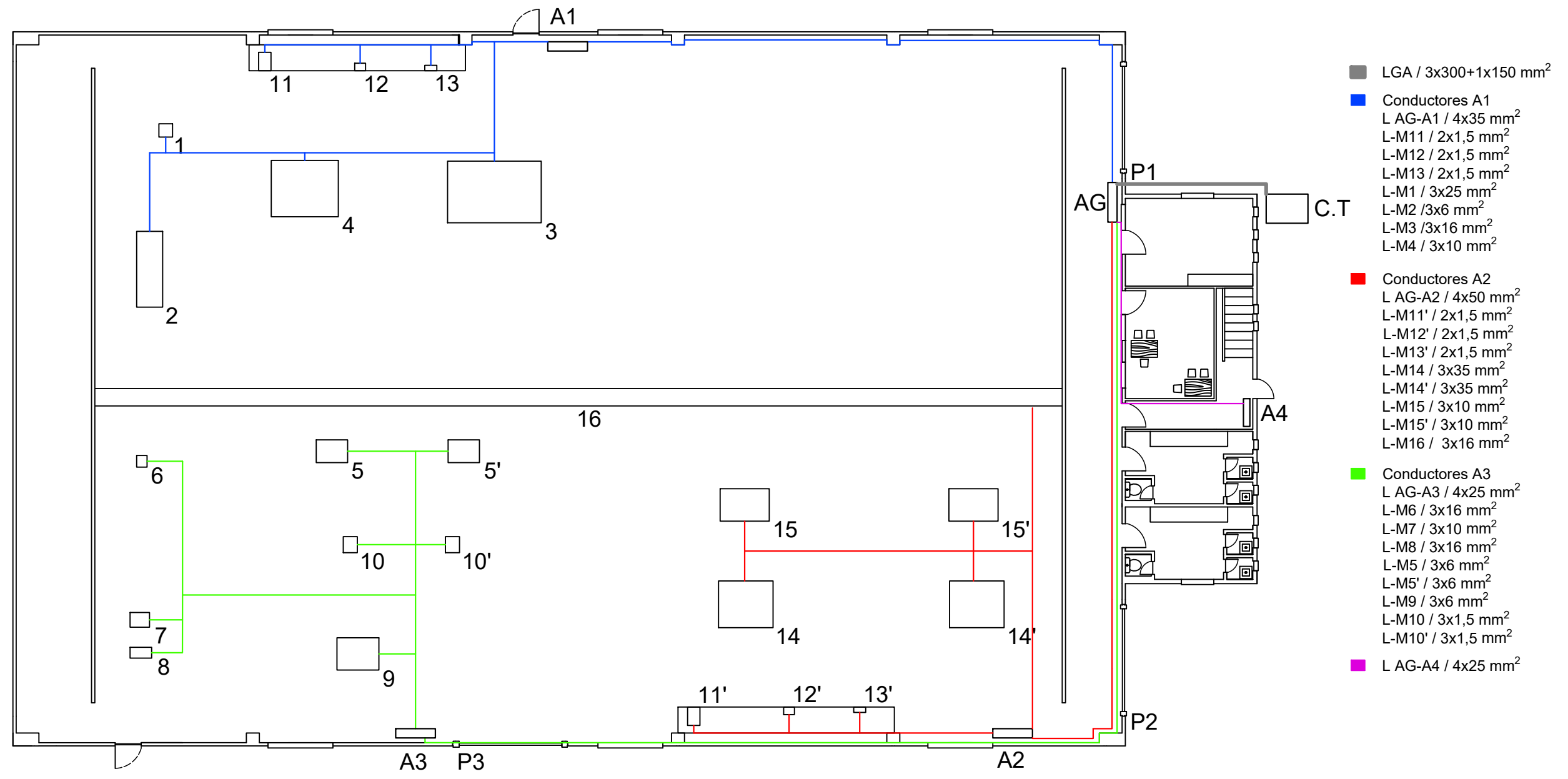


Nº	Máquina	COORDENADAS (m)	
		EJE X	EJE Y
1	Cortadora Plasma	7,1	28,4
2	Sierra de cinta	6,3	22
3	Guillotina	22,3	25,6
4	Plegadora	13,5	25,7
5	Curvadora perfiles	14,7	13,6
5'		20,8	13,6
6	Cortadora Plasma	5,9	13,1
7	Trafo soldadura	5,9	5,8
8	Soldadura de hilo	5,9	4,3
9	Punzonadora	15,9	4,25
10	Curvadora pequeña	15,6	9,3
10'		20,3	9,3
11	Taladro de banco	11,6	31,6
11'		31,5	1,4
12	Biseladora	16	31,4
12'		35,9	1,6
13	Pulidora	19,3	31,3
13'		39,1	1,7
14	Fresadora universal	33,9	6,5
14'		44,5	6,5
15	Fresadora vertical	33,8	11,1
15'		44,4	11,1
16	Puente Grúa		

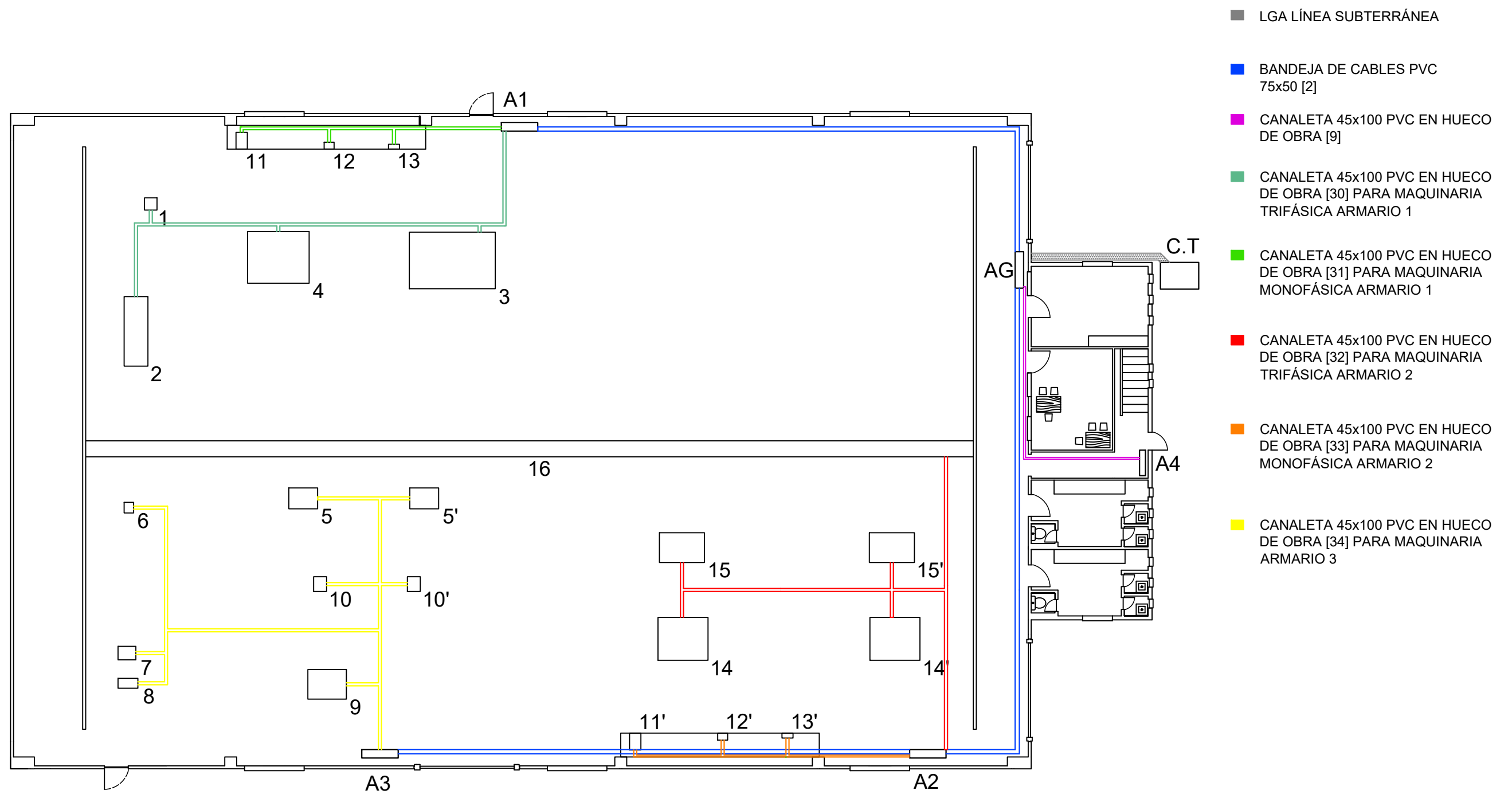
	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 03
	UBICACIÓN MAQUINARIA TALLER			Hoja 1 de 1



	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITECNICA DE INGENIERIA DE GIJON</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 04
	MEDICIONES PLANTA PRIMERA			Hoja 1 de 1

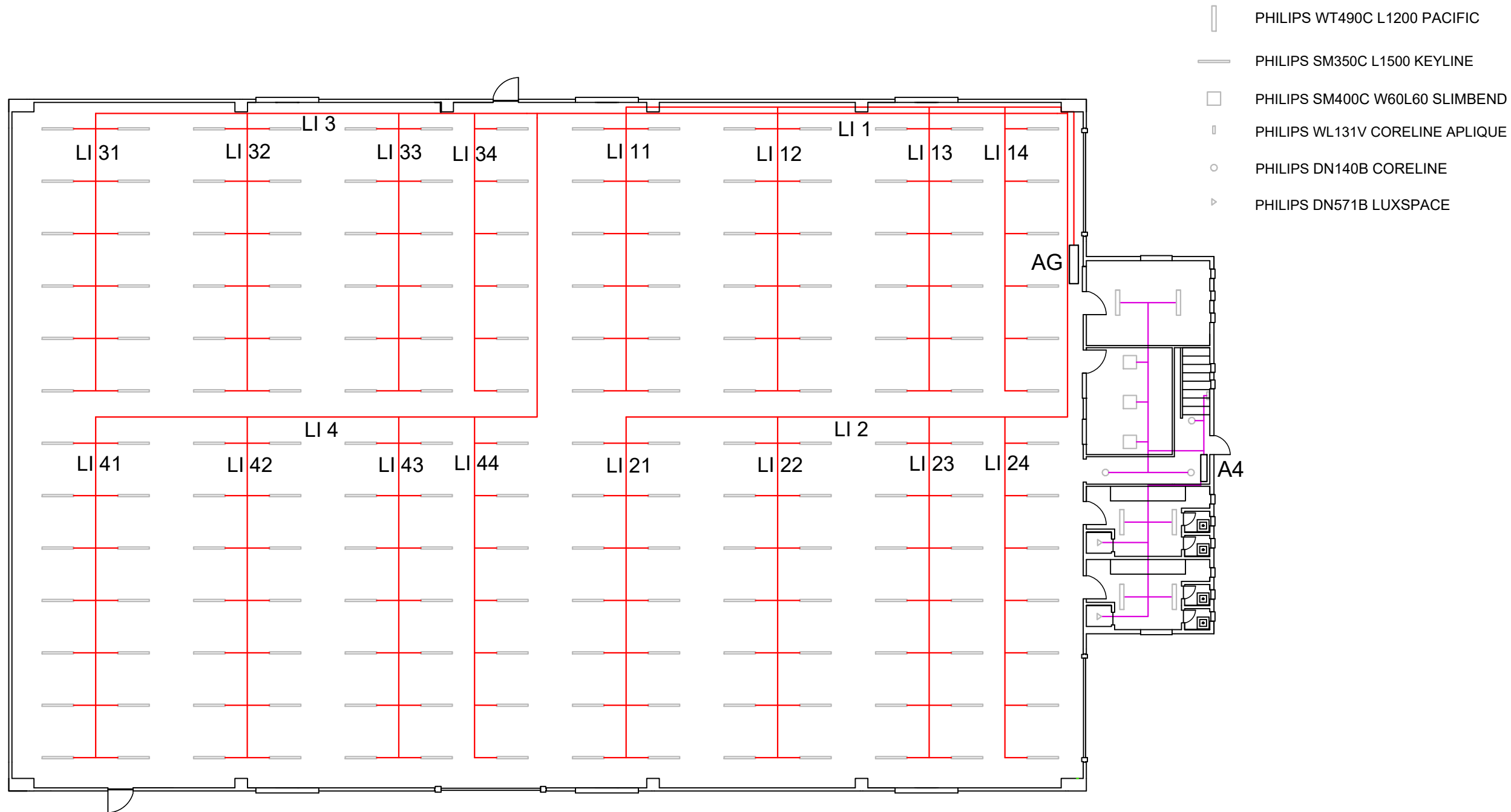


	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 05
	LÍNEAS: LGA, A ARMARIOS Y MÁQUINAS PLANTA BAJA			Hoja 1 de 1



	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO</b> <b>CANALIZACIONES GENERALES A ARMARIOS Y MÁQUINAS</b>			Plano núm: 06 Hoja 1 de 1





■ COD A4-LI / 2x1,5 mm<sup>2</sup>

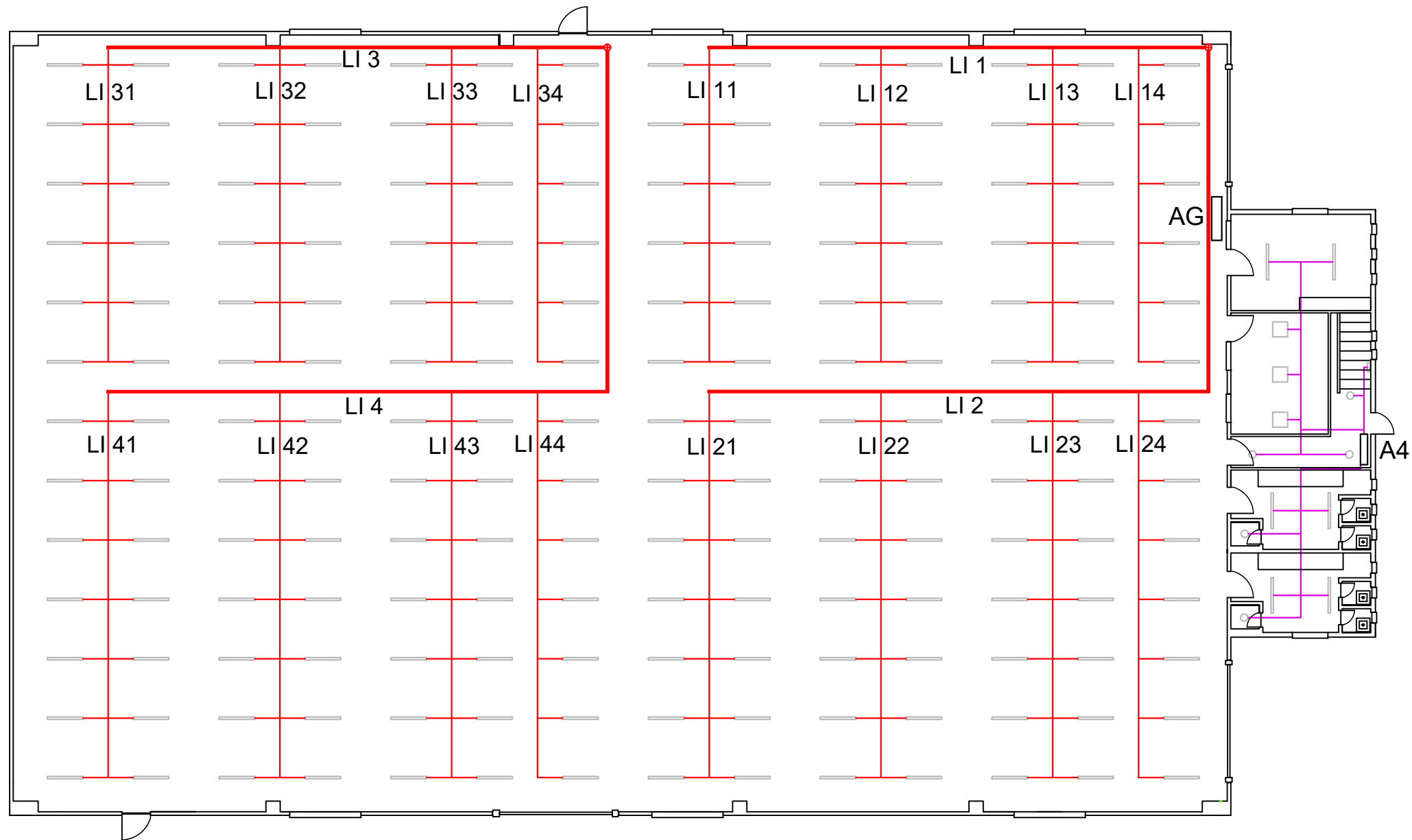
■ SECTOR 1  
 LI 1 / 3x10 mm<sup>2</sup>  
 LI11 / 2x2,5 mm<sup>2</sup>  
 LI12 / 2x2,5 mm<sup>2</sup>  
 LI13 / 2x2,5 mm<sup>2</sup>  
 LI14 / 2x2,5 mm<sup>2</sup>

■ SECTOR 2  
 LI2 / 3x10 mm<sup>2</sup>  
 LI21 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI22 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI23 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI24 / 2x4 mm<sup>2</sup>

■ SECTOR 3  
 LI3 / 3x10 mm<sup>2</sup>  
 LI31 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI32 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI33 / 2x4 mm<sup>2</sup>  
 LI34 / 2x4 mm<sup>2</sup>

■ SECTOR 4  
 LI4 / 3x16 mm<sup>2</sup>  
 LI41 / 2x6 mm<sup>2</sup>  
 LI42 / 2x6 mm<sup>2</sup>  
 LI43 / 2x6 mm<sup>2</sup>  
 LI44 / 2x6 mm<sup>2</sup>

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO		Plano núm: 07	
	ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PLANTA BAJA		Hoja 1 de 1	

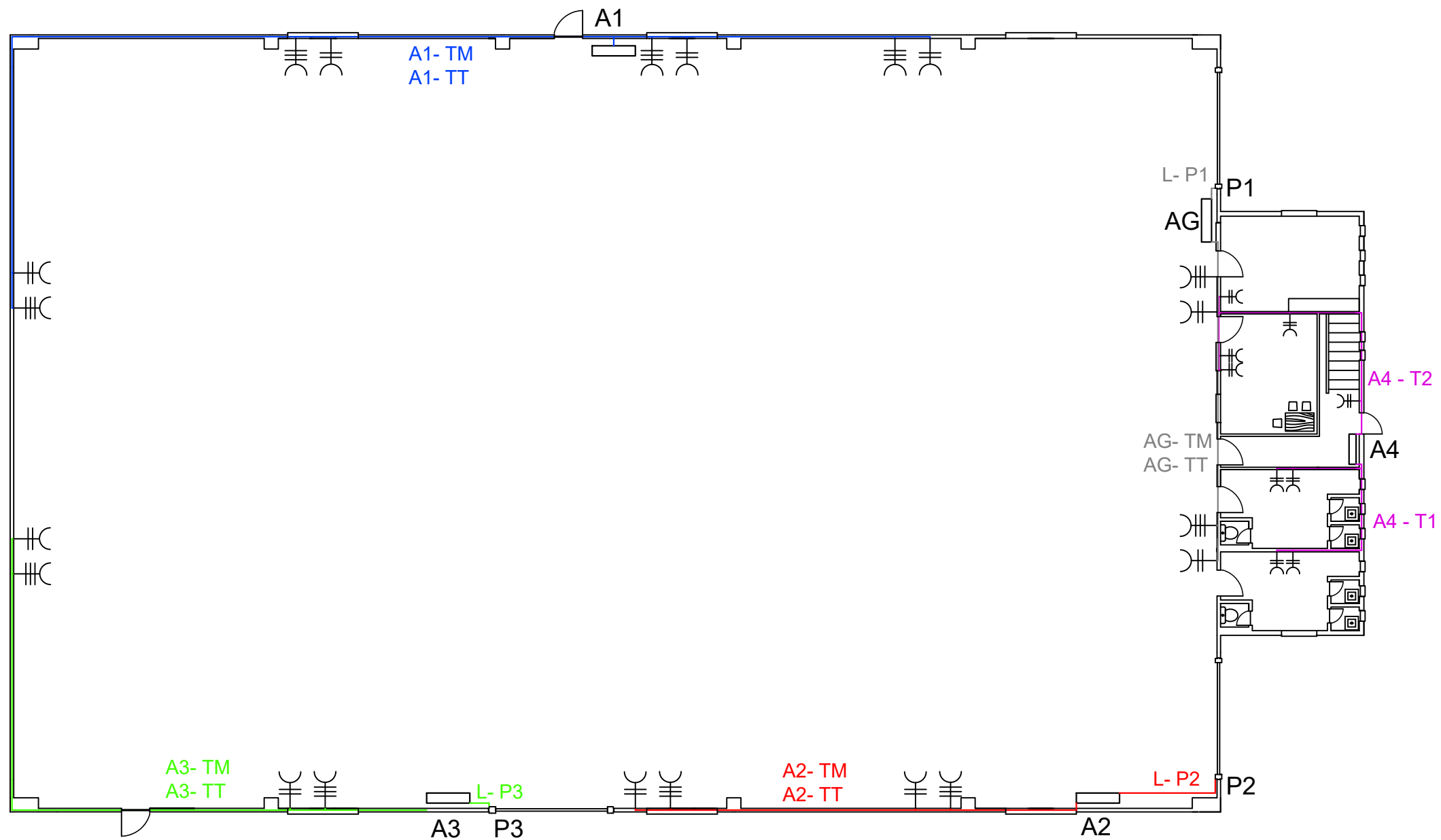


■ TUBO CORRUGADO PVC 40 mm DIÁMETRO EMPOTRADO EN TECHO [35]

— LI 1 - LI 2 - LI3 - LI4  
 CANALETA PVC 20X20 POR TECHO  
 [13] [14] [15] [16]

— CANALETA PVC 12x20 POR TECHO  
 [17] [18] [19] [20]

	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE          INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 08
	CANALIZACIONES LUMINARIAS PLANTA BAJA			Hoja 1 de 1



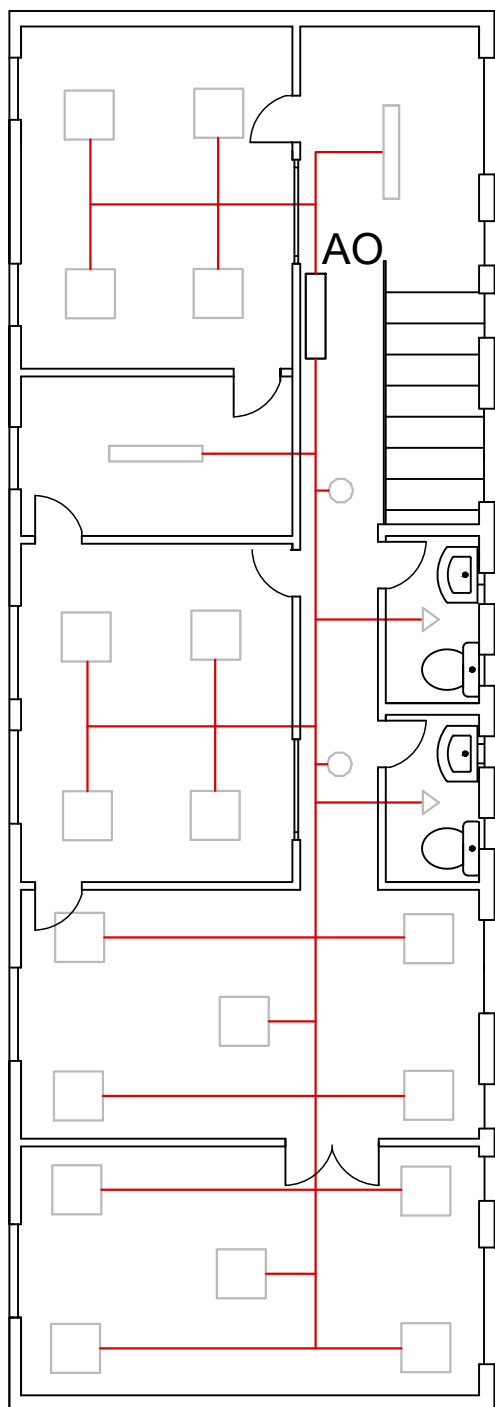
☪ TOMA MONOFÁSICA SCHUKO IP44 16 A





☪☪☪ TOMA TRIFÁSICA PRATIKA 16 A

☪ TOMA MONOFÁSICA NEW UNIKA SCHUKO 16 A

TOMAS DE CORRIENTE CANALIZADAS EN TUBOS CORRUGADOS DE 40 mm DE DIÁMETRO EMPOTRADOS EN PAREDES

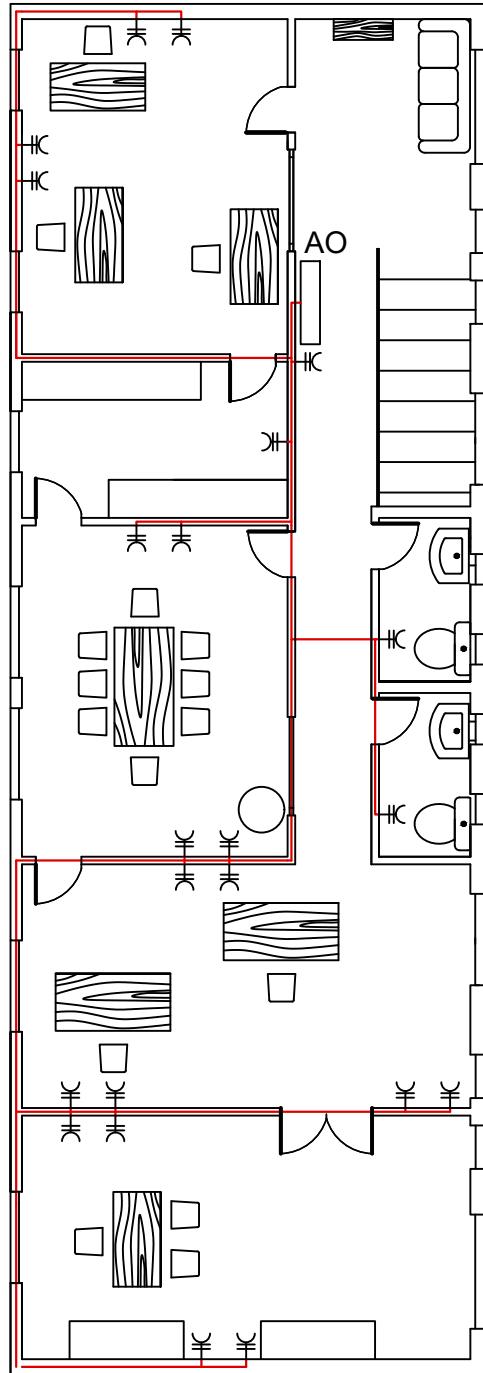
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 09
	TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA			Hoja 1 de 1



-  PHILIPS WT490C L1200 PACIFIC
-  PHILIPS SM400C W60L60 SLIMBEND
-  PHILIPS DN140B CORELINE
-  PHILIPS DN571B LUXSPACE

■ COD. AO-LI / 2x2,5 mm<sup>2</sup> TUBO CORRUGADO 40 mm<sup>2</sup> DIÁMETRO EMPOTRADO EN TECHO

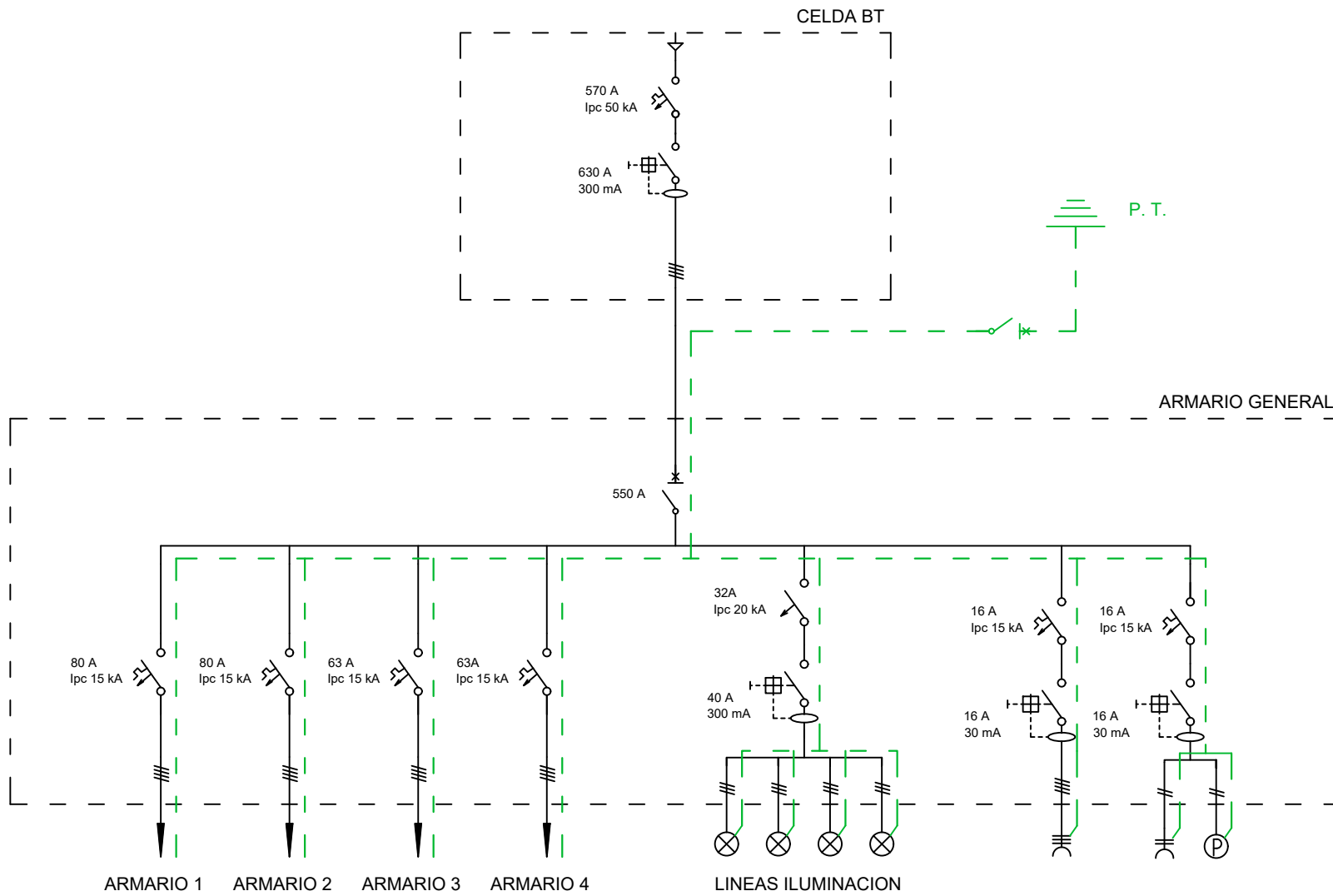
	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 10
	ARMARIO OFICINAS Y ALIMENTACIÓN LUMINARIAS PRIMERA PLANTA			Hoja 1 de 1



⚡ TOMA MONOFÁSICA NEW UNIKA SCHUKO 16 A

■ COD. AO-TM / 2X50 mm<sup>2</sup> TUBO CORRUGADO 40 mm DIÁMETRO EMPOTRADO EN PAREDES

	Fecha	Nombre	Firma	<b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN</b>
Diseñado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Dibujado	29/06/2022	Celia Alonso Pardellas		
Comprobado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas		
Escala	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO			Plano núm: 11
	TOMAS DE CORRIENTE PRIMERA PLANTA			Hoja 1 de 1



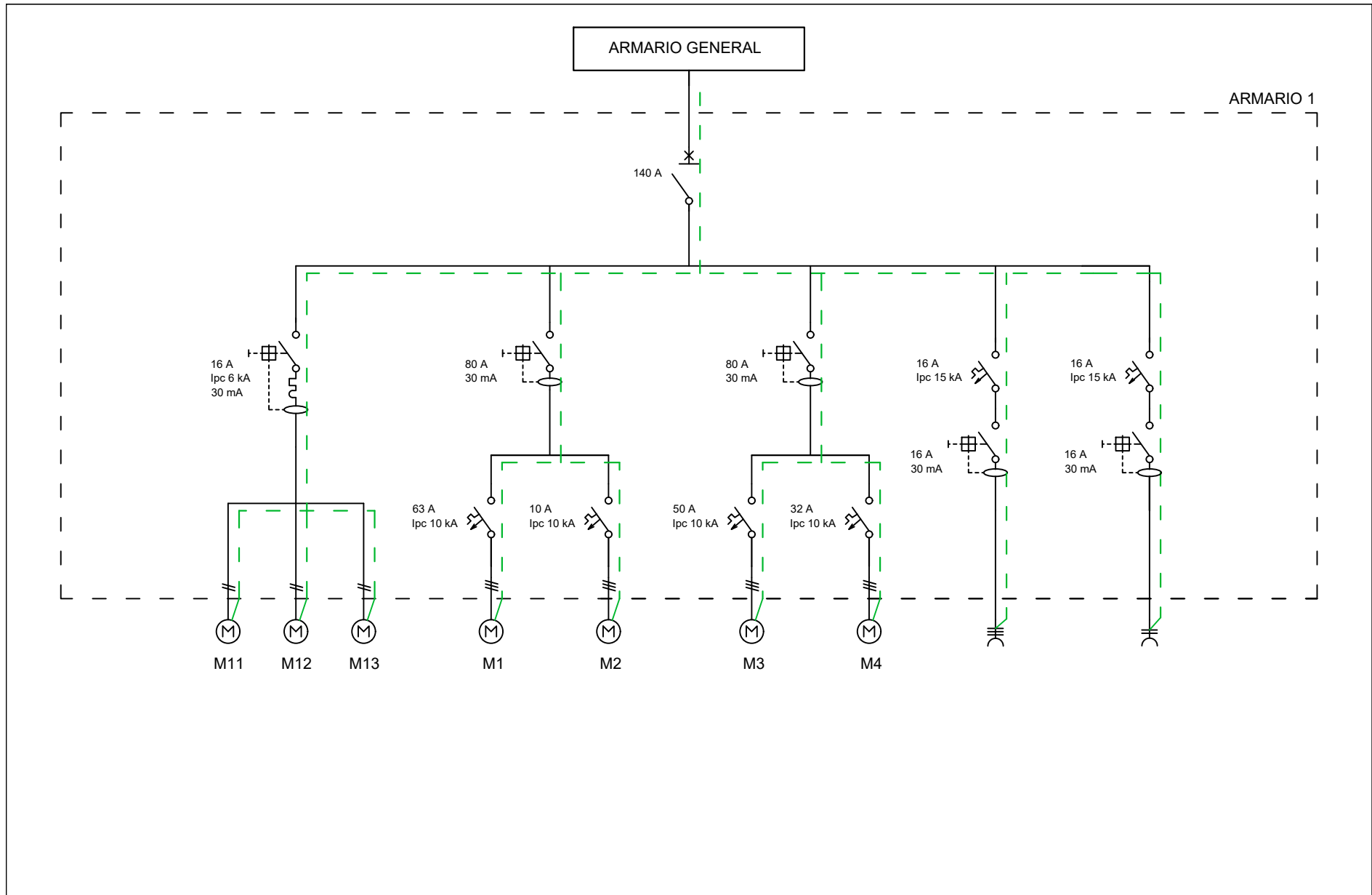
	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO

Plano núm: 12

ESQUEMA UNIFILAR CELDA BT Y ARMARIO GENERAL



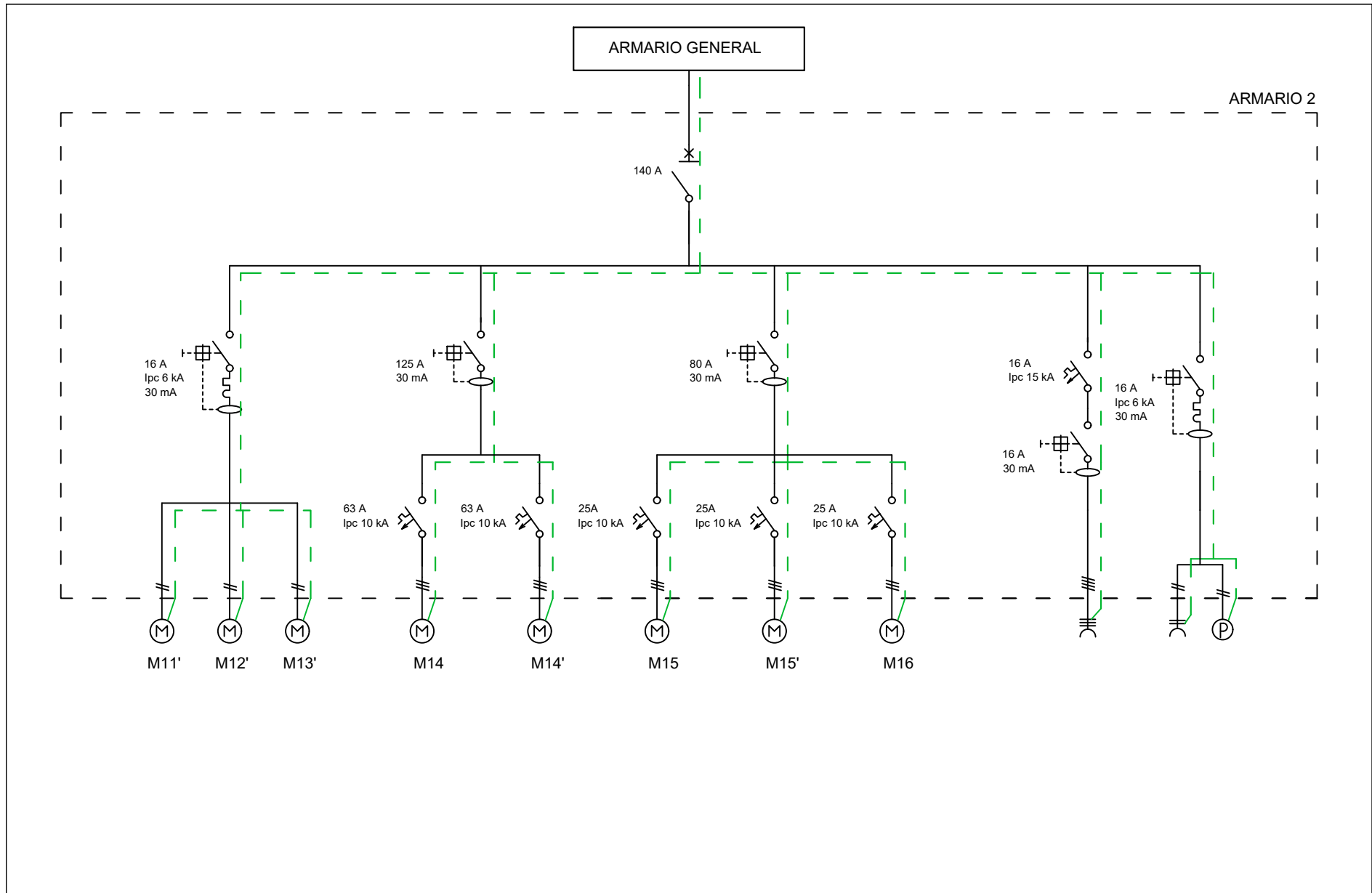
	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO

Plano núm.: 13

ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 1



	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

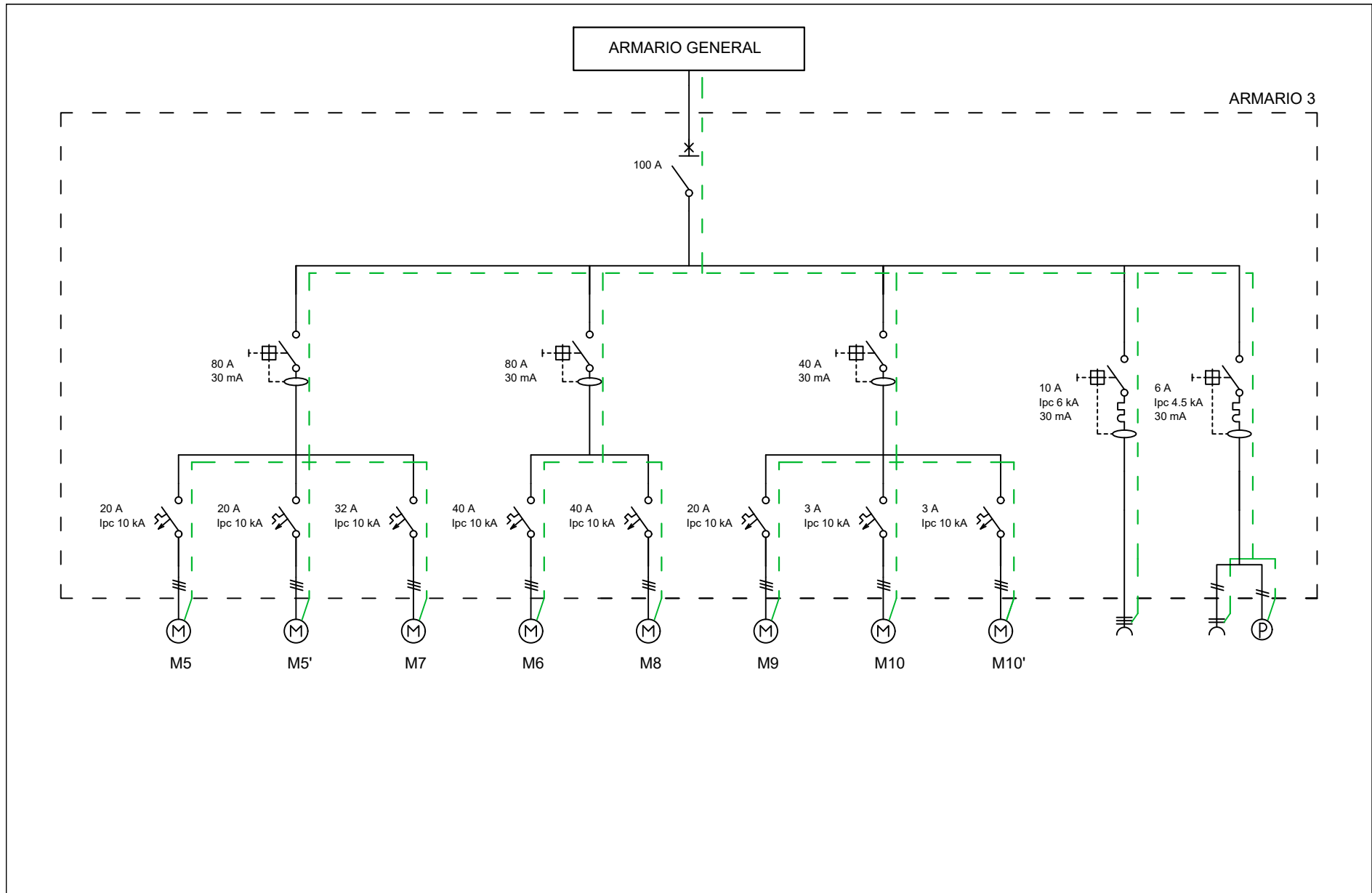
ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO

Plano núm: 14

ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 2



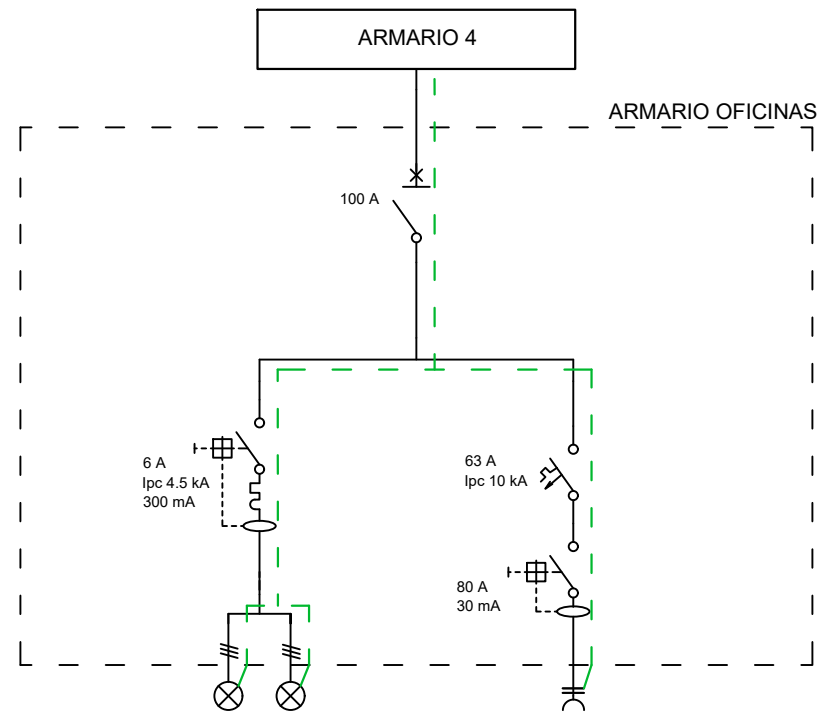
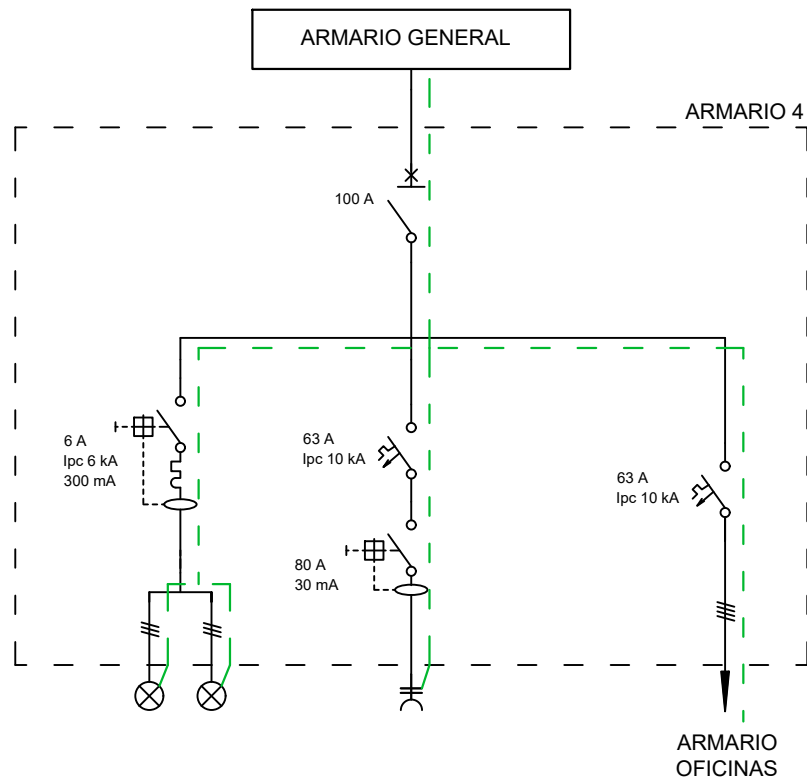


	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO  
ESQUEMA UNIFILAR ARMARIO 3

Plano núm.: 15



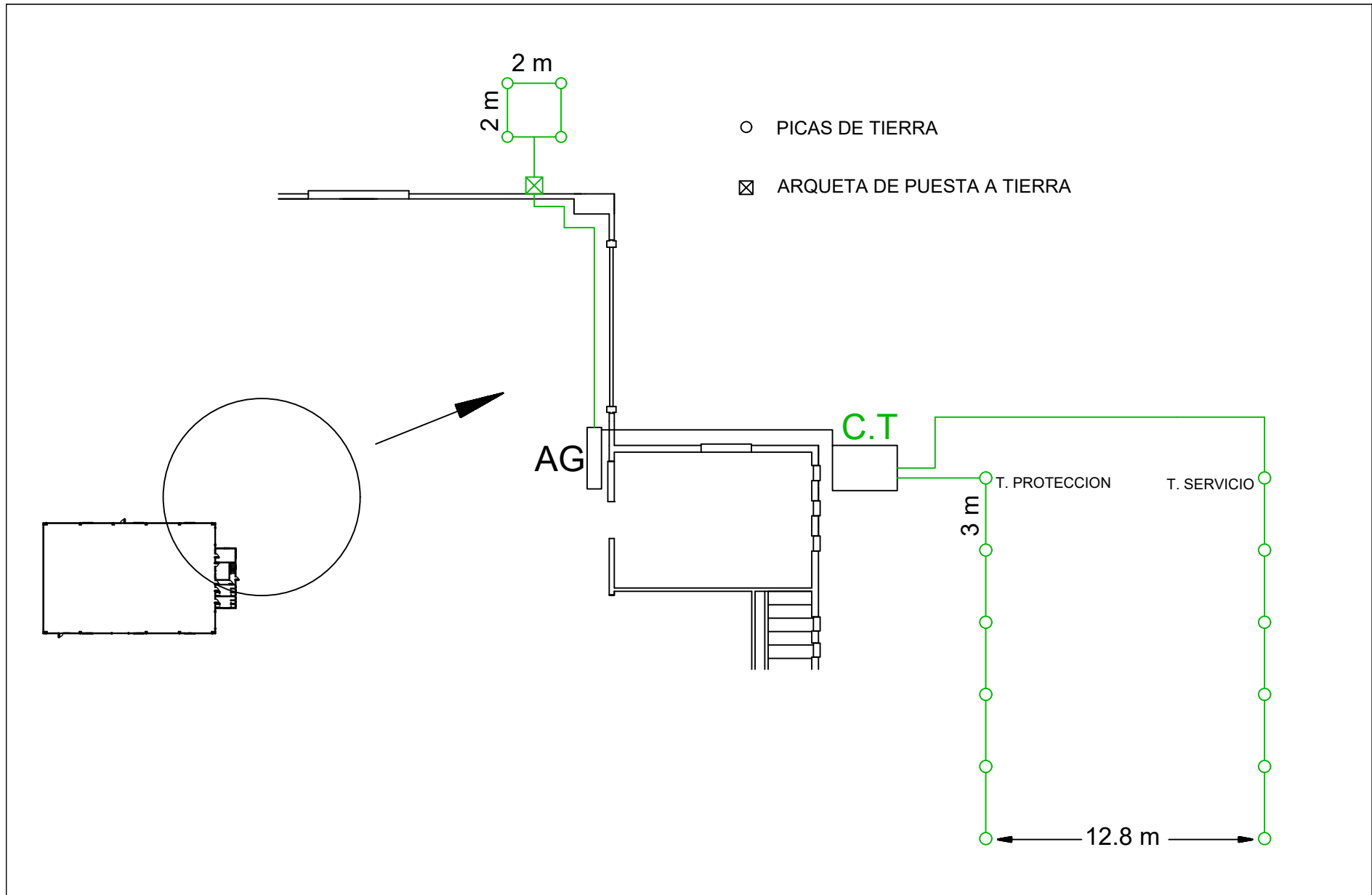
	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO

Plano núm: 16

ESQUEMAS UNIFILARES ARMARIO 4 Y ARMARIO OFICINAS



	Fecha	Nombre	Firma
Diseñado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Dibujado	06/07/2022	Celia Alonso Pardellas	
Comprobado	07/07/2022	Celia Alonso Pardellas	

ESCUELA POLITÉCNICA DE  
INGENIERÍA DE GIJÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA MECANIZADOS ALONSO

Plano núm: 17

PUESTAS A TIERRA DE LA NAVE Y DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Universidad de  
Oviedo



# **ANEXO II: Resultados luminotécnicos**

## CONTENIDO DE RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

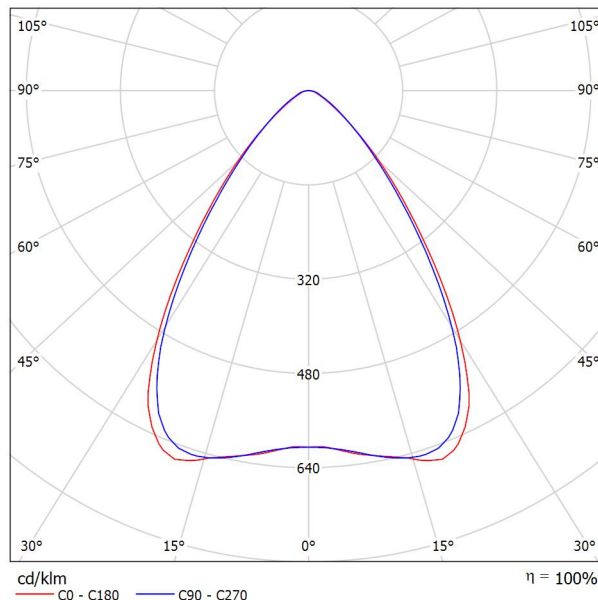
- 1.- TALLER PLANTA BAJA
- 2.- ALMACÉN UTILLAJE PLANTA BAJA
- 3.- COMEDOR PLANTA BAJA
- 4.- PASILLO PLANTA BAJA
- 5.- VESTUARIO PLANTA BAJA (2 VESTUARIOS)
- 6.- WC VESTUARIO PLANTA BAJA (2 WC)
- 7.- ESPACIO ESCALERAS
- 8.- OFICINAS PRIMERA PLANTA
- 9.- SALA ARCHIVO PRIMERA PLANTA
- 10.- ÁREA REUNIONES PRIMERA PLANTA
- 11.- INGENIERÍA TÉCNICA PRIMERA PLANTA
- 12.- DESPACHO PRIMERA PLANTA
- 13.- PASILLO PRIMERA PLANTA
- 14.- WC PRIMERA PLANTA (2 WC)

# 1.-Taller planta baja

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM350C L1500 WIA 1 x50S/840 PCS / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 79 96 99 100 100

La línea de luz flexible Hoy en día, muchos diseñadores de iluminación y propietarios de oficinas prefieren las líneas de luz. La razón es sencilla. Las líneas de luz no sólo tienen un diseño minimalista, sino que también brindan muchas más opciones y flexibilidad. Líneas continuas, luminarias independientes, diferentes formas e incluso distintos colores; todo es posible. Y con KeyLine, todas estas ventajas se obtienen a un precio competitivo, sin dejar de cumplir las normas de iluminación de las oficinas. KeyLine es una excelente gama de líneas de luz con un diseño minimalista y con un alto flujo luminoso para iluminar cualquier espacio de oficinas. Pero con un cómodo bajo nivel de deslumbramiento que resulta cómodo para la vista y es conforme con la normativa UGR19. Esto hace de KeyLine una solución ideal para aplicaciones lineales, así como para luminarias independientes suspendidas o montadas en superficie. Una gama que ofrece lo último en flexibilidad y posibilidades ilimitadas. La flexibilidad de diseño de KeyLine se manifiesta en distintas longitudes, colores y flujos: incluidas formas en L, así como líneas rectas. Todo ello con una alta eficacia de hasta 130 lm/W y la opción de añadir conectividad y control inalámbrico. A ello se añade un precio atractivo y con KeyLine también puede disfrutar de un valor excelente que garantiza un magnífico coste total de propiedad.

**Emisión de luz 1:**

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	17.9	18.8	18.2	19.0	19.2	17.9	18.7	18.1	18.9	19.2
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.4
	4H	18.1	18.8	18.4	19.1	19.4	18.2	19.0	18.5	19.2	19.5
	6H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
	8H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
12H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7	
4H	2H	17.9	18.7	18.3	19.0	19.2	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2
	3H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	4H	18.3	18.8	18.6	19.1	19.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.7
	6H	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6	18.7	19.2	19.1	19.5	19.9
	8H	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0
12H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.6	18.8	19.2	19.3	19.6	20.0	
8H	4H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.5	18.8	18.9	19.2	19.7	18.8	19.2	19.3	19.6	20.0
	8H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.8	19.0	19.2	19.4	19.7	20.2
	12H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	19.0	19.3	19.5	19.7	20.2
12H	4H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	18.8	19.1	19.3	19.5	20.0
	8H	18.6	18.8	19.1	19.3	19.8	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.5 / -1.9					+1.3 / -1.5					
S = 1.5H	+3.4 / -3.0					+3.0 / -2.2					
S = 2.0H	+5.1 / -3.8					+4.6 / -2.9					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	0.4					0.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS SM350C L1500 WIA 1 x50S/840 PCS / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS SM350C L1500 WIA 1 x50S/840 PCS  
Lámparas: 1 x 50S/840

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ 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	17.9	18.8	18.2	19.0	19.2	17.9	18.7	18.1	18.9	19.2
	3H	18.0	18.8	18.3	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.4
	4H	18.1	18.8	18.4	19.1	19.4	18.2	19.0	18.5	19.2	19.5
	6H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.3	19.0	18.7	19.3	19.6
	8H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	12H	18.2	18.8	18.5	19.1	19.4	18.4	19.1	18.8	19.4	19.7
4H	2H	17.9	18.7	18.3	19.0	19.2	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2
	3H	18.1	18.8	18.5	19.1	19.4	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	4H	18.3	18.8	18.6	19.1	19.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.7
	6H	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6	18.7	19.2	19.1	19.5	19.9
	8H	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0
	12H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.6	18.8	19.2	19.3	19.6	20.0
8H	4H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.5	18.8	18.9	19.2	19.7	18.8	19.2	19.3	19.6	20.0
	8H	18.6	18.9	19.0	19.3	19.8	19.0	19.2	19.4	19.7	20.2
	12H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.8	19.0	19.3	19.5	19.7	20.2
12H	4H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	18.5	18.8	19.0	19.2	19.7	18.8	19.1	19.3	19.5	20.0
	8H	18.6	18.8	19.1	19.3	19.8	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.5 / -1.9					+1.3 / -1.5					
S = 1.5H	+3.4 / -3.0					+3.0 / -2.2					
S = 2.0H	+5.1 / -3.8					+4.6 / -2.9					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	0.4					0.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5000lm Flujo luminoso total											

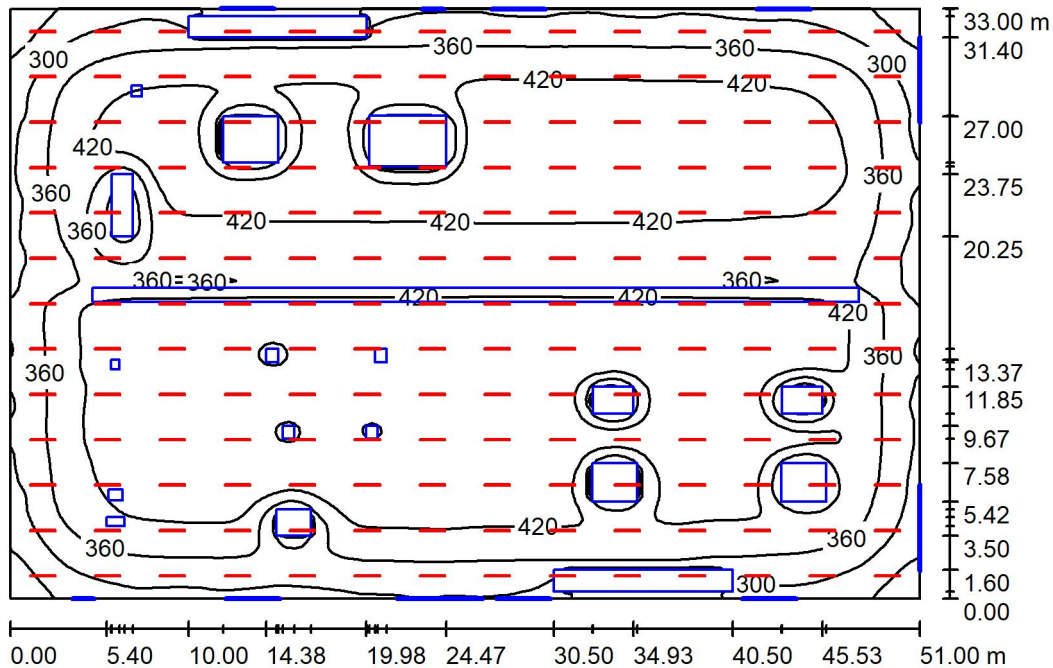
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.





Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Taller mecanizado / Resumen**



Altura del local: 11.000 m, Altura de montaje: 8.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:424

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	397	190	474	0.478
Suelo	20	370	24	474	0.065
Techo	70	70	47	87	0.671
Paredes (4)	50	123	47	241	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 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	182	PHILIPS SM350C L1500 WIA 1 x50S/840 PCS (1.000)	5000	5000	37.5
			Total: 910000	Total: 910000	6825.0

Valor de eficiencia energética:  $4.06 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 1683.00 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Taller mecanizado / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 910000 lm  
 Potencia total: 6825.0 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	345	52	397	/	/
Suelo	320	51	370	20	24
Techo	0.00	70	70	70	16
Pared 1	66	57	123	50	20
Pared 2	64	58	122	50	19
Pared 3	66	57	124	50	20
Pared 4	65	58	123	50	20

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.478 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.400 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $4.06 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1683.00 \text{ m}^2$ )

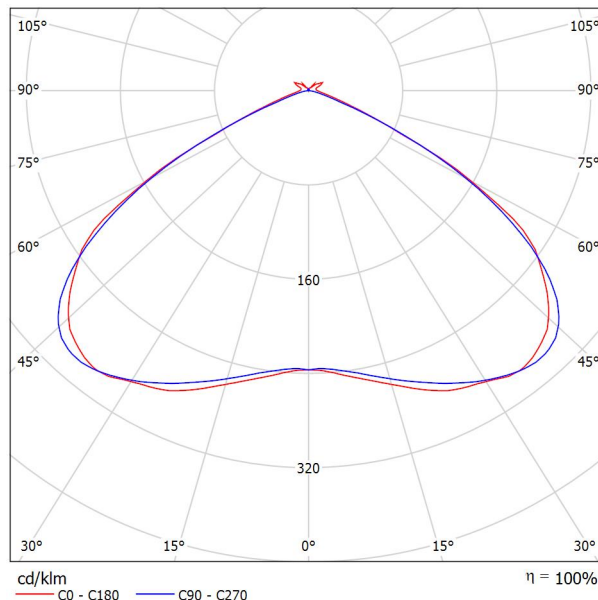
## **2.-Almacén de utillaje planta baja**



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



**Clasificación luminarias según CIE: 97**  
**Código CIE Flux: 46 87 98 97 100**

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

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

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje. Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

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

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

**Emisión de luz 1:**

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo												
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	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
4H	12H	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
	2H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
8H	8H	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
	4H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	12H	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
	4H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
8H	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H			+0.2	/	-0.2			+0.3	/	-0.3		
S = 1,5H			+1.0	/	-1.4			+1.0	/	-1.3		
S = 2,0H			+1.9	/	-4.2			+2.2	/	-4.6		
Tabla estándar			BK01				BK01					
Sumando de corrección			4.5				4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB

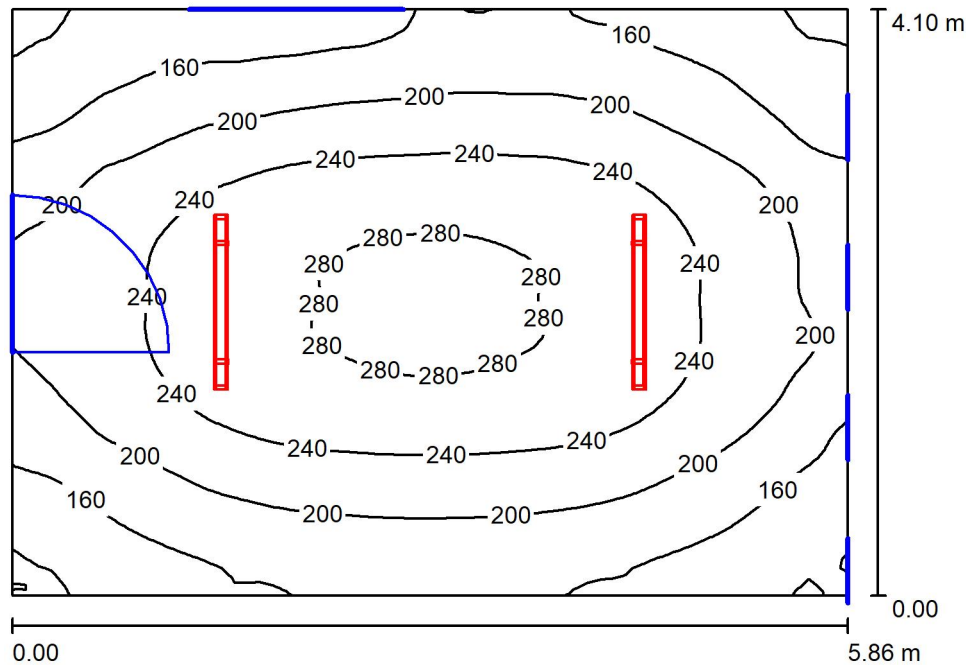
Lámparas: 1 x LED42S/840

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
8H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
12H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.3					
S = 2.0H	+1.9 / -4.2					+2.2 / -4.6					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	4.5					4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Almacén Utilaje / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	209	113	288	0.542
Suelo	20	163	117	197	0.716
Techo	70	46	28	250	0.600
Paredes (4)	50	97	32	249	/

### Plano útil:

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

### UGR

Pared izq 22  
 Pared inferior 22  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

22  
 22

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB (1.000)	4200	4200	26.0
			Total: 8400	Total: 8400	52.0

Valor de eficiencia energética:  $2.16 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.03 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Almacen Utillaje / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8400 lm  
 Potencia total: 52.0 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	168	41	209	/	/
Suelo	118	45	163	20	10
Techo	7.35	39	46	70	10
Pared 1	58	39	97	50	15
Pared 2	64	39	103	50	16
Pared 3	55	39	94	50	15
Pared 4	60	37	97	50	16

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.542 (1:2)	Pared izq	22	22	
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.392 (1:3)	Pared inferior	22	22	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética:  $2.16 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $24.03 \text{ m}^2$ )

## **3.-Comedor planta baja**

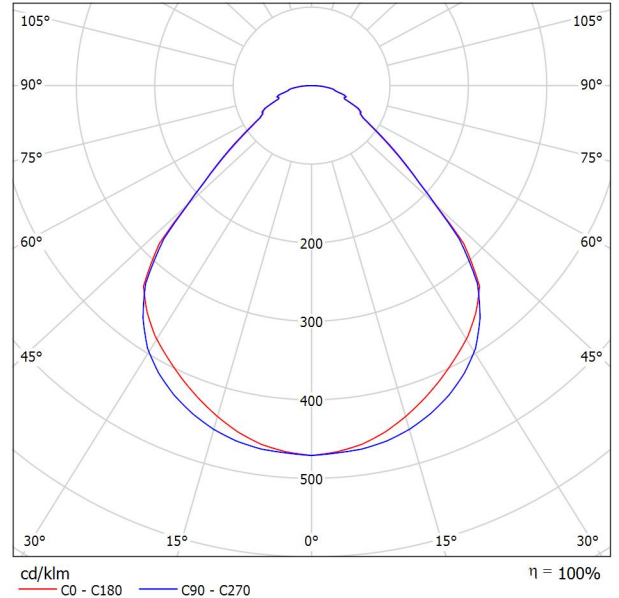
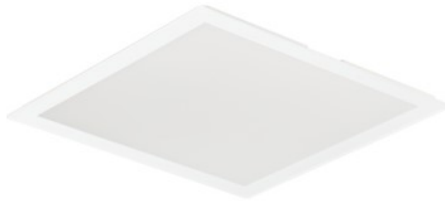




Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 88 97 100 100

SlimBlend Square - Alto rendimiento, control avanzado Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

**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		15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H		15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H		16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H		16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H		17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H		17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
	2H		15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H		16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H		17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H		17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H		18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H		18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H		18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H		18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
12H	12H		19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H		18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
8H		18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
S = 1.5H		+0.8 / -0.8				+0.8 / -0.8						
S = 2.0H		+1.6 / -1.3				+1.5 / -1.3						
Tabla estándar		BK05				BK05						
Sumando de corrección		1.0				1.1						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

### PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Tabla UGR

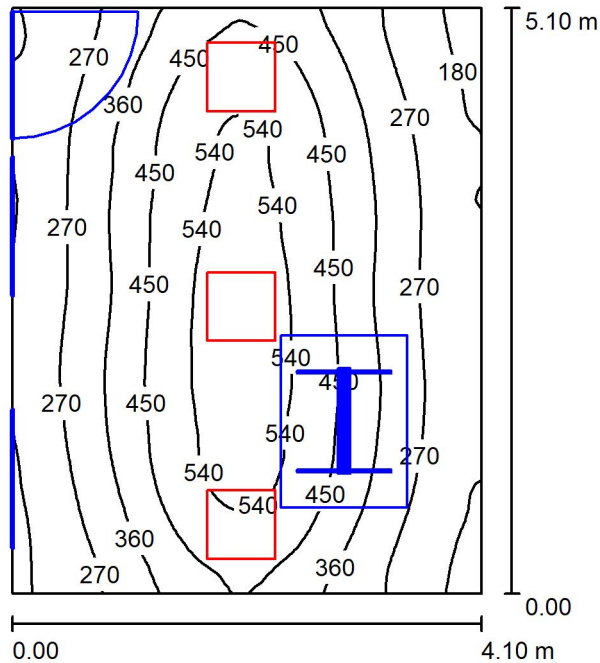
Luminaria: PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830  
Lámparas: 1 x LED42S/830

<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	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Comedor / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:66

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	371	151	585	0.406
Suelo	20	274	47	416	0.170
Techo	70	68	29	98	0.435
Paredes (4)	50	154	53	846	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 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	3	PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1.000)	4200	4200	43.5
Total:			12600	12600	130.5

Valor de eficiencia energética:  $6.24 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $20.91 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Comedor / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12600 lm  
 Potencia total: 130.5 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	307	64	371	/	/
Suelo	210	64	274	20	17
Techo	0.00	68	68	70	15
Pared 1	123	62	184	50	29
Pared 2	65	63	129	50	20
Pared 3	121	61	182	50	29
Pared 4	67	65	132	50	21

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.406 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.258 (1:4)

Valor de eficiencia energética:  $6.24 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $20.91 \text{ m}^2$ )

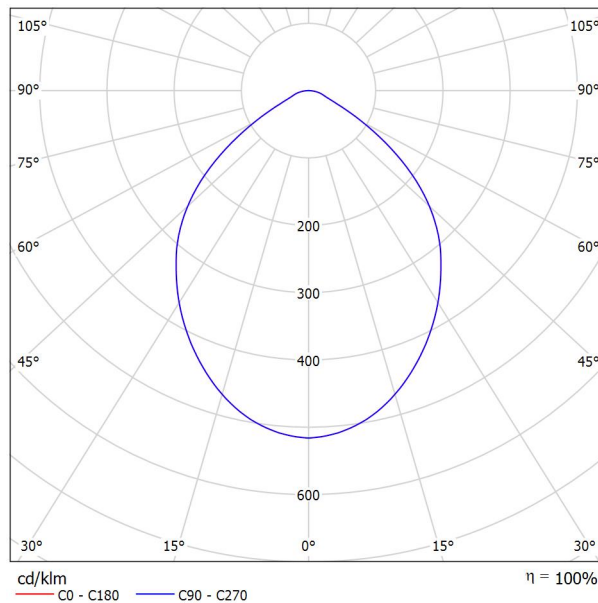
## **4.- Pasillo planta baja**



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 92 98 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5
	3H	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6
	4H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	6H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	8H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
12H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	
4H	2H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5
	3H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	4H	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9
	6H	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
12H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
12H	4H	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8
	6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1,5H	+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.1					
S = 2,0H	+2.3 / -3.3					+2.3 / -3.3					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	6.0					6.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

### PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR / Tabla UGR

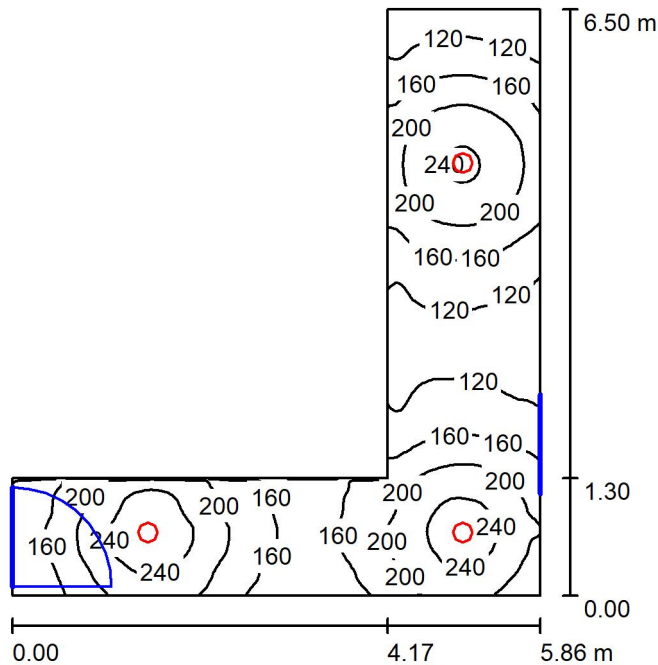
Luminaria: PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR  
Lámparas: 1 x LED20S/840

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ 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	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5
	3H	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6
	4H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	6H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	8H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	12H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
4H	2H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5
	3H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	4H	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9
	6H	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
	12H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
12H	4H	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8
	6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.1					
S = 2.0H	+2.3 / -3.3					+2.3 / -3.3					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	6.0					6.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

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

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Pasillo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.105 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	174	88	265	0.504
Suelo	20	130	83	163	0.638
Techo	70	42	24	74	0.571
Paredes (6)	50	91	30	519	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 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	3	PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	20.5
			Total: 6600	Total: 6600	61.5

Valor de eficiencia energética:  $3.75 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.41 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6600 lm  
 Potencia total: 61.5 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	129	45	174	/	/
Suelo	91	39	130	20	8.28
Techo	0.04	42	42	70	9.40
Pared 1	64	44	108	50	17
Pared 2	51	37	87	50	14
Pared 3	32	35	67	50	11
Pared 4	43	36	79	50	13
Pared 5	56	46	102	50	16
Pared 6	29	45	74	50	12

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.504 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.332 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $3.75 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.41 \text{ m}^2$ )

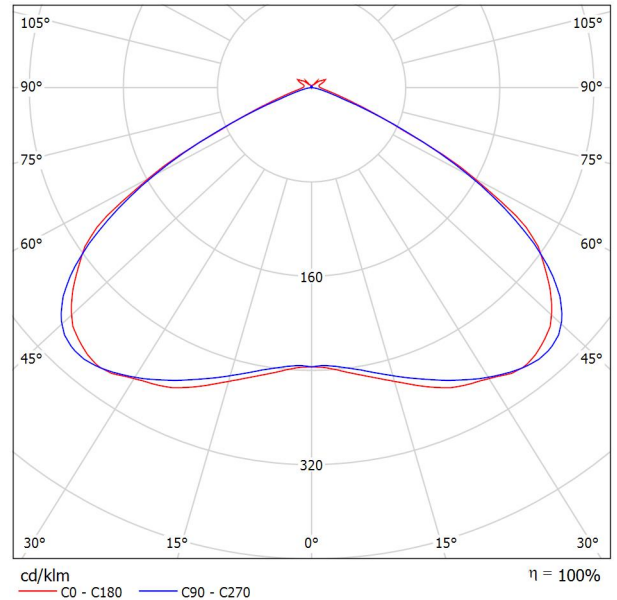
# **5.-Vestuario planta baja**

## **(2 Vestuarios)**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 46 87 98 97 100

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

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

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje. Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

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

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

### 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	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	2H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	2H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	2H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
4H	12H	2H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
	2H	4H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	4H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	4H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
8H	8H	4H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	4H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
	4H	8H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	12H	4H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
	4H	12H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
8H	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H		+0.2 / -0.2				+0.3 / -0.3						
S = 1,5H		+1.0 / -1.4				+1.0 / -1.3						
S = 2,0H		+1.9 / -4.2				+2.2 / -4.6						
Tabla estándar		BK01				BK01						
Sumando de corrección		4.5				4.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB

Lámparas: 1 x LED42S/840

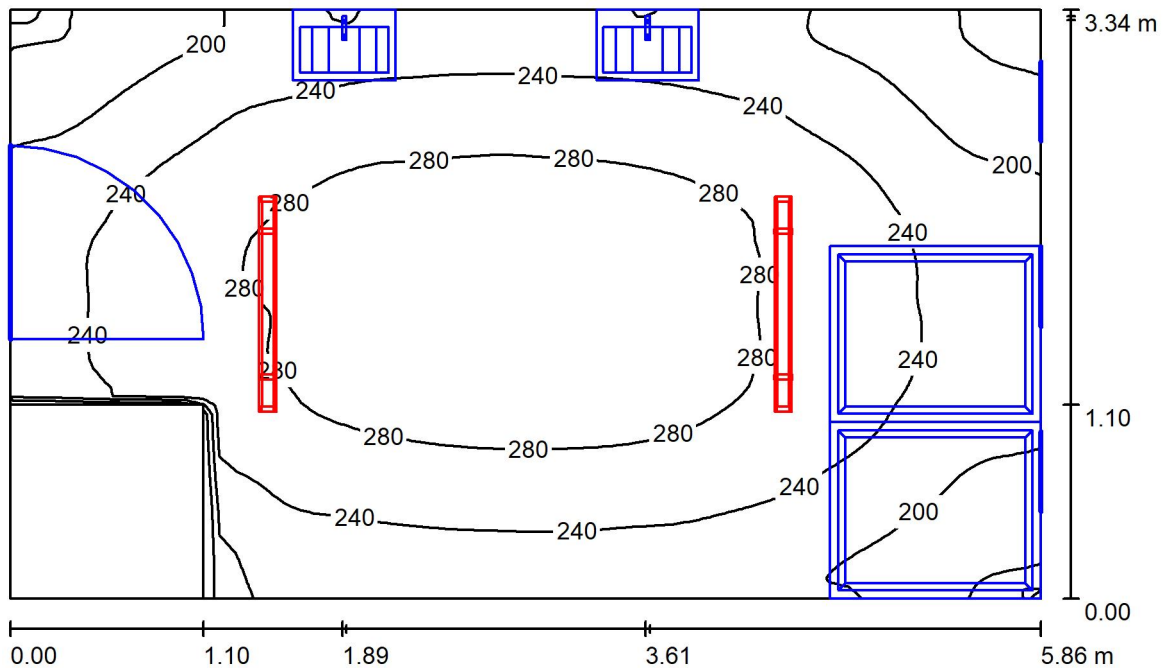
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
8H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
12H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H		+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.3				
S = 2.0H		+1.9 / -4.2					+2.2 / -4.6				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		4.5					4.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Vestuarios / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	245	148	307	0.605
Suelo	20	163	5.49	215	0.034
Techo	70	66	40	241	0.614
Paredes (4)	50	127	21	272	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 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	2	PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB (1.000)	4200	4200	26.0
Total:			8400	8400	52.0

Valor de eficiencia energética:  $2.66 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.57 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Vestuarios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8400 lm  
 Potencia total: 52.0 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	185	61	245	/	/
Suelo	110	52	163	20	10
Techo	9.52	56	66	70	15
Pared 1	76	55	131	50	21
Pared 2	70	58	128	50	20
Pared 3	69	56	124	50	20
Pared 4	70	55	125	50	20

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.605 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.483 (1:2)

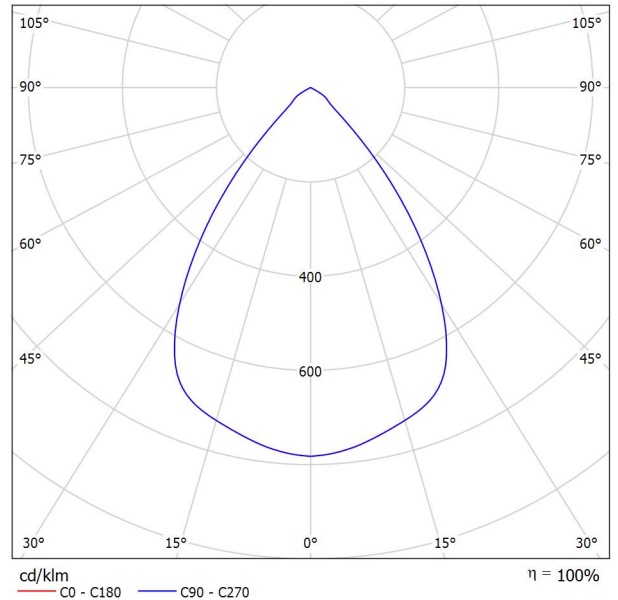
Valor de eficiencia energética:  $2.66 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $19.57 \text{ m}^2$ )

## **6.- WC Vestuarios planta baja (2 WC)**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 87 99 100 100 100

LuxSpace PoE: luminaria de ahorro de energía inteligente adecuada para sistemas de iluminación conectados LuxSpace PoE, con alimentación a través de Ethernet (PoE), recibe la alimentación eléctrica y los datos a través de un único cable Ethernet estándar, lo que elimina la necesidad de tener que emplear cableado adicional. Mediante el simple accionamiento de un conector, las luminarias LuxSpace PoE pasan a formar parte de un sistema de iluminación interconectado integral, ofreciendo una experiencia de iluminación extraordinaria y añadiendo un valor que no se limita a la iluminación. El sistema de iluminación y control integrado otorga a los usuarios de oficina el control sobre sus preferencias de iluminación a través de una aplicación para smartphone especialmente diseñada. Además, gracias a los sensores integrados, las luminarias LuxSpace PoE pueden establecer patrones de actividad, así como detectar los niveles de luz natural y, en el futuro próximo, los niveles de humedad, CO2, temperatura y otros datos. Para los directores de las instalaciones, estos datos suponen información pormenorizada acerca del funcionamiento del edificio, que les ayuda a optimizar el uso de los recursos, mejorar la experiencia y el rendimiento de los usuarios y facilitar la gestión de activos.

**Emisión de luz 1:**

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3
	3H	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2
	4H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	6H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
12H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	
4H	2H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2
	3H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0
	6H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
12H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	
8H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7
	8H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
12H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	8H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.2 / -5.4					+3.2 / -5.4					
S = 1.5H	+5.7 / -13.0					+5.7 / -13.0					
S = 2.0H	+7.7 / -27.7					+7.7 / -27.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.5					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F  
Lámparas: 1 x LED24S/840

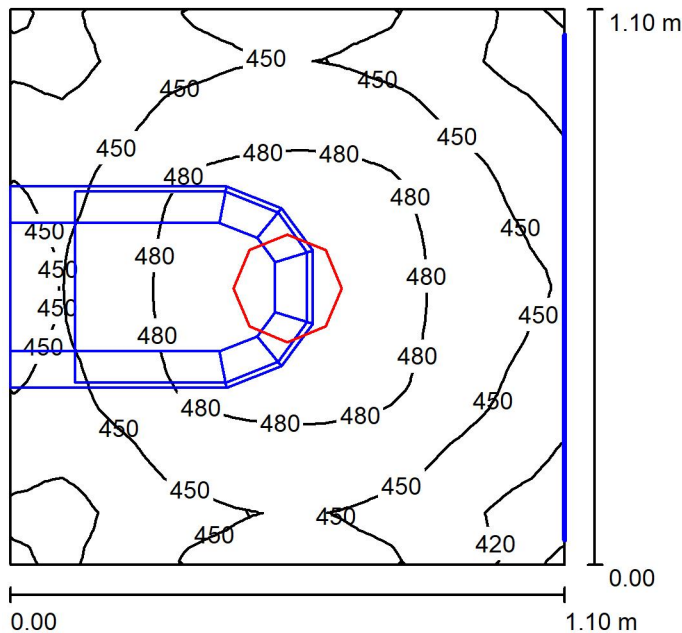
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3
	3H	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2
	4H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	6H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
	12H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
4H	2H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2
	3H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0
	6H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	12H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
8H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7
	8H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
12H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	8H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.2 / -5.4					+3.2 / -5.4					
S = 1.5H	+5.7 / -13.0					+5.7 / -13.0					
S = 2.0H	+7.7 / -27.7					+7.7 / -27.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.5					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**WC Vestuario / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.121 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:15

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	456	396	500	0.868
Suelo	20	200	43	258	0.215
Techo	70	121	93	132	0.772
Paredes (4)	50	275	15	711	/

**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 DN571B POE 1xLED24S/840 F (1.000)	2500	2500	21.5
Total:			2500	2500	21.5

Valor de eficiencia energética: 17.77 W/m<sup>2</sup> = 3.89 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 1.21 m<sup>2</sup>)



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## WC Vestuario / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2500 lm  
 Potencia total: 21.5 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	308	148	456	/	/
Suelo	128	72	200	20	13
Techo	0.00	121	121	70	27
Pared 1	137	134	270	50	43
Pared 2	157	138	295	50	47
Pared 3	136	134	270	50	43
Pared 4	134	133	267	50	43

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.868 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.792 (1:1)

Valor de eficiencia energética:  $17.77 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.21 \text{ m}^2$ )

# 7.-Espacio escaleras

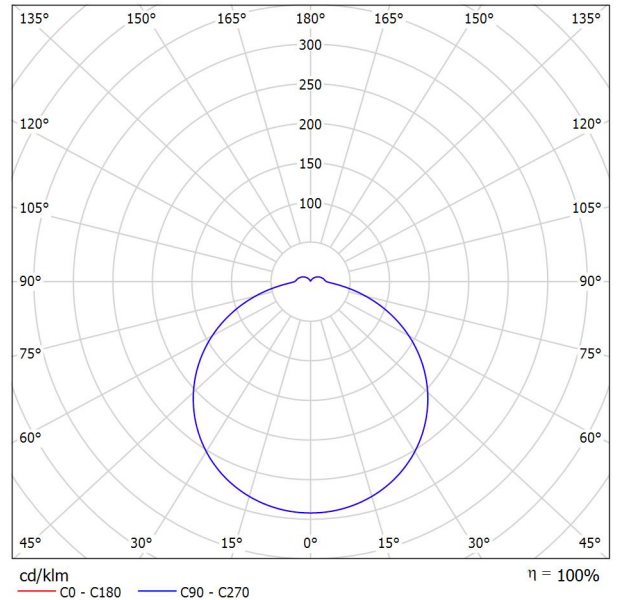


Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS WL131V PSED 1 xLED34S/840 D480 / Hoja de datos de luminarias**



**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 93  
 Código CIE Flux: 43 75 93 93 100

CoreLine Aplique G2 Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

**Emisión de luz 1:**

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	18.2	19.5	18.6	19.9	20.3	18.2	19.5	18.6	19.9	20.3
	3H	20.0	21.2	20.4	21.6	22.0	20.0	21.2	20.4	21.6	22.0
	4H	20.8	21.9	21.2	22.3	22.7	20.8	21.9	21.2	22.3	22.7
	6H	21.4	22.4	21.9	22.9	23.3	21.4	22.4	21.9	22.9	23.3
	8H	21.7	22.6	22.1	23.1	23.6	21.7	22.6	22.1	23.1	23.6
12H	21.9	22.8	22.4	23.3	23.8	21.9	22.8	22.4	23.3	23.8	
4H	2H	19.0	20.1	19.4	20.5	20.9	19.0	20.1	19.4	20.5	20.9
	3H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.8	20.9	21.9	21.4	22.3	22.8
	4H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7
	6H	22.6	23.3	23.1	23.8	24.4	22.6	23.3	23.1	23.8	24.4
	8H	22.9	23.6	23.5	24.1	24.7	22.9	23.6	23.5	24.1	24.7
12H	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0	
8H	4H	22.2	22.9	22.7	23.4	23.9	22.2	22.9	22.7	23.4	23.9
	6H	23.1	23.7	23.7	24.2	24.9	23.1	23.7	23.7	24.2	24.9
	8H	23.6	24.1	24.2	24.6	25.3	23.6	24.1	24.2	24.6	25.3
	12H	24.0	24.5	24.6	25.1	25.7	24.0	24.5	24.6	25.1	25.7
12H	4H	22.2	22.8	22.8	23.4	24.0	22.2	22.8	22.8	23.4	24.0
	6H	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9
	8H	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1,5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2,0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	BK07					BK07					
Sumando de corrección	6.9					6.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS WL131V PSED 1 xLED34S/840 D480 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WL131V PSED 1 xLED34S/840 D480  
Lámparas: 1 x LED34S/840

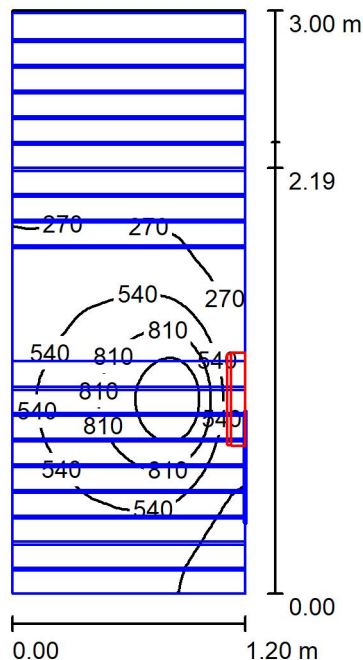
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.2	19.5	18.6	19.9	20.3	18.2	19.5	18.6	19.9	20.3
	3H	20.0	21.2	20.4	21.6	22.0	20.0	21.2	20.4	21.6	22.0
	4H	20.8	21.9	21.2	22.3	22.7	20.8	21.9	21.2	22.3	22.7
	6H	21.4	22.4	21.9	22.9	23.3	21.4	22.4	21.9	22.9	23.3
	8H	21.7	22.6	22.1	23.1	23.6	21.7	22.6	22.1	23.1	23.6
	12H	21.9	22.8	22.4	23.3	23.8	21.9	22.8	22.4	23.3	23.8
4H	2H	19.0	20.1	19.4	20.5	20.9	19.0	20.1	19.4	20.5	20.9
	3H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.8	20.9	21.9	21.4	22.3	22.8
	4H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7	21.8	22.7	22.3	23.1	23.7
	6H	22.6	23.3	23.1	23.8	24.4	22.6	23.3	23.1	23.8	24.4
	8H	22.9	23.6	23.5	24.1	24.7	22.9	23.6	23.5	24.1	24.7
	12H	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0
8H	4H	22.2	22.9	22.7	23.4	23.9	22.2	22.9	22.7	23.4	23.9
	6H	23.1	23.7	23.7	24.2	24.9	23.1	23.7	23.7	24.2	24.9
	8H	23.6	24.1	24.2	24.6	25.3	23.6	24.1	24.2	24.6	25.3
	12H	24.0	24.5	24.6	25.1	25.7	24.0	24.5	24.6	25.1	25.7
12H	4H	22.2	22.8	22.8	23.4	24.0	22.2	22.8	22.8	23.4	24.0
	6H	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9
	8H	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4	23.8	24.2	24.4	24.8	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		BK07					BK07				
Sumando de corrección		6.9					6.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Escaleras / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.500 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	/	374	1.43	1350	0.004
Suelo	20	1.29	0.85	3.34	0.659
Techo	70	324	19	1248	0.059
Paredes (4)	50	128	0.67	825	/

### Plano útil:

Altura: 2.000 m  
 Trama: 64 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 WL131V PSED 1 xLED34S/840 D480 (1.000)	3400	3400	35.0
Total:			3400	3400	35.0

Valor de eficiencia energética:  $9.72 \text{ W/m}^2 = 2.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.60 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Escaleras / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3400 lm  
 Potencia total: 35.0 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	204	170	374	/	/
Suelo	0.00	1.29	1.29	20	0.08
Techo	199	125	324	70	72
Pared 1	86	106	192	50	30
Pared 2	18	74	92	50	15
Pared 3	0.00	1.66	1.66	50	0.26
Pared 4	127	62	189	50	30

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.004 (1:261)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.001 (1:942)

Valor de eficiencia energética:  $9.72 \text{ W/m}^2 = 2.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.60 \text{ m}^2$ )

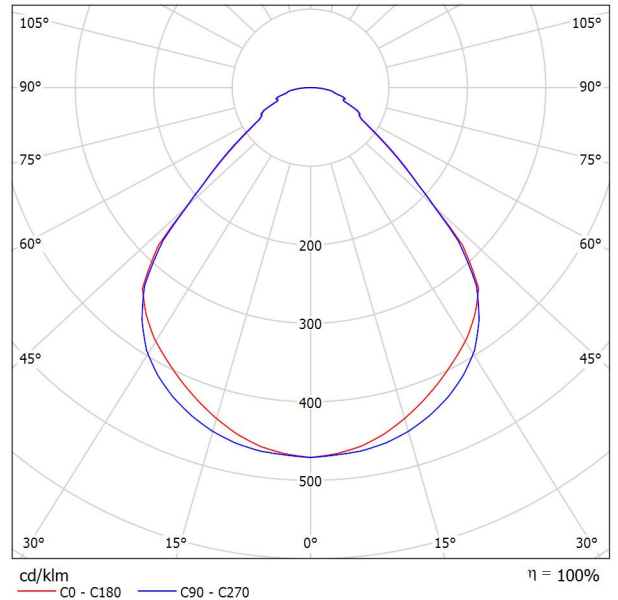


## **8.-Oficinas primera planta**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 88 97 100 100

SlimBlend Square - Alto rendimiento, control avanzado Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

**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		15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H		15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H		16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H		16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H		17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H		17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
	2H		15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H		16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H		17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H		17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H		18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H		18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H		18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H		18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
12H	12H		19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H		18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
8H		18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
S = 1.5H		+0.8 / -0.8				+0.8 / -0.8						
S = 2.0H		+1.6 / -1.3				+1.5 / -1.3						
Tabla estándar		BK05				BK05						
Sumando de corrección		1.0				1.1						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Tabla UGR

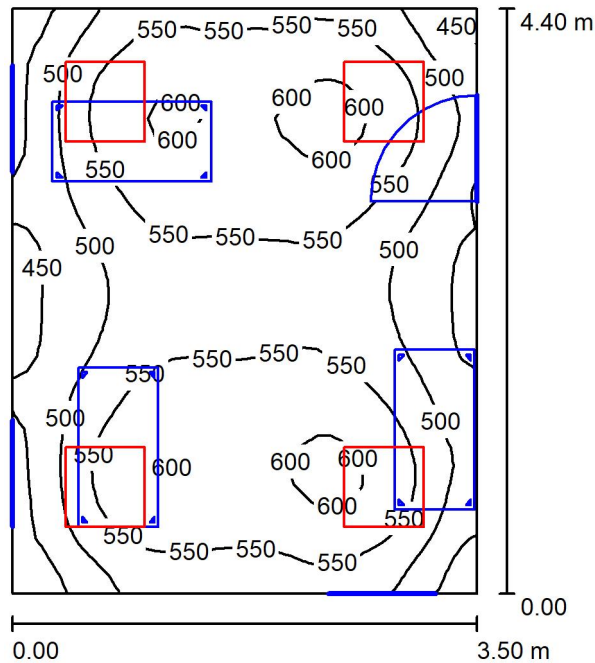
Luminaria: PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830  
 Lámparas: 1 x LED42S/830

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4					
S = 1.5H	+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8					
S = 2.0H	+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	1.0					1.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Oficinas / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	535	416	618	0.777
Suelo	20	371	131	492	0.352
Techo	70	119	15	152	0.125
Paredes (4)	50	291	75	712	/

**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	4	PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1.000)	4200	4200	43.5
			Total: 16800	Total: 16800	174.0

Valor de eficiencia energética:  $11.30 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.40 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Oficinas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16800 lm  
 Potencia total: 174.0 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	408	127	535	/	/
Suelo	265	106	371	20	24
Techo	0.00	119	119	70	27
Pared 1	165	116	281	50	45
Pared 2	198	115	314	50	50
Pared 3	163	116	279	50	44
Pared 4	182	113	295	50	47

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.777 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.673 (1:1)

Valor de eficiencia energética:  $11.30 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.40 \text{ m}^2$ )

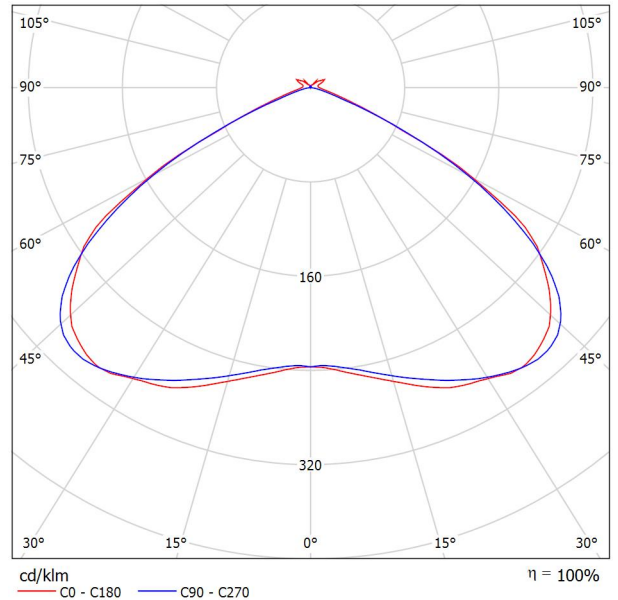
## **9.- Sala archivo primera planta**



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



**Clasificación luminarias según CIE: 97**  
**Código CIE Flux: 46 87 98 97 100**

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

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

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje. Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

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

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

**Emisión de luz 1:**

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
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	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
4H	12H	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
	2H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
8H	8H	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
	4H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	12H	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
	4H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
8H	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H			+0.2	/	-0.2			+0.3	/	-0.3		
S = 1,5H			+1.0	/	-1.4			+1.0	/	-1.3		
S = 2,0H			+1.9	/	-4.2			+2.2	/	-4.6		
Tabla estándar			BK01				BK01					
Sumando de corrección			4.5				4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

### PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB  
Lámparas: 1 x LED42S/840

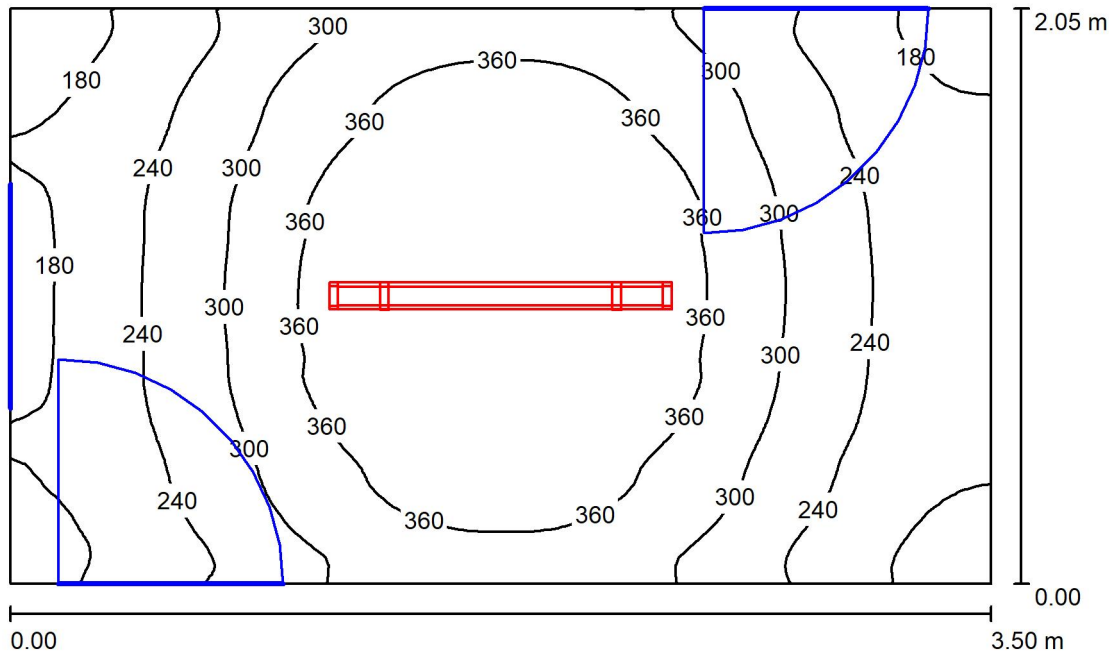
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
8H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
12H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.3					
S = 2.0H	+1.9 / -4.2					+2.2 / -4.6					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	4.5					4.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Archivo / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	294	157	415	0.533
Suelo	20	146	124	159	0.850
Techo	70	72	40	257	0.552
Paredes (4)	50	138	49	527	/

### Plano útil:

Altura: 1.400 m  
 Trama: 64 x 64 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 WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB (1.000)	4200	4200	26.0
			Total: 4200	Total: 4200	26.0

Valor de eficiencia energética:  $3.62 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.18 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Archivo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4200 lm  
 Potencia total: 26.0 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	222	72	294	/	/
Suelo	85	61	146	20	9.29
Techo	12	60	72	70	16
Pared 1	93	59	152	50	24
Pared 2	63	58	121	50	19
Pared 3	92	58	150	50	24
Pared 4	56	56	112	50	18

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.533 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.378 (1:3)

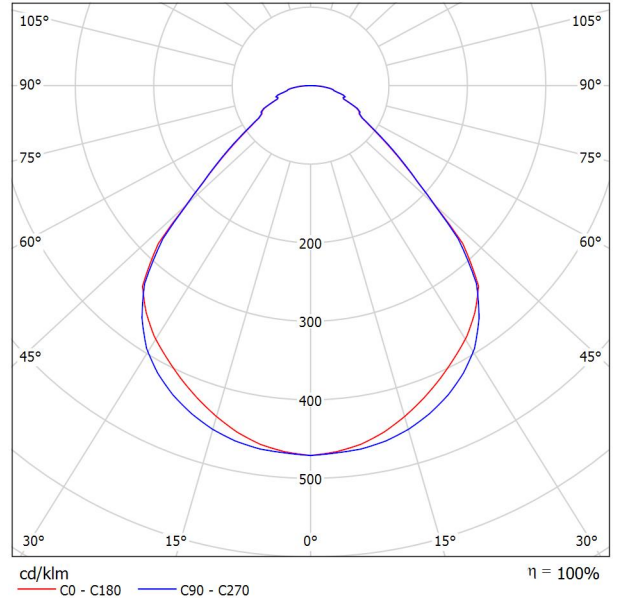
Valor de eficiencia energética:  $3.62 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.18 \text{ m}^2$ )

# **10.- Área de reuniones primera planta**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 88 97 100 100

SlimBlend Square - Alto rendimiento, control avanzado Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

**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		15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H		15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H		16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H		16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H		17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H		17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
	2H		15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H		16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H		17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H		17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H		18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H		18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H		18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H		18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
12H	12H		19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H		18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
8H		18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
S = 1.5H		+0.8 / -0.8				+0.8 / -0.8						
S = 2.0H		+1.6 / -1.3				+1.5 / -1.3						
Tabla estándar		BK05				BK05						
Sumando de corrección		1.0				1.1						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830  
 Lámparas: 1 x LED42S/830

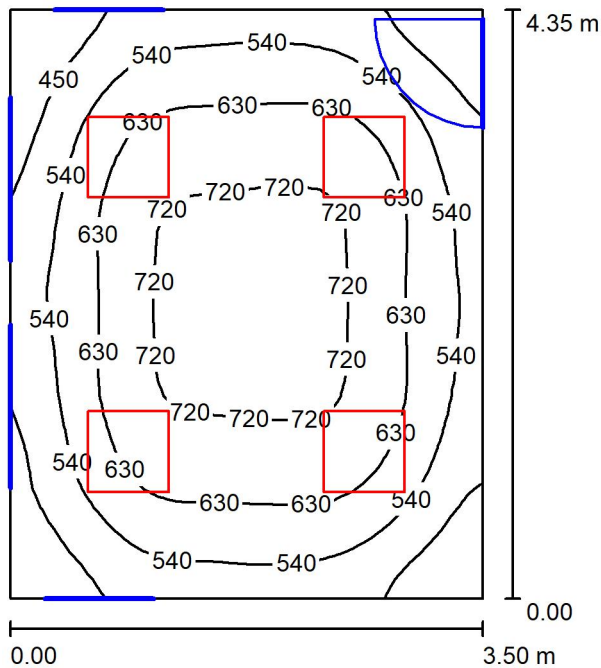
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Area Reuniones / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	595	361	761	0.606
Suelo	20	478	322	585	0.674
Techo	70	103	69	125	0.676
Paredes (4)	50	271	95	515	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	15	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	16	16	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1.000)	4200	4200	43.5
			Total: 16800	Total: 16800	174.0

Valor de eficiencia energética:  $11.43 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.22 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Area Reuniones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16800 lm  
 Potencia total: 174.0 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	483	112	595	/	/
Suelo	362	116	478	20	30
Techo	0.00	103	103	70	23
Pared 1	159	106	266	50	42
Pared 2	175	105	280	50	45
Pared 3	157	107	264	50	42
Pared 4	159	112	272	50	43

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.606 (1:2)	<b>UGR</b>	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.474 (1:2)	Pared izq	15	15	
	Pared inferior	16	16	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: 11.43 W/m<sup>2</sup> = 1.92 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 15.22 m<sup>2</sup>)

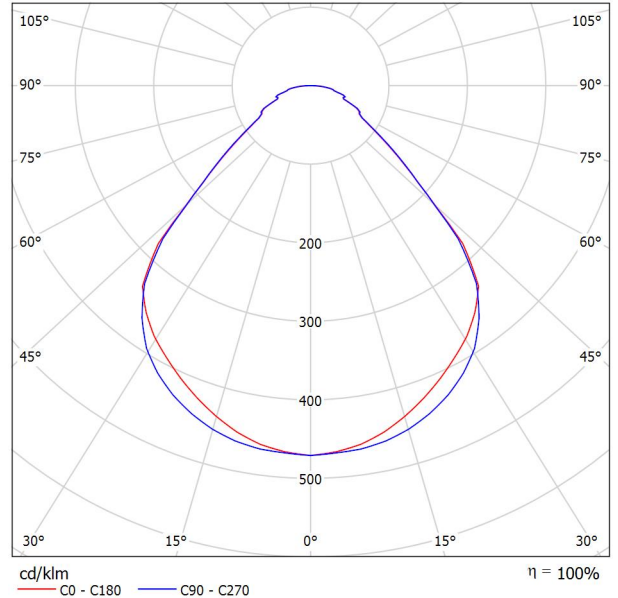
# 11.- Ingeniería técnica primera planta



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 88 97 100 100

SlimBlend Square - Alto rendimiento, control avanzado Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

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	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
12H	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4					
S = 1.5H		+0.8 / -0.8				+0.8 / -0.8					
S = 2.0H		+1.6 / -1.3				+1.5 / -1.3					
Tabla estándar		BK05				BK05					
Sumando de corrección		1.0				1.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830  
 Lámparas: 1 x LED42S/830

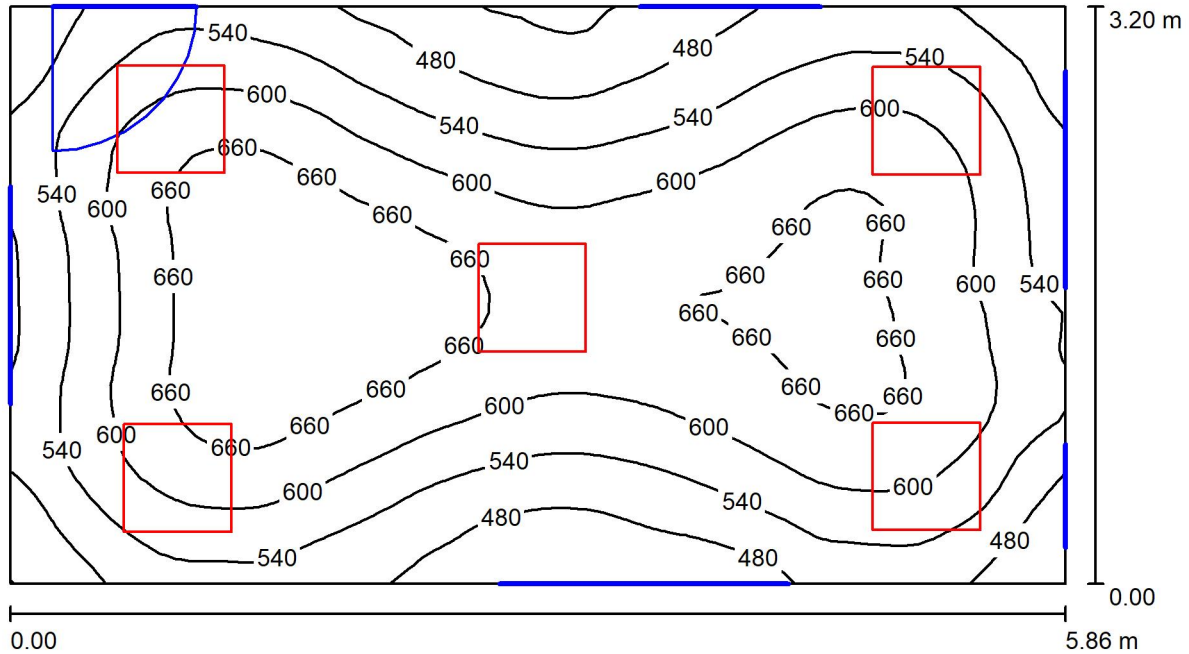
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Area Ingeniería Técnica / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	580	402	698	0.694
Suelo	20	475	345	559	0.725
Techo	70	110	29	159	0.264
Paredes (4)	50	304	108	934	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 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	5	PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1.000)	4200	4200	43.5
			Total: 21000	Total: 21000	217.5

Valor de eficiencia energética:  $11.60 \text{ W/m}^2 = 2.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $18.75 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Area Ingeniería Técnica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21000 lm  
 Potencia total: 217.5 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	462	118	580	/	/
Suelo	355	121	475	20	30
Techo	0.00	110	110	70	25
Pared 1	192	113	305	50	49
Pared 2	197	119	316	50	50
Pared 3	189	112	301	50	48
Pared 4	176	120	296	50	47

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.694 (1:1)

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

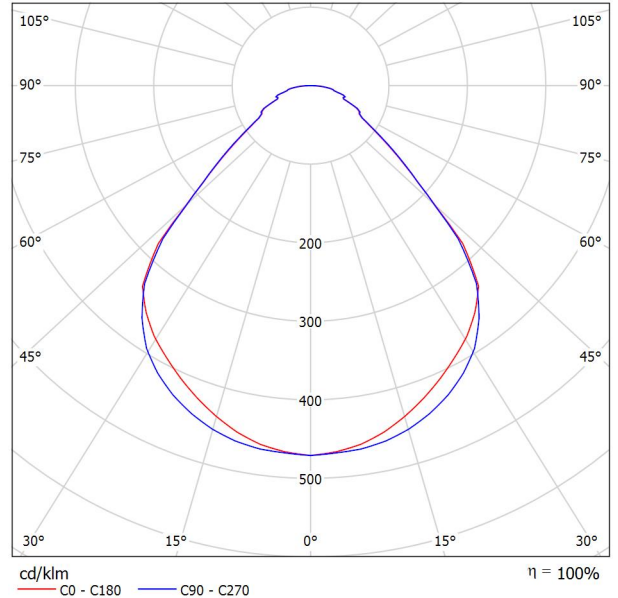
Valor de eficiencia energética:  $11.60 \text{ W/m}^2 = 2.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $18.75 \text{ m}^2$ )

## **12.- Despacho primera planta**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Hoja de datos de luminarias**

**Emisión de luz 1:**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 88 97 100 100

SlimBlend Square - Alto rendimiento, control avanzado Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada o rectangular y puede empotrarse, montarse en superficie o suspenderse. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

**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		15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H		15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H		16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H		16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H		17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
4H	12H		17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
	2H		15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H		16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H		17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H		17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
8H	8H		18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H		18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H		18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H		18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
12H	12H		19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
	4H		17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H		18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
8H		18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4				+0.4 / -0.4						
S = 1.5H		+0.8 / -0.8				+0.8 / -0.8						
S = 2.0H		+1.6 / -1.3				+1.5 / -1.3						
Tabla estándar		BK05				BK05						
Sumando de corrección		1.0				1.1						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830  
 Lámparas: 1 x LED42S/830

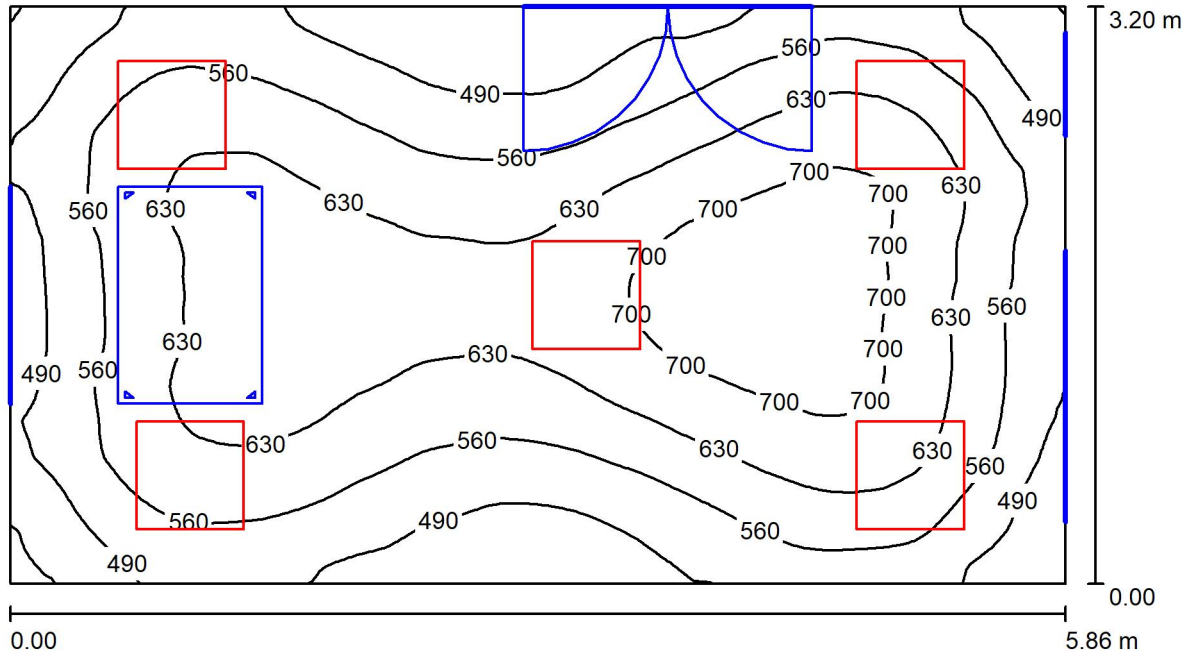
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.2	16.4	15.5	16.6	16.8	15.3	16.4	15.5	16.6	16.8
	3H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.4	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5
	4H	16.4	17.4	16.8	17.6	17.9	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0
	6H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	12H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	17.4	18.2	17.8	18.6	18.9
4H	2H	15.5	16.5	15.9	16.7	17.0	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1
	3H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.9	17.6	18.0
	4H	17.2	17.9	17.6	18.2	18.6	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3
	8H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.7	19.2	19.6
	12H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
8H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.1	17.9	18.4	18.9
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	12H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5
12H	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	18.0	18.5	18.9
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.4	18.9	18.9	19.3	19.8
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4				
S = 1.5H		+0.8 / -0.8					+0.8 / -0.8				
S = 2.0H		+1.6 / -1.3					+1.5 / -1.3				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		1.0					1.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Despacho / Resumen**



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

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	582	404	734	0.694
Suelo	20	446	109	570	0.245
Techo	70	111	29	159	0.262
Paredes (4)	50	295	108	900	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 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	5	PHILIPS SM400C PSD W60L60 1 xLED42S/830 (1.000)	4200	4200	43.5
			Total: 21000	Total: 21000	217.5

Valor de eficiencia energética: 11.60 W/m<sup>2</sup> = 1.99 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 18.75 m<sup>2</sup>)





Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Despacho / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21000 lm  
 Potencia total: 217.5 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	467	115	582	/	/
Suelo	334	112	446	20	28
Techo	0.00	111	111	70	25
Pared 1	186	111	297	50	47
Pared 2	182	117	298	50	47
Pared 3	188	111	299	50	48
Pared 4	166	114	280	50	45

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.694 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.551 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $11.60 \text{ W/m}^2 = 1.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $18.75 \text{ m}^2$ )

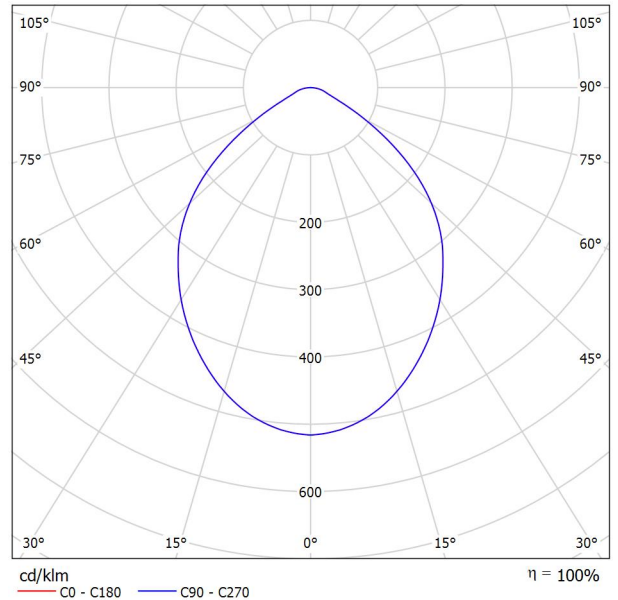
# 13.- Pasillo primera planta



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 62 92 98 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5
	3H	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6
	4H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	6H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	8H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
12H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	
4H	2H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5
	3H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	4H	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9
	6H	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
12H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
12H	4H	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8
	6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1,5H	+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.1					
S = 2,0H	+2.3 / -3.3					+2.3 / -3.3					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	6.0					6.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

### PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR  
Lámparas: 1 x LED20S/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		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5
	3H	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6	23.1	24.1	23.4	24.3	24.6
	4H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
	6H	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7	23.3	24.1	23.6	24.4	24.7
	8H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	12H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
4H	2H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5
	3H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	4H	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9	23.5	24.2	23.9	24.5	24.9
	6H	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0	23.7	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
	12H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1	23.8	24.3	24.3	24.7	25.1
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1	23.8	24.2	24.2	24.7	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
	12H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3	24.0	24.4	24.5	24.8	25.3
12H	4H	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8	23.5	24.0	24.0	24.4	24.8
	6H	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1	23.8	24.2	24.3	24.6	25.1
	8H	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2	23.9	24.3	24.4	24.7	25.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 1.5H		+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.1				
S = 2.0H		+2.3 / -3.3					+2.3 / -3.3				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.0					6.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

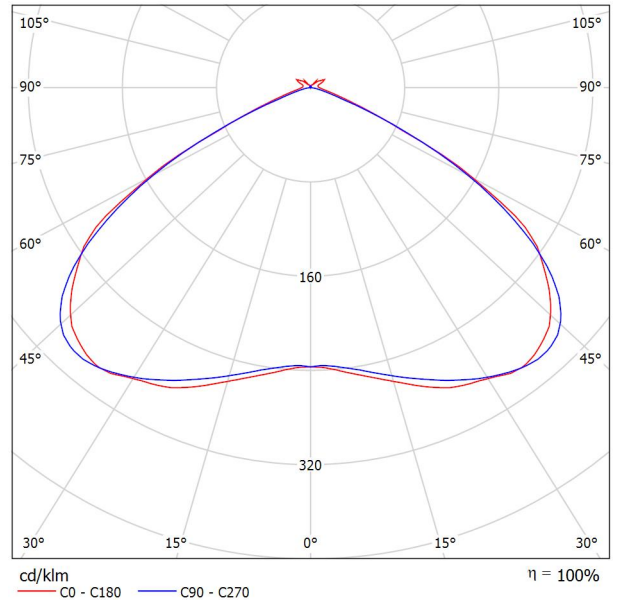
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 46 87 98 97 100

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

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

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje. Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

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

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

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	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.0
	6H	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
4H	12H	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
	2H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
8H	8H	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
	4H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
12H	12H	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
	4H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
8H	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H		+0.2 / -0.2				+0.3 / -0.3						
S = 1,5H		+1.0 / -1.4				+1.0 / -1.3						
S = 2,0H		+1.9 / -4.2				+2.2 / -4.6						
Tabla estándar		BK01				BK01						
Sumando de corrección		4.5				4.9						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
Teléfono  
Fax  
e-Mail UO231080@uniovi.es

### PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB  
Lámparas: 1 x LED42S/840

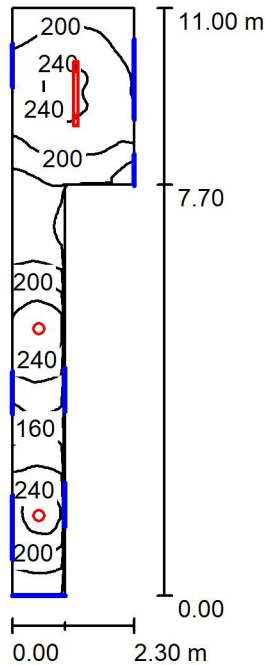
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	21.8	23.0	22.1	23.3	23.6	22.2	23.5	22.5	23.8	24.1
	3H	22.0	23.1	22.3	23.4	23.8	22.5	23.6	22.8	23.9	24.2
	4H	22.0	23.0	22.4	23.4	23.7	22.4	23.5	22.8	23.8	24.2
	6H	21.9	22.9	22.3	23.3	23.6	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	8H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0
	12H	21.9	22.8	22.3	23.2	23.6	22.3	23.2	22.7	23.5	23.9
4H	2H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	22.5	23.5	22.8	23.9	24.2
	3H	22.4	23.3	22.8	23.6	24.0	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4
	4H	22.4	23.2	22.9	23.6	24.0	22.8	23.5	23.2	23.9	24.4
	6H	22.4	23.1	22.9	23.5	24.0	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3
	8H	22.4	23.0	22.9	23.5	23.9	22.7	23.3	23.2	23.7	24.2
	12H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2
8H	4H	22.4	23.0	22.8	23.4	23.9	22.7	23.3	23.2	23.8	24.2
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	22.4	22.9	22.9	23.4	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	12H	22.4	22.8	23.0	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
12H	4H	22.3	22.9	22.8	23.4	23.9	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	6H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.7	23.1	23.2	23.6	24.1
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.6	23.0	23.2	23.5	24.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H		+1.0 / -1.4					+1.0 / -1.3				
S = 2.0H		+1.9 / -4.2					+2.2 / -4.6				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		4.5					4.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**Pasillo / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	199	100	275	0.502
Suelo	20	141	99	168	0.700
Techo	70	59	29	253	0.493
Paredes (6)	50	115	30	751	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 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	2	PHILIPS DN140B WIA-E D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	20.5
2	1	PHILIPS WT490C PSD L1200 1 xLED42S/840 VWB (1.000)	4200	4200	26.0
			Total: 8600	Total: 8600	67.0

Valor de eficiencia energética:  $4.38 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.29 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8600 lm  
 Potencia total: 67.0 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	145	54	199	/	/
Suelo	94	47	141	20	8.96
Techo	5.79	54	59	70	13
Pared 1	43	44	87	50	14
Pared 2	60	50	110	50	17
Pared 3	66	47	113	50	18
Pared 4	77	51	128	50	20
Pared 5	70	48	119	50	19
Pared 6	68	49	116	50	19

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.502 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.363 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $4.38 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.29 \text{ m}^2$ )



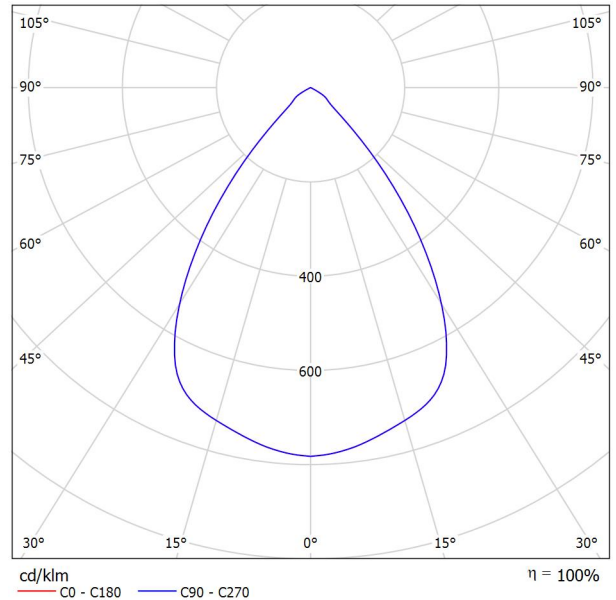
# **14.-WC primera planta**

## **(2 WC)**

Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 87 99 100 100 100

LuxSpace PoE: luminaria de ahorro de energía inteligente adecuada para sistemas de iluminación conectados LuxSpace PoE, con alimentación a través de Ethernet (PoE), recibe la alimentación eléctrica y los datos a través de un único cable Ethernet estándar, lo que elimina la necesidad de tener que emplear cableado adicional. Mediante el simple accionamiento de un conector, las luminarias LuxSpace PoE pasan a formar parte de un sistema de iluminación interconectado integral, ofreciendo una experiencia de iluminación extraordinaria y añadiendo un valor que no se limita a la iluminación. El sistema de iluminación y control integrado otorga a los usuarios de oficina el control sobre sus preferencias de iluminación a través de una aplicación para smartphone especialmente diseñada. Además, gracias a los sensores integrados, las luminarias LuxSpace PoE pueden establecer patrones de actividad, así como detectar los niveles de luz natural y, en el futuro próximo, los niveles de humedad, CO2, temperatura y otros datos. Para los directores de las instalaciones, estos datos suponen información pormenorizada acerca del funcionamiento del edificio, que les ayuda a optimizar el uso de los recursos, mejorar la experiencia y el rendimiento de los usuarios y facilitar la gestión de activos.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3
	3H	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2
	4H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	6H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
12H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	
4H	2H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2
	3H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0
	6H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
12H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	
8H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7
	8H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
12H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	8H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.2 / -5.4					+3.2 / -5.4					
S = 1.5H	+5.7 / -13.0					+5.7 / -13.0					
S = 2.0H	+7.7 / -27.7					+7.7 / -27.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.5					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F / Tabla UGR**

Luminaria: PHILIPS DN571B POE 1xLED24S/840 F  
 Lámparas: 1 x LED24S/840

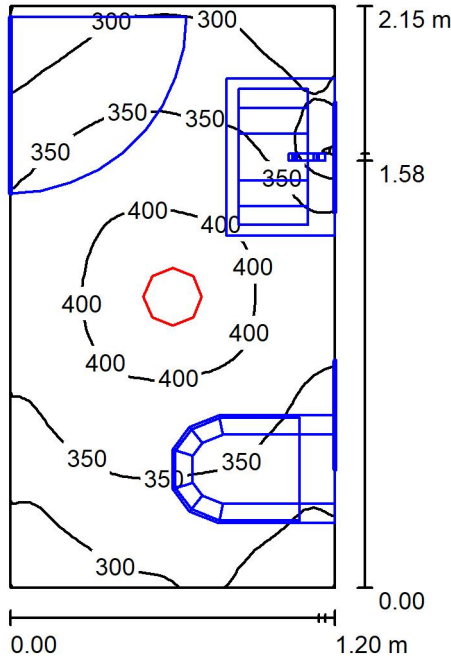
<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3	19.2	19.9	19.4	20.1	20.3
	3H	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2	19.0	19.7	19.3	20.0	20.2
	4H	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1	19.0	19.6	19.3	19.9	20.1
	6H	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1	18.9	19.5	19.2	19.8	20.1
	8H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
	12H	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0	18.8	19.4	19.2	19.7	20.0
4H	2H	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2	19.0	19.7	19.3	19.9	20.2
	3H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0
	6H	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9	18.7	19.1	19.1	19.5	19.9
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	12H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
8H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7	18.6	18.9	19.1	19.3	19.7
	8H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	12H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
12H	4H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8	18.7	19.0	19.1	19.4	19.8
	6H	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7	18.6	18.8	19.0	19.2	19.7
	8H	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7	18.5	18.7	19.0	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.2 / -5.4					+3.2 / -5.4				
S = 1.5H		+5.7 / -13.0					+5.7 / -13.0				
S = 2.0H		+7.7 / -27.7					+7.7 / -27.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		0.5					0.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total											

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



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

**WC / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.121 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	349	186	422	0.532
Suelo	20	180	30	236	0.168
Techo	70	59	41	71	0.701
Paredes (4)	50	140	11	526	/

**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 DN571B POE 1xLED24S/840 F (1.000)	2500	2500	21.5
			Total: 2500	Total: 2500	21.5

Valor de eficiencia energética:  $8.33 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.58 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por Celia Alonso Pardellas  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail UO231080@uniovi.es

## WC / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2500 lm  
 Potencia total: 21.5 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	272	77	349	/	/
Suelo	125	55	180	20	11
Techo	0.00	59	59	70	13
Pared 1	63	64	127	50	20
Pared 2	74	66	140	50	22
Pared 3	63	64	127	50	20
Pared 4	92	63	154	50	25

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.532 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.440 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $8.33 \text{ W/m}^2 = 2.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.58 \text{ m}^2$ )



Universidad de  
Oviedo



## **ANEXO III: Catálogos de fabricantes**

## CONTENIDO

- 1.- LUMINARIAS
- 2.- TOMAS DE CORRIENTE
- 3.- TRANSFORMADOR Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- 4.- ARMARIOS
- 5.- CANALIZACIONES
- 6.- CONDUCTORES
- 7.- PROTECCIONES
- 8.- BATERÍA DE CONDENSADORES

# 1.- Luminarias



## **2.- Tomas de corriente**

## **3.- Transformador y CT**

## 4.- Armarios

## **5.- Canalizaciones**

## 6.- Conductores

## **7.- Protecciones**

## **8.-Batería de condensadores**

# 1.- Luminarias





# KeyLine, suspendida

## SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH

KeyLine - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI -  
Haz medio - 74° x 74° -

Hoy en día, muchos diseñadores de iluminación y propietarios de oficinas prefieren las líneas de luz. La razón es sencilla. Las líneas de luz no sólo tienen un diseño minimalista, sino que también brindan muchas más opciones y flexibilidad. Líneas continuas, luminarias independientes, diferentes formas e incluso distintos colores; todo es posible. Y con KeyLine, todas estas ventajas se obtienen a un precio competitivo, sin dejar de cumplir las normas de iluminación de las oficinas. KeyLine es una excelente gama de líneas de luz con un diseño minimalista y con un alto flujo luminoso para iluminar cualquier espacio de oficinas. Pero con un cómodo bajo nivel de deslumbramiento que resulta cómodo para la vista y es conforme con la normativa UGR19. Esto hace de KeyLine una solución ideal para aplicaciones lineales, así como para luminarias independientes suspendidas o montadas en superficie. Una gama que ofrece lo último en flexibilidad y posibilidades ilimitadas. La flexibilidad de diseño de KeyLine se manifiesta en distintas longitudes, colores y flujos: incluidas formas en L, así como líneas rectas. Todo ello con una alta eficacia de hasta 130 lm/W y la opción de añadir conectividad y control inalámbrico. A ello se añade un precio atractivo y con KeyLine también puede disfrutar de un valor excelente que garantiza un magnífico coste total de propiedad.

### Advertencias y seguridad

- Las luminarias KeyLine tienen una clasificación IP20 y no están protegidas contra la entrada de agua. Recomendamos encarecidamente que se compruebe la idoneidad del entorno de instalación.
- Si, a pesar de la advertencia de clasificación IP20, puede entrar agua en las luminarias, Philips y Signify no pueden garantizar la seguridad o evitar que no se produzcan fallos. En este caso la garantía del producto no se aplica y queda anulada.

### Datos del producto

# KeyLine, suspendida

Información general	
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	MB [ Haz medio]
Apertura de haz de luz de la luminaria	74° x 74°
Interfaz de control	DALI
Conexión	Conector push-in de 5 polos
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	F [ F]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Período de garantía	5 años
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	22
Riesgo fotobiológico	Photobiological risk group 0 @ 200mm to EN62471
Conforme con EU RoHS	Sí
Código de gama de producto	SM350C [ KeyLine]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19

Datos técnicos de la luz	
Rojo saturado	<50
Parpadeo	1
Efecto estroboscópico	0,4

Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	23,1 A
Tiempo de irrupción	221 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

Controles y regulación	
Regulable	Si

Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Aluminio
Material del reflector	Acero
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato

Material de fijación	Acero inoxidable
Acabado cubierta óptica/lente	Con textura
Longitud global	1407 mm
Anchura global	70 mm
Altura global	70 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	70 x 70 x 1407 mm (2.8 x 2.8 x 55.4 in)

## Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

## Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial (flujo del sistema)	5000 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	133 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.39, 0.38) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	37.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

## Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L80

## Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +35 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	1%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	No

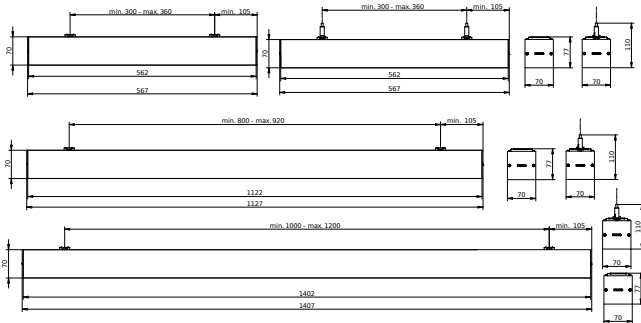
## Datos de producto

Código de producto completo	871951462450400
Nombre de producto del pedido	SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH
EAN/UPC - Producto	8719514624504
Código de pedido	62450400
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Material SAP	910925868386
Peso neto (pieza) SAP	3,360 kg



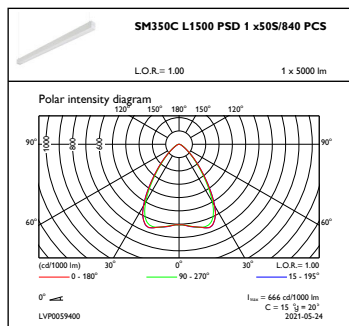
# KeyLine, suspendida

## Plano de dimensiones

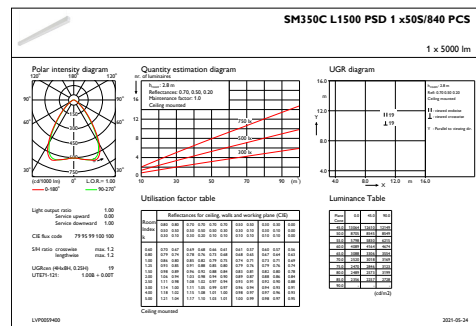


SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH

## Datos fotométricos



OFPC1\_SM350CL1500PSD1x50S840PCS



IFGU1\_SM350CL1500PSD1x50S840PCS





# Pacific LED Gen5

## WT490C LED42S/840 PSD VWB PI5 L1200

PACIFIC LED PRO - 840 neutral white - Power supply unit with DALI interface - Very wide beam - Push-in connector 5-pole

Pacific LED gen5 is an innovative and best-in-class LED waterproof luminaire that is praised for its optimal performance. It meets the demanding requirements of contemporary and harsh industries. It is a very robust, compact and reliable luminaire with excellent quality of light. With a high degree of mechanical (IK08), water and dust protection (IP66), combined with proven chemical resistance, the Pacific LED gen5 can perfectly withstand the harsh conditions of the automotive, food and heavy industries. But it also performs well in parking garages and warehouses. Pacific LED gen5 luminaires provide superior, artefact-free light quality and homogeneous light, offered with multiple optics and broad range of light outputs (up to 15,000 lm). This ensures more flexibility in optimized light scheme planning. They are also designed with a circular approach, which means these fully-serviceable luminaires can be upgraded to extend their overall lifecycle. The luminaires stand out because of their quick and easy installation that facilitates through wiring and various connection and mounting options. But also, because of their attractive TCO, energy efficiency, and ease of maintenance – with minimum of disruption to operations in demanding applications. To make the Pacific LED gen5 even more complete, system integration with Interact Industry opens up additional opportunities for optimized efficiency, energy savings, improved light management, productivity, and safety. Making it future proof in every aspect. Discover Pacific LED gen5. Optimal performance for demanding environments.

### Warnings and Safety

- UV radiation will damage the material over time resulting in loss of waterproof sealing and IP66 rating.
- Do not install the luminaire in locations where it will be exposed to direct sunlight.

### Product data

# Pacific LED Gen5

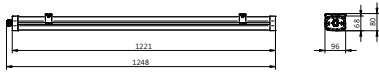
General information	
Beam angle of light source	120 °
Light source color	840 neutral white
Light source replaceable	Yes
Number of gear units	1 unit
Driver/power unit/transformer	Power supply unit with DALI interface
Driver included	Yes
Optic type	Very wide beam
Luminaire light beam spread	123° x 122°
Connection	Push-in connector 5-pole
Cable	-
Protection class IEC	Safety class I
Glow-wire test	Temperature 850 °C, duration 30 s
Flammability mark	For mounting on easily flammable surfaces
CE mark	CE mark
ENEC mark	ENEC plus mark
Warranty period	5 years
Constant light output	No
Number of products on MCB of 16 A type B	22
EU RoHS compliant	Yes
Service tag	Yes
Product family code	WT490C [ PACIFIC LED PRO]
Unified glare rating CEN	25
Light technical	
Flickering	1
Stroboscopic effect	0,4
Operating and electrical	
Input Voltage	208-240 V
Input Frequency	50 to 60 Hz
Inrush current	23.1 A
Inrush time	0.221 ms
Power Factor (Min)	0.98
Controls and dimming	
Dimmable	Yes
Mechanical and housing	
Housing Material	Polycarbonate
Reflector material	-
Optic material	Polycarbonate
Optical cover/lens material	Polycarbonate
Fixation material	Steel
Optical cover/lens finish	Clear
Overall length	1248 mm
Overall width	96 mm

Overall height	68 mm
Color	White
Dimensions (Height x Width x Depth)	68 x 96 x 1248 mm (2.7 x 3.8 x 49.1 in)
Approval and application	
Ingress protection code	IP66 [ Dust penetration-protected, jet-proof]
Mech. impact protection code	IK08 [ 5 J vandal-protected]
Initial performance (IEC compliant)	
Initial luminous flux (system flux)	4200 lm
Luminous flux tolerance	+/-7%
Initial LED luminaire efficacy	162 lm/W
Init. Corr. Color Temperature	4000 K
Init. Color Rendering Index	>80
Initial chromaticity	(0.38, 0.38) SDCM <3
Initial input power	26 W
Power consumption tolerance	+/-11%
Over time performance (IEC compliant)	
Control gear failure rate at median useful life 50000 h	5 %
Control gear failure rate at median useful life 100000 h	10 %
Lumen maintenance at median useful life* 50000 h	L90
Lumen maintenance at median useful life* 100000 h	L80
Application conditions	
Ambient temperature range	-25 to +45 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Suitable for random switching	No
Product data	
Full product code	871951462571600
Order product name	WT490C LED42S/840 PSD VWB PI5 L1200
EAN/UPC - Product	8719514625716
Order code	910925868509
Numerator - Quantity Per Pack	1
Numerator - Packs per outer box	1
Material Nr. (12NC)	910925868509
Net Weight (Piece)	2.330 kg



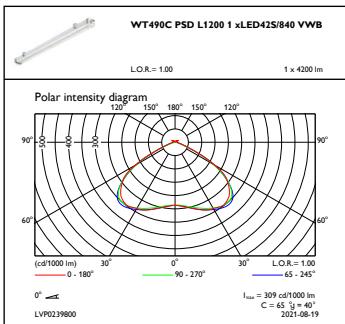
# Pacific LED Gen5

## Dimensional drawing

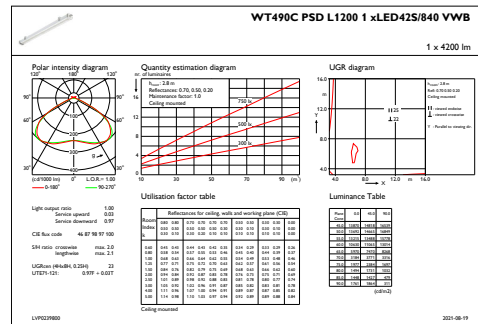


### WT490C LED42S/840 PSD VWB PI5 L1200

## Photometric data



### OFPC1\_WT490CPSDL12001xLED42S840VWB



### IFGU1\_WT490CPSDL12001xLED42S840VWB





# SlimBlend Square, montaje en superficie

## SM400C LED36S/840 PSD W60L60 PIP

SlimBlend mounted module 600 - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - Conector push-in y retenedor

Actualmente existe una demanda de iluminación de buena calidad que cumpla la normativa para oficinas. Además, también crece la necesidad de efectos que mejoren la comodidad, tales como iluminación difusa e iluminación fundida suavemente con la arquitectura del techo. Por estos motivos, las soluciones de "superficie de luz" cobran especial importancia. No obstante, en paralelo con estas necesidades, también se exige reducir los costes energéticos y de mantenimiento. SlimBlend responde a todas estas necesidades, entre otras. No solamente ofrece comodidad sin deslumbramiento, con un efecto difuso y una estética ordenada gracias a las opciones de control integradas, sino que crea una mezcla especial de luz. Utiliza la luz "atrapada" bajo el ocultamiento para crear un resplandor sutil, con una transición suave hacia el borde que reduce la percepción de luminosidad y fusiona la luz con el techo. SlimBlend también puede formar parte de un sistema de iluminación conectado e integrado en la infraestructura de IT, que permita recopilar datos sobre su utilización para contribuir a reducir los costes energéticos y mejorar aún más la comodidad de los empleados. Además, gracias a su fino diseño, facilita la instalación del equipo técnico. La variedad de formas de montaje permite utilizar esta familia de luminarias en diferentes tipos de techo. SlimBlend se suministra con forma cuadrada, rectangular o redonda y puede empotrarse, montarse en superficie, suspenderse o colgarse en la pared. Ofrece un buen equilibrio entre el coste inicial y el retorno de la inversión, lo que la convierte en la opción ideal para proporcionar una excelente calidad de luz y un retorno rápido de la inversión para oficinas.

### Datos del producto

## SlimBlend Square, montaje en superficie

Información general	
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °
Temperatura de color	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	No [ -]
Apertura de haz de luz de la luminaria	120°
Interfaz de control	DALI
Connection	Conector push-in y retenedor
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Test del hilo incandescente	Temperatura 650 °C, duración 5 s
Marca de inflamabilidad	F [ F]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Período de garantía	5 años
Remarks	*-Per Lighting Europe guidance paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	24
Certificado RoHS	ROHS
Product Family Code	SM400C [ SlimBlend mounted module 600]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19
Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	20,4 A
Tiempo de irrupción	0,195 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9
Controles y regulación	
Regulable	Si
Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Acero inoxidable
Material del reflector	-
Material óptico	Polymethyl methacrylate

Material cubierta óptica/lente	Polimetileno metacrilato
Material de fijación	Steel
Acabado cubierta óptica/lente	Con textura
Longitud total	600 mm
Anchura total	600 mm
Altura total	52 mm
Color	WH

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	3600 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	107 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	4000 K
Inic. Índice de reproducción del color	80
Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM<3
Potencia de entrada inicial	33.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Control gear failure rate at median useful life	5 %
50000 h	
Lumen maintenance at median useful life*	L80
50000 h	

### Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +40 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	1%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Si

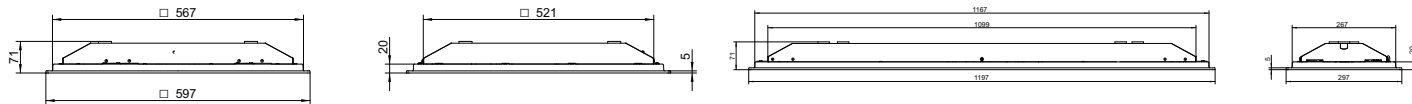
### Datos de producto

Código de producto completo	871869917710200
Nombre de producto del pedido	SM400C LED36S/840 PSD W60L60 PIP
EAN/UPC - Producto	8718699177102
Código de pedido	17710200
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910500459963
Peso neto (pieza)	6,600 kg



## SlimBlend Square, montaje en superficie

### Plano de dimensiones



SlimBlend surface-mounted SM400C/SM402C

SlimBlend surface-mounted SM400C/SM402C





# CoreLine Downlight

## DN140B LED20S/840 WIA-E WR

Coreline Downlight Gen4 - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz SystemReady, InterAct Ready - Reflector blanco sin lama - Conector push-in y retenedor - Protección de los dedos

CoreLine Downlight cumple el compromiso de CoreLine de downlights empotrables innovadoras, fáciles de usar y de alta calidad. La gama CoreLine Downlight es adecuada para sustituciones uno a uno de luminarias convencionales con un atractivo TCO que anima a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas downlights empotradas distribuyen la luz de manera uniforme para su uso en aplicaciones de iluminación general. Además, ofrecen ahorros energéticos instantáneos y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que crea una solución respetuosa con el medio ambiente y con una buena relación calidad-precio. Las downlights empotradas CoreLine DN140B son fáciles de instalar gracias a su diámetro de corte estándar y a los conectores push-in. La familia cuenta con una opción de Interact Ready con comunicaciones inalámbricas integradas, que se puede utilizar con puertas de enlace, sensores y software de Interact.

### Datos del producto

Información general			
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °	Apertura de haz de luz de la luminaria	60°
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Interfaz de control	InterAct Pro
Fuente de luz sustituible	No	Conexión	Conector push-in y retenedor
Número de unidades de equipo	1	Cable	No
Driver/unidad de potencia/transformador	Unidad de fuente de alimentación con interfaz SystemReady, InterAct Ready	Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Driver incluido	Si	Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Tipo de óptica	WR [ Reflector blanco sin lama]	Marca de inflamabilidad	F [ F]
		Marca CE	Marcado CE
		Certificado ENEC	Marcado ENEC

# CoreLine Downlight

Período de garantía	5 años
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	24
Conforme con EU RoHS	Sí
Código de gama de producto	DN140B [ Coreline Downlight Gen4]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	25

## Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	4,8 A
Tiempo de irrupción	0,056 ms
Factor de potencia (mín.)	0.95

## Controles y regulación

Regulable	Sí
-----------	----

## Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Policarbonato
Material del reflector	Policarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Policarbonato
Material de fijación	Acero
Acabado cubierta óptica/lente	Mate
Altura global	108 mm
Diámetro global	216 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	108 x NaN x NaN mm (4.3 x NaN x NaN in)

## Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

## Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial (flujo del sistema)	2200 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	107 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.378,0.377) SDCM≤5
Potencia de entrada inicial	20.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

## Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

## Condiciones de aplicación

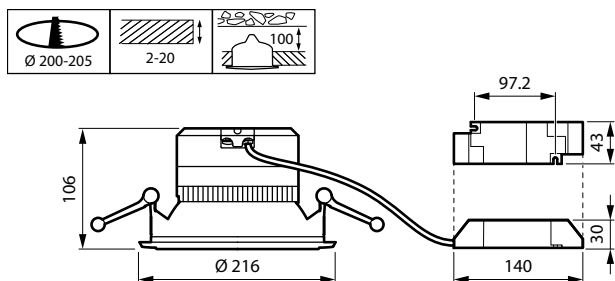
Rango de temperatura ambiente	0 °C a +35 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	1%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Sí

## Datos de producto

Código de producto completo	871869997627900
Nombre de producto del pedido	DN140B LED20S/840 WIA-E WR
EAN/UPC - Producto	8718699976279
Código de pedido	97627900
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Material SAP	910505101320
Peso neto (pieza) SAP	0,800 kg



## Plano de dimensiones



DN140B LED20S/840 WIA-E WR

## CoreLine Downlight





# LuxSpace PoE

## DN571B LED24S/840 POE-E C WH

LUXSPACE 2 COMPACT DEEP - 840 blanco neutro -  
Controlador de luminaria con alimentación a través de Ethernet  
- Óptica de alto brillo - Conector push-in y retenedor - Blanco  
RAL 9003

LuxSpace PoE, con alimentación a través de Ethernet (PoE), recibe la alimentación eléctrica y los datos a través de un único cable Ethernet estándar, lo que elimina la necesidad de tener que emplear cableado adicional. Mediante el simple accionamiento de un conector, las luminarias LuxSpace PoE pasan a formar parte de un sistema de iluminación interconectado integral, ofreciendo una experiencia de iluminación extraordinaria y añadiendo un valor que no se limita a la iluminación. El sistema de iluminación y control integrado otorga a los usuarios de oficina el control sobre sus preferencias de iluminación a través de una aplicación para smartphone especialmente diseñada. Además, gracias a los sensores integrados, las luminarias LuxSpace PoE pueden establecer patrones de actividad, así como detectar los niveles de luz natural y, en el futuro próximo, los niveles de humedad, CO<sub>2</sub>, temperatura y otros datos. Para los directores de las instalaciones, estos datos suponen información pormenorizada acerca del funcionamiento del edificio, que les ayuda a optimizar el uso de los recursos, mejorar la experiencia y el rendimiento de los usuarios y facilitar la gestión de activos.

### Datos del producto

Información general			
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Driver incluido	Si
Fuente de luz sustituible	No	Tipo de óptica	C [ Óptica de alto brillo]
Número de unidades de equipo	1	Apertura de haz de luz de la luminaria	75°
Driver/unidad de potencia/transformador	POE [ Controlador de luminaria con alimentación a través de Ethernet]	Conexión	Conector push-in y retenedor
		Cable	No
		Clase de protección IEC	Seguridad clase II

# LuxSpace PoE

Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 5 s
Marca de inflamabilidad	F [ F ]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	No
Período de garantía	5 años
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	24
Conforme con EU RoHS	Sí
Código de gama de producto	DN571B [ LUXSPACE 2 COMPACT DEEP ]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19

## Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	48 a 54 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	16 A
Tiempo de irrupción	0,195 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

## Controles y regulación

Regulable	Sí
-----------	----

## Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Policarbonato revestido de aluminio
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Policarbonato
Material de fijación	Acero
Acabado cubierta óptica/lente	Mate
Altura global	119 mm
Diámetro global	214 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	119 x NaN x NaN mm (4.7 x NaN x NaN in)

## Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos ]
---------------------------------	----------------------------------

Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02 ]
---	---------------

## Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial (flujo del sistema)	2600 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	141 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <2
Potencia de entrada inicial	18.4 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

## Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L90

## Condiciones de aplicación

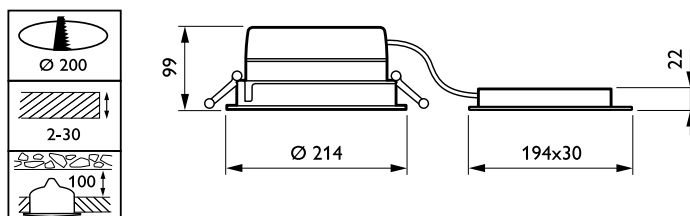
Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +25 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	1%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Sí

## Datos de producto

Código de producto completo	871869997067300
Nombre de producto del pedido	DN571B LED24S/840 POE-E C WH
EAN/UPC - Producto	8718699970673
Código de pedido	97067300
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Material SAP	910505100938
Peso neto (pieza) SAP	1,100 kg



## Plano de dimensiones



DN571B LED24S/840 POE-E C WH

## Datos fotométricos

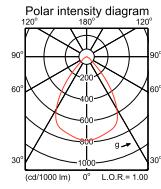
DN571B PSE-E 1xLED24S/840 C

DN571B PSE-E 1xLED24S/840 C

1 x 2500 lm

1 x 2500 lm

Polar intensity diagram    Quantity estimation diagram    UGR diagram



LVL1406200

2015-07-29

IFGU1\_DN571B PSE-E 1xLED24S840 C.EPS

IFPC\_DN571B PSE-E 1xLED24S/840 C-Polar Indoor (combined)





# CoreLine Aplique

## WL131V LED34S/840 PSED WH

CORELINE GEN2 WALL LUMINAIRE - LED module, system flux 3400 lm - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - - - - WH

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

### Datos del producto

Información general			
Código de familia de lámparas	LED34S [ LED module, system flux 3400 lm]	Conexión	Conector push-in de 6 polos
Ángulo del haz de fuente de luz	120 °	Cable	No
Color de la fuente de luz	840 blanco neutro	Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Fuente de luz sustituible	No	Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Número de unidades de equipo	1	Marca de inflamabilidad	NO [ No]
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Marca CE	Marcado CE
Driver incluido	Si	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Tipo de óptica	OPR	Período de garantía	5 años
Tipo lente/cubierta óptica	OP [ Difusor opal con cubierta pintada]	Comentarios	*-Según el informe guía de Lighting Europe "Evaluating performance of LED based luminaires" de enero de 2018, estadísticamente no existe una diferencia relevante en el mantenimiento lumínico entre B50 y, por ejemplo, B10. Por lo tanto, el valor de vida útil medio (B50) también es representativo para el valor B10.
Apertura de haz de luz de la luminaria	120°		
Iluminación de emergencia	No [ -]		
Control integrado	No [ -]		
Interfaz de control	DALI		



## CoreLine Aplique

Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB de 16 A tipo B	20
Conforme con EU RoHS	Si
Código de gama de producto	WL131V [ CORELINE GEN2 WALL LUMINAIRE]

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Voltaje de señal de control	0-16 V DC DALI
Corriente de arranque	22 A
Tiempo de irrupción	0,29 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

### Controles y regulación

Regulable	Si
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Poliamida
Material del reflector	-
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Ópalo
Longitud global	480 mm
Anchura global	480 mm
Altura global	96 mm
Diámetro global	480 mm
Altura	96 mm
Color	WH
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	96 x 480 x 480 mm (3.8 x 18.9 x 18.9 in)

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP65 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [ IK08]

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial (flujo del sistema)	3400 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	94 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	80
Cromacidad inicial	(0.39, 0.39) SDCM<3
Potencia de entrada inicial	36 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

### Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +40 °C
Temperatura ambiente para rendimiento Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	10%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	No

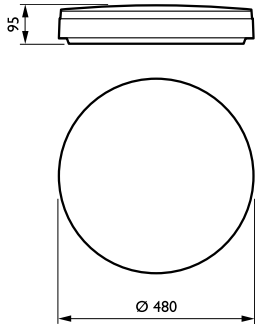
### Datos de producto

Código de producto completo	871869940273000
Nombre de producto del pedido	WL131V LED34S/840 PSED WH
EAN/UPC - Producto	8718699402730
Código de pedido	40273000
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	1
Material SAP	910500465395
Peso neto (pieza) SAP	2,250 kg



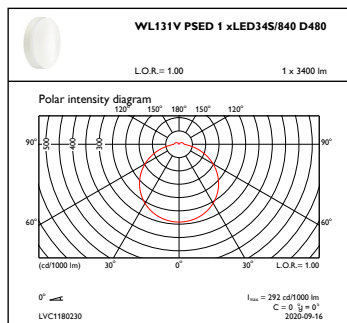
# CoreLine Aplique

## Plano de dimensiones

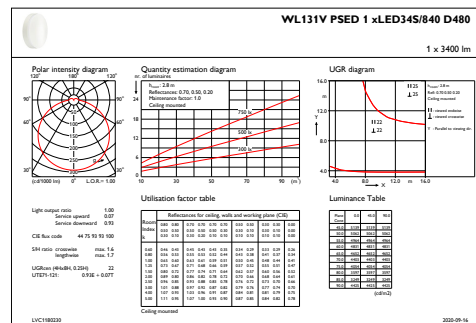


CoreLine Wall-mounted WL130V/WL131V

## Datos fotométricos



OFPC1\_WL131VPSED1xLED34S840D480



## **2.- Tomas de corriente**

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## New Unica Schuko Blanco Polar

NU303718

### Principal

Gama	New Unica
Aplicación del dispositivo	Fuente de alimentación
Tipo de producto o componente	Toma-salida
Presentación del dispositivo	Mecanismo
Número de socket	1
Configuración de polos de salida	2P + E
Estándar de salida	Schuko
Descripción estándar de la salida	Lado de tierra

### Complementario

Tipo de cubierta	With shutter
Montaje del dispositivo	Rasante
Corriente nominal	16 A
[Ue] Tensión nominal de empleo	250 V
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Número de módulos	2 módulos
Modo de fijación	Fijado a presión
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Conexiones - terminales	Terminales de tornillo
Sección transversal de cable	0...4 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - rigidez del cable flexible 0...4 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - rigidez del cable rígido
Capacidad de corte con carga mínima	100 maniobras 1,25 In y 1,1 Un, cos phi = 0,6
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos, cos phi = 0,8
Resistencia de aislamiento	> 5 MOhm en 500 V
Tensión dieléctrica	2000 V
Material	PC, estado 1 cubierta del mecanismo PC (policarbonato) GF10 FR, estado 1 cubrebornes CuZn37, estado 1 terminales CuZn33, estado 1 contacto de tierra

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

<b>Acabado de la superficie</b>	Satinado
<b>Cantidad por juego</b>	Juego de 1 flow-pack
<b>Normas</b>	IEC 60884-1 UNE 20315-1-1 UNE 20315-1-2 DIN VDE 0620-1
<b>Certificaciones de producto</b>	generador Aenor
<b>Profundidad incustrada</b>	30,5 mm
<b>Profundidad</b>	40 mm
<b>Anchura</b>	45 mm
<b>Altura</b>	45 mm
<b>Peso del producto</b>	0,033 kg
<b>Tratamiento de superficie</b>	Sin tratar
<b>Resistencia a agentes químicos</b>	Resistant to alcohol (70 %) Resistant to alcohol (96 %) Resistant to A-Lactic Acid Resistant to diluted quaternary ammonium Resistant to diluted bleach Resistant to diluted ammonia Resistant to soapy water Resistant to crystal cleaner Resistant to hydrogen peroxide 10 volumes Resistant to hexane

## Entorno

<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...35 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-5...50 °C
<b>Grado de protección IK</b>	IK04
<b>Grado de protección IP</b>	IP21 D
<b>Características ambientales</b>	Acetona Lejía Resistencia UV Gasolina Aceite Alcohol Líquido de limpieza de ventanas Jabón líquido

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	33,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	4 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	4,5 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	4,5 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	BB1
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	10
<b>Peso del paquete 2</b>	431,0 g
<b>Paquete 2 Altura</b>	8,2 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	17,8 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	24,8 cm

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## New Unica System+ - Enchufe 2P+T doble (RAPTOR) - conexión rápida y por tornillos - Blanco

NU306718A

### Principal

Gama	New Unica
Aplicación del dispositivo	Fuente de alimentación
Tipo de producto o componente	Toma-salida
Presentación del dispositivo	Mecanismo
Número de socket	2
Configuración de polos de salida	2P + E
Estándar de salida	Schuko
Descripción estándar de la salida	Lado de tierra
Posición de terminal de tierra	Terminal a tierra 45°

### Complementario

Tipo de cubierta	With shutter
Montaje del dispositivo	Rasante
Corriente nominal	16 A
[Ue] Tensión nominal de empleo	250 V
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Número de módulos	4 módulos
Modo de fijación	Fijado a presión
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Conexiones - terminales	Terminales de tornillo IPT (Terminal de perforación aísla)
Sección transversal de cable	0...2,5 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - rigidez del cable flexible 0...2,5 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - rigidez del cable rígido
Capacidad de corte con carga mínima	100 maniobras 1,25 In y 1,1 Un, cos phi = 0,6
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos, cos phi = 0,8
Resistencia de aislamiento	> 5 MOhm en 500 V
Tensión dieléctrica	2000 V
Material	PC, estado 1 cubierta del mecanismo

<b>Acabado de la superficie</b>	Satinado
<b>Cantidad por juego</b>	Juego de 1 flow-pack
<b>Normas</b>	IEC 60884-1 UNE 20315-1-1 UNE 20315-1-2 DIN VDE 0620-1
<b>Certificaciones de producto</b>	generador Aenor
<b>Profundidad incustrada</b>	31,1 mm
<b>Profundidad</b>	40,4 mm
<b>Anchura</b>	45 mm
<b>Altura</b>	90 mm
<b>Peso del producto</b>	0,077 kg
<b>Tratamiento de superficie</b>	Sin tratar
<b>Resistencia a agentes químicos</b>	Resistant to alcohol (70 %) Resistant to alcohol (96 %) Resistant to A-Lactic Acid Resistant to diluted quaternary ammonium Resistant to diluted bleach Resistant to diluted ammonia Resistant to soapy water Resistant to crystal cleaner Resistant to hydrogen peroxide 10 volumes Resistant to hexane

## Entorno

<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...35 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-5...50 °C
<b>Grado de protección IK</b>	IK04
<b>Grado de protección IP</b>	IP21 D
<b>Características ambientales</b>	Acetona Lejía Resistencia UV Gasolina Aceite Alcohol Líquido de limpieza de ventanas Jabón líquido

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	79,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	4,5 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	4,5 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	9 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	BB1
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	10
<b>Peso del paquete 2</b>	936,0 g
<b>Paquete 2 Altura</b>	8 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	22,5 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	28 cm

# Hoja de características del producto

## Características

# NU003718

## New Unica Schuko IP44 Polar



### Principal

Gama	New Unica
Aplicación del dispositivo	Fuente de alimentación
Tipo de producto o componente	Toma-salida
Presentación del dispositivo	Producto completo
Número de socket	1
Configuración de polos de salida	2P + E con obturadores
Estándar de salida	Alemán
Descripción estándar de la salida	Lado de tierra

### Complementario

Montaje del dispositivo	Rasante
Corriente nominal	16 A en 250 V CA
Frecuencia de red	50/60 Hz
Número de módulos	2 módulos
Modo de fijación	Tornillos
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Conexiones - terminales	Terminales de tornillo
Sección transversal de cable	0...4 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - cable stiffness: flexible 0...4 mm <sup>2</sup> cable(s), 2 - cable stiffness: rigid
Capacidad de corte con carga mínima	100 maniobras 1,25 In y 1,1 Un, cos phi = 0,6
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos, cos phi = 0,8
Resistencia de aislamiento	> 5 MOhm en 500 V
Tensión dieléctrica	2000 V
Material	PC, estado 1 cubierta del mecanismo
Acabado de la superficie	Satinado
Cantidad por juego	Set of 1 flow-pack
Normas	IEC 60884-1 UNE 20315-1-1 UNE 20315-1-2 DIN VDE 0620-1
Certificaciones de producto	Aenor EAC



Anchura	90 mm
Altura	80 mm
Tratamiento de superficie	Sin tratar
Resistencia a agentes químicos	Resistant to alcohol (70 %) Resistant to alcohol (96 %) Resistant to A-Lactic Acid Resistant to diluted quaternary ammonium Resistant to diluted bleach Resistant to diluted ammonia Resistant to soapy water Resistant to crystal cleaner Resistant to hydrogen peroxide 10 volumes Resistant to hexane

## Entorno

Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...35 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-5...50 °C
Grado de protección IK	IK04
Grado de protección IP	IP44

## Packing Units

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	83,000 g
Paquete 1 Altura	90,000 mm
Paquete 1 ancho	90,000 mm
Paquete 1 Longitud	53,000 mm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	5
Peso del paquete 2	520 g
Paquete 2 Altura	8,2 cm
Ancho del paquete 2	19,7 cm
Longitud del paquete 2	22,6 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S04
Número de unidades en el paquete 3	60
Paquete 3 Peso	7,01 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	40 cm
Paquete 3 Longitud	60 cm

## Offer Sustainability

Directiva RoHS UE	Bajo investigación
-------------------	--------------------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## PratiKa socket - fast - angled - 16A - 3P + N + E - 380...415 V AC - panel

PKY16F435

### Principal

Gama	PratiKa ((*))
Tipo de producto o componente	Toma
Nombre corto del dispositivo	Toma PratiKa
Categoría de toma y enchufe	Baja tensión
Número de polos	3P+N+E
Tipo de red	AC
Estándar de salida	Industrial

### Complementario

Tipo de montaje	Montado en panel
Forma del enchufe, toma y estación de control	En ángulo
[In] Corriente nominal	16 A
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V
Frecuencia de red	50/60 Hz
Posición de terminal de tierra en sentido horario	6 h
Material de toma y enchufe	Carcasa, estado 1 polímero autoextinguible de ingeniería
Material de los contactos	Manguitos, estado 1 bronce
Conexiones - terminales	Conexión rápida
Sección de cable	1...2,5 mm <sup>2</sup>
Peso del producto	0,208 kg
Dimensión de la base	91 x 100 mm
Altura	100 mm
Anchura	90 mm
Profundidad	106 mm
Color	Gris - tipo de cable: RAL 7035)
Código color de tensión	Rojo

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

## Entorno

Normas	IEC 60309-2 IEC 60309-1
Grado de protección IP	IP44 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK08 acorde a EN 62262
Resistencia al fuego	850 °C acorde a IEC 60695-2-1
Humedad relativa	50 % en 40 °C 70 % en 30 °C 90 % en 20 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	35 °C ( 86400 s )

## Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	182,0 g
Paquete 1 Altura	9,8 cm
Paquete 1 ancho	10 cm
Paquete 1 Longitud	9 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	10
Peso del paquete 2	1,98 kg
Paquete 2 Altura	17 cm
Ancho del paquete 2	26,4 cm
Longitud del paquete 2	26,8 cm
Tipo de unidad del paquete 3	P12
Número de unidades en el paquete 3	160
Paquete 3 Peso	48,728 kg
Paquete 3 Altura	50 cm
Ancho del paquete 3	80 cm
Paquete 3 Longitud	120 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>

## **3.- Transformador y CT**

## Datos técnicos

- Transformadores trifásicos para instalación en interior o exterior
- Herméticos de llenado integral, sumergidos en líquido dieléctrico de acuerdo a la norma IEC 60296
- Refrigeración ONAN/KNAN
- Color RAL 7033 o Azul oscuro 8010 B10G (otros colores bajo consulta)
- Transformadores convencionales:
  - De 50 a 3150 kVA
  - Nivel de aislamiento: 24 y 36 kV

Los datos y valores mostrados corresponden a las condiciones normales de Funcionamiento referenciadas en la norma IEC 60076-1.

➔ Para otras configuraciones consultar a **Ormazabal**.



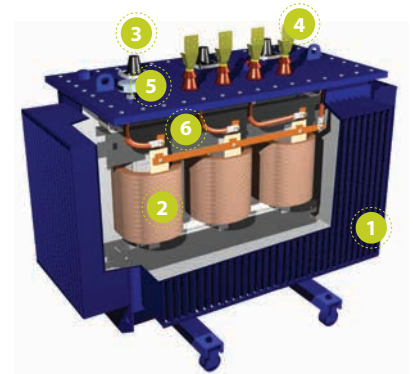
## Estructura constructiva

### Parte activa

es el sistema de transformación de energía, compuesto por el núcleo ferromagnético, los arrollamientos y las conexiones de Media Tensión y de Baja Tensión.

### Envolvente y dielectrico

La envolvente metálica del transformador y el dieléctrico líquido aportan el aislamiento y la refrigeración necesarios.



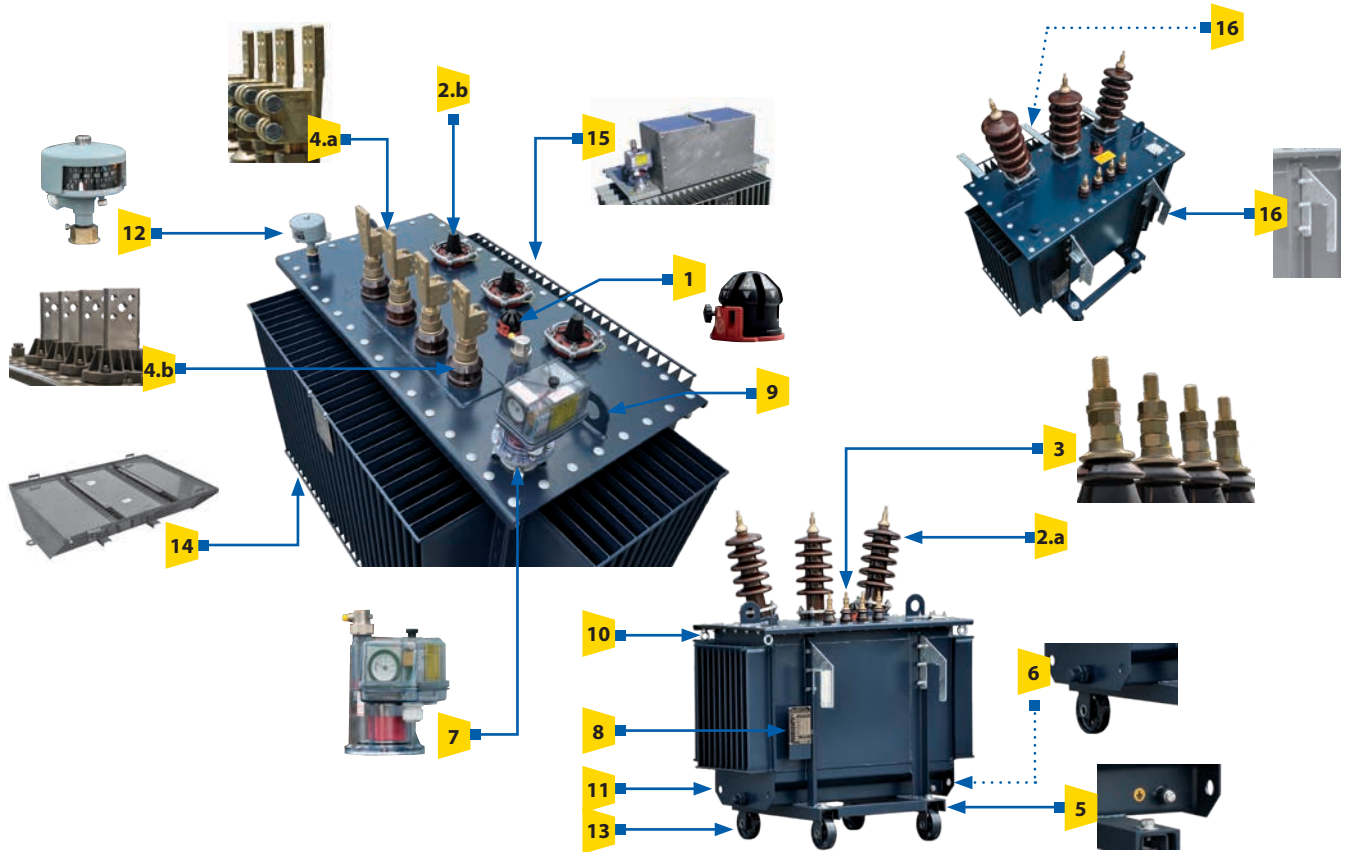
- 1 Cuba y líquido dieléctrico
- 2 Arrollamientos de MT y BT
- 3 Pasatapas enchufables de MT
- 4 Terminales BT
- 5 Vaina para termómetro
- 6 Núcleo ferromagnético

Arrollamientos	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrollamientos concéntricos</li> <li>• Aislamiento entre capas: Celulosa con resina epoxi que compacta las bobinas, una vez curada</li> <li>• Fabricación de las bobinas con técnicas y maquinaria de última generación</li> <li>• Conocimiento experto de la refrigeración de bobinas</li> <li>• Cuidada ejecución de las bobinas y los canales de refrigeración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización del comportamiento frente a esfuerzos de cortocircuito</li> <li>• Mejora de la disipación del calor de los devanados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales celulósicos de calidad contrastada</li> <li>• Manipulación y almacenaje óptimo para mantener las propiedades de los aislamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento asegurado</li> </ul>
Conexiones y conmutador	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales de MT y BT</li> <li>• Conmutador de regulación, maniobrable sin tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión del transformador con el exterior</li> <li>• Permite ajustar la tensión del secundario de forma precisa</li> </ul>
Envolvente y dieléctrico	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolvente metálica, tipo elástica, con aletas de refrigeración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la superficie de disipación de calor</li> <li>• Absorción de variaciones en volumen del dieléctrico líquido originados por los cambios de temperatura en el mismo</li> <li>• Protección mecánica y eléctrica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuba de llenado integral, herméticamente sellada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No degradación del dieléctrico líquido al no estar en contacto con el aire</li> <li>• Mantenimiento reducido</li> <li>• Reducción de tamaño</li> <li>• Sin depósito de expansión o desecador</li> <li>• Menor peso</li> <li>• Apantallamiento de campos electromagnéticos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumergido en dieléctrico líquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del nivel de ruido</li> <li>• Mejora del comportamiento frente a sobrecargas y armónicos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento superficial y Pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra corrosión, agentes atmosféricos, insolación e impactos</li> </ul>

# Características de diseño

## Equipamiento

### Transformadores convencionales



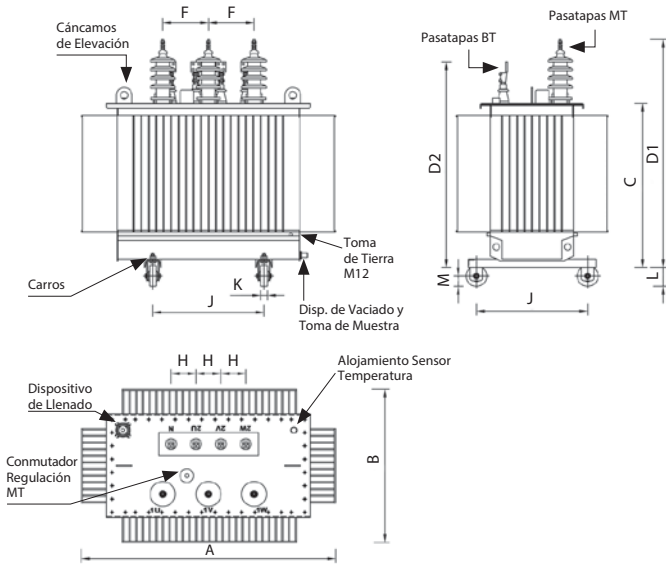
		Estándar	Opcional
1	Conmutador de regulación (maniobrable sin tensión)	IEC 60214	•
2.a	Pasatapas MT de porcelana	EN 50180	•
2.b	Pasatapas MT enchufables		•
3	Pasatapas BT de porcelana	EN 50386	•
4.a	Terminales planos de conexión BT ( $\geq 630$ kVA)		•
4.b	Pasabarras unipolar BT	EN 50180	•
5	Terminales de tierra en la cuba	EN 50216-4	•
6	Dispositivo de vaciado y toma de muestras.	EN 50216-4	•
7	Dispositivo de llenado	EN 50464-1	•
	Relé de protección integral	EN 50216-3	•
	Funciones: Control de presión interna de la cuba, control de temperatura del líquido dieléctrico, control de nivel de aceite y detección de gases		
8	Placa de características	EN 50464-1	•
9	2 Cáncamos de elevación	EN 50464-1	•
10	4 Cáncamos de arriostamiento	EN 50464-1	•
11	4 Dispositivos de arrastre	EN 50464-1	•
12	Dispositivo para alojamiento de termómetro	EN-50216-4	•
	Termómetro: mide la temperatura de la capa superior del líquido aislante		
	Disponibles con 2 contactos (alarma y disparo) y aguja de máxima		
13	Ruedas ( $\geq 250$ kVA)	EN-50216-4	•
14	Dispositivo de recogida del dieléctrico líquido		•
15	Cajón cubrebornas		•
16	Ganchos y soporte para autoválvulas (aplicación para poste hasta 160 kVA)		•

# Tipos de transformadores

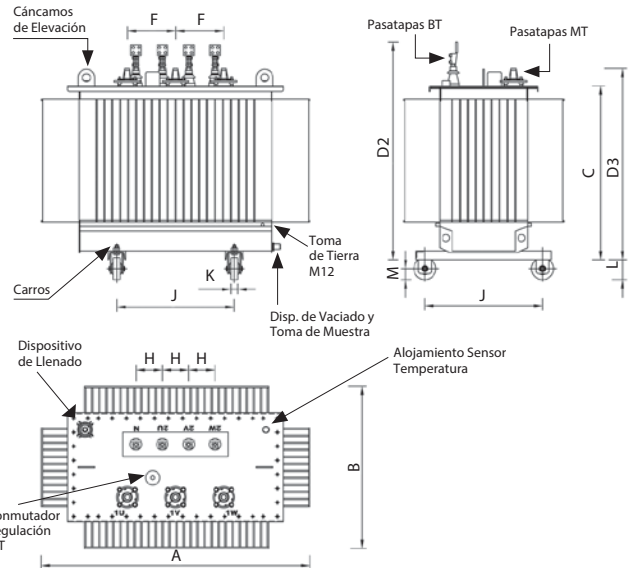
transforma.dis

## Transformador de distribución convencional

### Pasatapas MT Porcelana

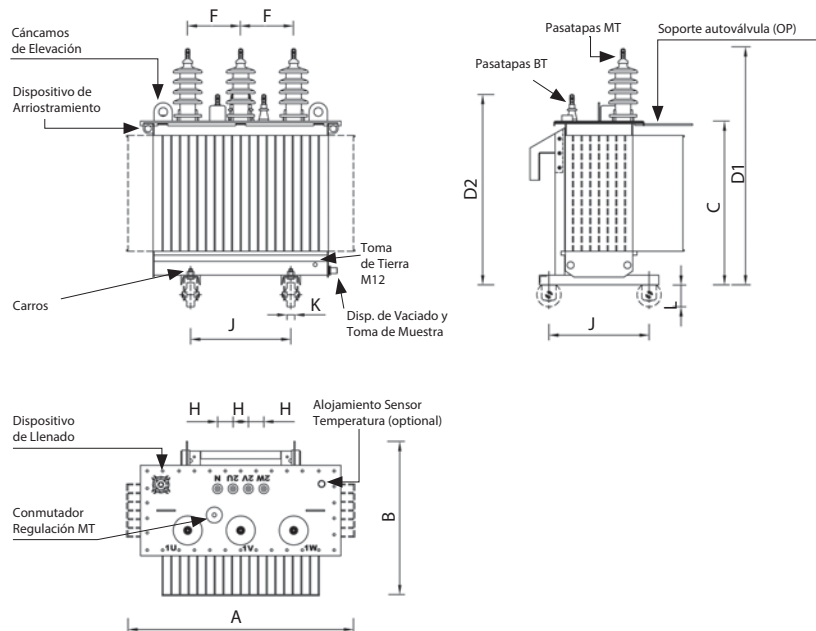


### Pasatapas MT Enchufables



## Transformador de distribución de montaje en poste

### Pasatapas MT porcelana



Transformadores diseñados de acuerdo a los requisitos de la directiva Ecodiseño de la Comisión Europea (Reglamentos 548/2014, 2016/2282 y 2019/1783, Tier 2) válidos para los mercados del Espacio Económico Europeo (EEE: Unión Europea, Islandia, Liechtenstein y Noruega) y el resto del mundo donde se acepten.

## Características 24 kV

Características eléctricas													
Potencia asignada [kVA]	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**	
Tensión asignada (U <sub>i</sub> )	< 24												
Primaria [kV]	420												
Secundaria en vacío [V]	Dyn11												
Grupo de Conexión	Dyn11												
Pérdidas en Vacío - P <sub>0</sub> [W]	81	130	189	270	387	540	585	693	855	1080	1305	1575	
Pérdidas en Carga - P <sub>x</sub> [W]	750	1250	1750	2350	3250	4600	6000	7600	9500	12000	15000	18500	
Impedancia de Cortocircuito (%) a 75°C	4						6						
Nivel de Potencia Acústica L <sub>WA</sub> [dB]	38	40	43	46	49	51	52	54	55	57	59	62	
Caída de tensión a plena carga (%)	cosφ=1	1,57	1,32	1,17	1,02	0,89	0,81	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92
	cosφ=0,8	3,45	3,31	3,21	3,12	3,03	2,98	4,26	4,27	4,27	4,26	4,26	4,26
Rendimiento (%)	CARGA 100%	98,37	98,64	98,80	98,96	99,10	99,19	99,18	99,18	99,18	99,19	99,19	99,20
	cosφ=0,8	97,96	98,30	98,51	98,71	98,88	98,99	98,98	98,97	98,98	98,99	98,99	99,01
CARGA 75%	cosφ=1	98,65	98,90	99,03	99,16	99,27	99,34	99,34	99,34	99,34	99,35	99,35	99,37
	cosφ=0,8	98,35	98,63	98,79	98,95	99,09	99,18	99,18	99,18	99,18	99,19	99,19	99,21

Dimensiones* [mm]												
Arrollamientos de Aluminio												
Núcleo ferromagnético de material acero magnético de grano orientado												
Potencia asignada [kVA]	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500**
A (Largo)	1040	1150	1250	1300	1360	1440	1676	1696	1700	1700	2010	2180
B (Ancho)	768	773	763	849	908	959	1040	1040	1040	1040	1260	1370
C (Alto a tapa)	940	988	1118	1140	1260	1395	1437	1557	1593	1758	1785	2010
D1 (Alto a MT con Porcelana MT)	1325	1373	1503	1525	1645	1780	1822	1942	1978	2143	2170	2395
D3 (Alto a MT Borna enchufable MT)	1030	1078	1208	1230	1350	1485	1527	1647	1683	1848	1875	2100
D2 (Alto a BT con Palas)	1100	1148	1278	1374	1494	1656	1770	1890	1926	2127	2154	2440
F (Separación MT)	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Separación entre BT)	80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Distancia entre ruedas)	520	520	520	520/670	670	670	670	670	820	820	820	1070
K (Ancho rueda)	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Diámetro rueda)	125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rueda)	110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Peso núcleo magnético (kg)	260	410	585	790	925	1300	1485	1730	1780	1628	2006	2431
Peso conductores (kg)	110	150	180	230	330	450	600	630	740	641	698	740
Peso líquido dieléctrico (kg)	184	266	328	374	418	506	552	552	902	898	1111	1294
Volumen líquido dieléctrico (Litros)	200	289	356	407	454	550	600	600	980	977	1208	1407
Peso total (Kg)	744	1036	1334	1662	2034	2738	3371	3787	4274	4368	5429	6290

(\*) Las dimensiones pueden variar ligeramente en función de las tensiones

(\*\*) Por favor, contacte con **Ormazabal** para valores técnicos superiores a 2500 KVA o para otros modelos con características técnicas específicas.





Centros de Transformación MT/BT para  
Soluciones de Redes de Distribución

## ormaSET

Centro de transformación prefabricado  
tipo kiosco

Hasta 36 kV, 1000 kVA

Norma IEC 62271-202

Reliable innovation. Personal solutions.

## Prólogo

La experiencia de **Ormazabal** se remonta a la década de los 70 cuando, entre otros centros de transformación, desarrolló el **ormaSET**. En 1994 su diseño evolucionó hacia la versión actual, y desde entonces se ha ido adaptando a las necesidades de cada momento.

El **ormaSET** es un Centro de Transformación Prefabricado, tipo kiosco, de instalación en superficie y maniobra exterior, de reducido impacto visual, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad. Se caracteriza por incorporar un equipo eléctrico de Media Tensión de **Ormazabal** de hasta 36 kV y 1000 kVA, con dos accesos independientes desde el exterior tanto a la zona de celdas, como a la zona del cuadro de Baja Tensión y el Transformador.

Los centros de transformación prefabricados **ormaSET** se usan en numerosas Soluciones de Redes de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (distribución pública), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos). El cuidado diseño exterior y sus reducidas dimensiones minimizan su impacto visual, siendo indicado su uso cuando el espacio disponible es limitado, principalmente en zonas residenciales y entornos urbanos. En la actualidad más de 550 **ormaSET** se han instalado en numerosos países.

## Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas frente a contactos directos accidentales, tensiones de paso y de contacto
- » Puertas de acceso independientes a las zonas de MT y BT, cada una con dos hojas con fijación a 90° y 180°
- » Foso de recogida de dieléctrico líquido
- » Elementos de protección cortafuegos: lecho de guijarros sobre el foso

## Fiabilidad

- » Montaje íntegro en fábrica
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Carácter recuperable, tanto para instalaciones permanentes como temporales
- » Protección contra fuertes impactos externos

## Eficiencia

- » Ventilación por circulación natural de aire, a través de rejillas
- » Sustitución de forma rápida y sencilla
- » Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semiperforados en la base del edificio

## Sostenibilidad

- » Reducido impacto ambiental, visual y acústico
- » Reducidas dimensiones
- » Bajo riesgo de vertidos de los aislantes a la vía pública: foso de recogida dieléctrico líquido, con revestimiento resistente y estanco

## Normativa

### IEC / UNE-EN 62271-202

Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión

### Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.  
Reglamentaciones locales vigentes.

## Datos técnicos

### ormaSET

- » Envoltente monobloque de hormigón (base y paredes) más cubierta amovible.
- » Aparata de MT con aislamiento integral en gas: Sistema CGMCOSMOS (hasta 24 kV) y sistema CGM.3 (hasta 36 kV)

#### Configuraciones estándar:

- » 24 kV: 3 funciones de línea y 1 de protección con fusibles (3LP).
- » 36 kV: 2 funciones de línea y 1 de protección con fusibles (2LP).
- » Transformador de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 36 kV y 1000 kVA de potencia unitaria.
- » Aparata de BT: Cuadro de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro.
- » Unidades de protección, control y medida (telemando, teled medida, control integrado, telegestión, etc.) de Ormazabal.
- » Interconexiones directas por cable MT y BT.
- » Circuito de puesta a tierra.
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares.

### Características técnicas

Tensión asignada	[kV]	24	36
Frecuencia	[Hz]	50	50
Transformador			
Potencia	[kVA]	≤1000	
Aparata MT			
Intensidad asignada	[A]		
En Barras		400/630	
En Derivación		400/630 (L) 200 (P)	
Intensidad de corta duración	[kA]	16 / 20	
Nivel de aislamiento			
Frecuencia Industrial	[kV]	50 / 60	70 / 80
Impulso tipo rayo	[kV] <sub>CRESTA</sub>	125 / 145	170 / 195

#### Cuadro de Baja Tensión

Tensión asignada	[V]	420
Intensidad asignada	[A]	≤1600

### Dimensiones exteriores y pesos

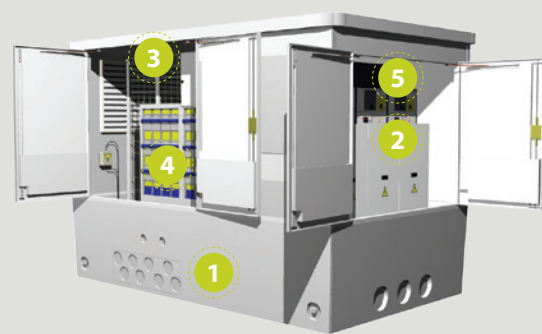
Longitud	[mm]	3475
Anchura	[mm]	2070
Altura	[mm]	2350
Altura vista	[mm]	1500
Peso*	[kg]	<7300

(\*) Peso sin incluir transformador  
Para otras configuraciones y/o valores consultar a **Ormazabal**

## Innovación continua

- » Entrada auxiliar de acometida de Baja Tensión para cables provenientes de un grupo electrógeno, situada en el lateral de la envoltente
- » Gran capacidad de integración estética en el entorno
- » Idoneidad para su aplicación en esquemas de distribución pública hasta 36 kV

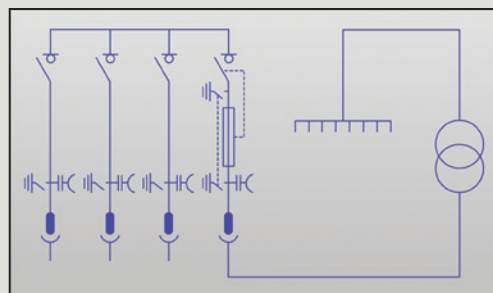
## Diseño



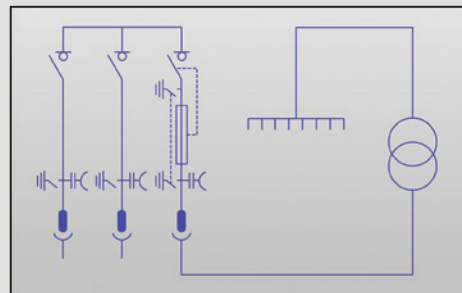
- 1 Envoltente de hormigón
- 2 Aparata de MT:
  - 2.a CGMCOSMOS hasta 24 kV
  - 2.b CGM.3 hasta 36 kV
- 3 Transformador de hasta 1000 kVA
- 4 Cuadro de baja tensión
- 5 Unidad de protección y control ekorRPT-K

## Familia

### ormaSET-24



### ormaSET-36



## 2. Normativa aplicada

**ormaset** responde a las siguientes normas y especificaciones:

Normas y especificaciones	
Norma / especificación	Descripción
IEC 62271-1	Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
IEC 62271-202	Centros de transformación prefabricados de alta tensión / baja tensión.
IEC 60076	Transformadores de potencia.
IEC 61439-1	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Reglas generales.
IEC 61439-5	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
IEC 60529	Grados de protección para envolventes.

**Tabla 2.1.** Normativa aplicada

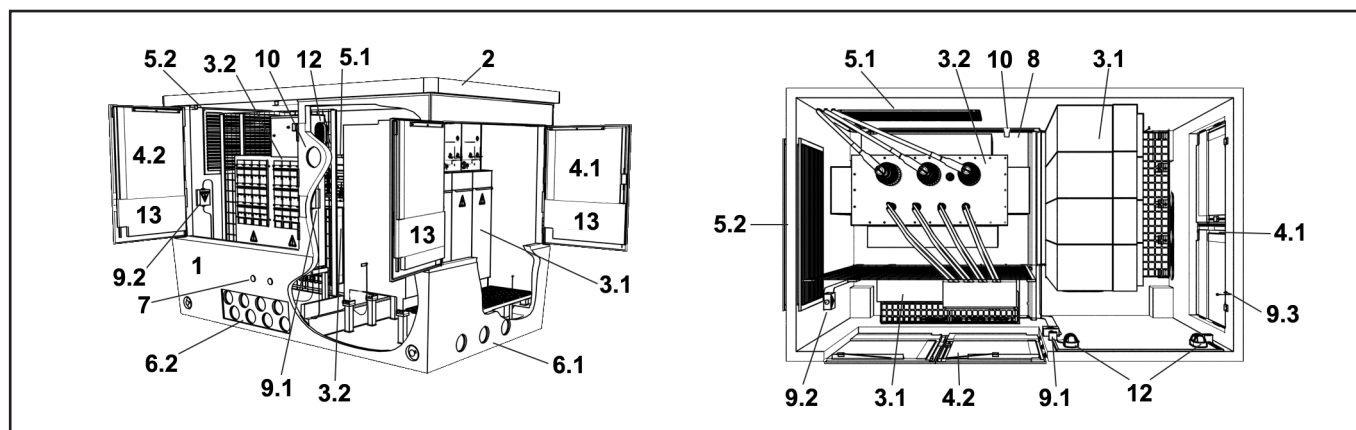
### 3. Elementos principales

El centro de transformación **ormaset** se compone de los siguientes elementos principales:

- Edificio prefabricado de hormigón.
- Equipamiento eléctrico

#### 3.1. Edificio prefabricado monobloque de hormigón

El edificio prefabricado está compuesto de los siguientes elementos:



<b>1</b>	Envolvente		
<b>2</b>	Cubierta amovible		
<b>3</b>	Compartimentos	<b>3.1</b>	Aparata de media tensión
		<b>3.2</b>	Transformador de distribución
		<b>3.3</b>	Aparata de baja tensión
<b>4</b>	Puertas de acceso	<b>4.1</b>	Zona de media tensión
		<b>4.2</b>	Zona de baja tensión y transformador
<b>5</b>	Rejillas de ventilación	<b>5.1</b>	Rejilla de entrada
		<b>5.2</b>	Rejilla de salida
<b>6</b>	Accesos de cables	<b>6.1</b>	Orificios pretroquelados de 150 mm de diametro para entrada / salida de cables de media tensión
		<b>6.2</b>	Orificios pretroquelados de 110 mm de diametro para cables de baja tensión
<b>7</b>	Acceso de cables de tierra (orificios de 20 mm de diámetro)		
<b>8</b>	Foso de recogida de líquido dieléctrico		
<b>9</b>	Circuitos de puesta a tierra	<b>9.1</b>	Circuito de puesta a tierra de protección (herrajes)
		<b>9.2</b>	Circuito de puesta a tierra de servicio (neutro)
		<b>9.3</b>	Trenza de conexión a tierra de la cubierta
<b>10</b>	Orificio para acometida auxiliar de baja tensión		
<b>11</b>	Soporte de cables para el amarre de los cables de alimentación del transformador de potencia		
<b>12</b>	Alumbrado y servicios auxiliares		
<b>13</b>	Portadocumentos con la información relativa a <b>ormaset</b>		

Figura 3.1. Detalle de elementos principales de **ormaset**

**ormaset**

## Centro de transformación prefabricado tipo kiosco

La envolvente de **ormaset** consiste en un cuerpo de hormigón, con puertas de acceso y ventilaciones metálicas. Cuenta con tres compartimentos diferenciados para albergar los siguientes equipos eléctricos:

1. Funciones de media tensión, con acceso independiente.
2. Transformador, accesible a través del compartimento de baja tensión.
3. Cuadros de baja tensión, con acceso independiente.

El acceso a los tres compartimentos puede realizarse a través de dos accesos independientes con puertas metálicas de

doble hoja, que en su posición de apertura se posicionan a 90° o 180°.

La disposición a cuatro vertientes o aguas de la cubierta evita que se acumule agua sobre ella.

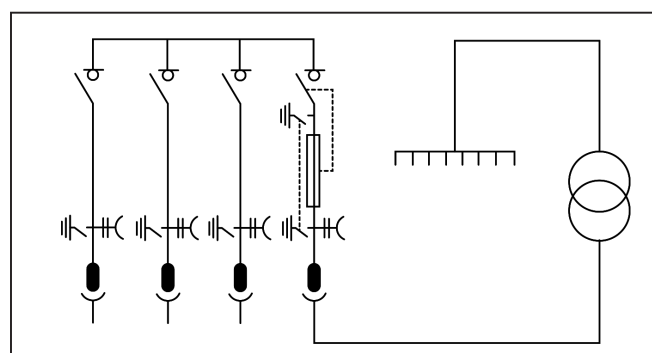
Encaso de que sea necesario sustituir parte del equipamiento eléctrico que alberga **ormaset**, la cubierta dispone de cuatro tuercas embebidas para instalar cuatro cáncamos de elevación de M 20, que permiten la manipulación de la cubierta mediante grúa.

### 3.2. Equipamiento eléctrico

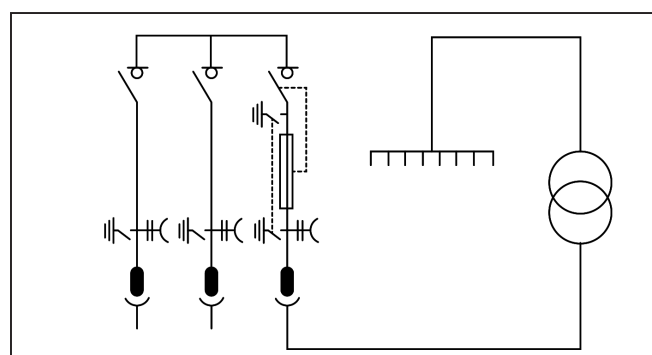
Dentro de la envolvente y anclada a esta, se encuentra el equipo eléctrico, que puede albergar los siguientes elementos:

- Unidad de aparata de media tensión de aislamiento integral en gas SF<sub>6</sub> tipo **cgmcosmos** (24 kV) o **cgm.3** (36 kV) de **Ormazabal**, admitiendo como configuraciones máximas:
  - 3L1P para la serie 24 kV (3 funciones de línea y 1 de protección con fusibles).
  - 2L1P para la serie 36 kV (2 funciones de línea y 1 de protección con fusibles).
- Unidad de transformador de distribución media tensión / baja tensión de llenado integral en aceite, de potencia hasta 1000 kVA y 36 kV con ventilación natural, según norma IEC 60076, equipado con bornas enchufables de media tensión.
- Unidad de aparata de baja tensión:
  - Cuadro eléctrico tipo AC-4, de construcción específica para **ormaset**.
  - Cuadro eléctrico tipo AM-4, de construcción específica para **ormaset**.
- Interconexiones de media tensión mediante bornas enchufables y de baja tensión directas por cable.

Las configuraciones máximas posibles para 24 kV y 36 kV son las indicadas, admitiéndose otros esquemas con menor número de funciones de media tensión y/o cuadros eléctricos de baja tensión:



<b>Hasta 24 kV</b>	MT	3L1P
	CBT	AC4 + AM4
	T	≤1000 kVA



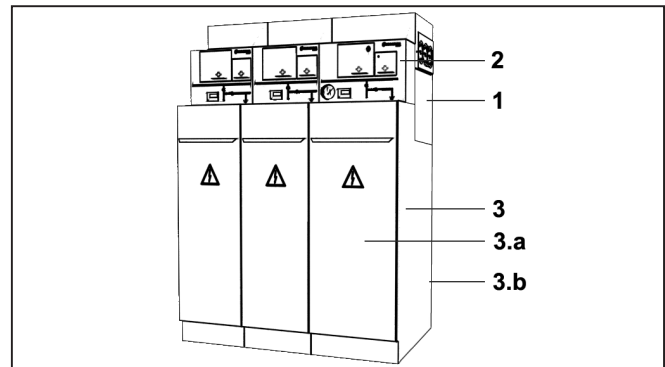
<b>Hasta 36 kV</b>	MT	2L1P
	CBT	AC4 + AM4
	T	≤1000 kVA

**Figura 3.2.** Detalle de esquemas unifilares de configuración máxima para 24 kV y 36 kV

### 3.2.1. Aparata de media tensión

**ormaset** puede albergar funciones de media tensión de los sistemas **cgmcosmos** (24 kV) o **cgm.3** (36 kV) de **Ormazabal**, con aislamiento y corte en gas SF<sub>6</sub>.

La unidad de media tensión se compone de los siguientes compartimentos independientes:

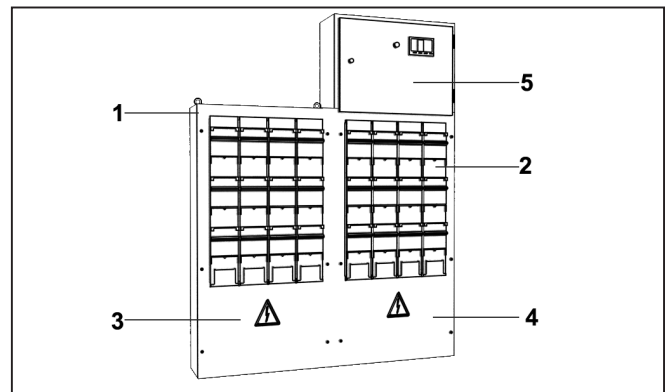


1	Cuba SF <sub>6</sub>	
2	Compartimento de mecanismos de maniobra	
3	Base	
	3a	Compartimento de cables
	3b	Compartimento de salida de gases

**Figura 3.3.** Detalle de configuración **cgmcosmos.2lp** para 24 kV de **Ormazabal**

### 3.2.2. Aparata de baja tensión

La zona de baja tensión incluye espacio para dos cuadros eléctricos tipo AC4 y AM4 específicos para **ormaset**, con cuatro salidas por módulo.



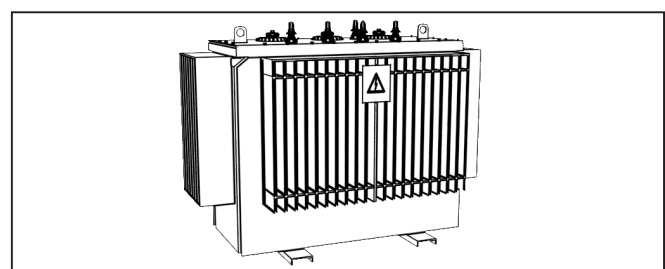
1	Envoltorio aislante
2	Bases tripolares verticales cerradas tamaño 02 hasta 400 A
3	Cuadro eléctrico de baja tensión tipo AM4, para <b>ormaset</b>
4	Cuadro eléctrico de baja tensión tipo AC4, para <b>ormaset</b>
5	Unidad funcional de control y protección

**Figura 3.4.** Detalle de cuadros eléctricos de baja tensión para edificio **ormaset**

### 3.2.3. Transformador de distribución

**ormaset** puede albergar transformadores trifásicos de distribución según norma IEC 60076, hasta 1000 kVA de potencia.

La conexión de media tensión del transformador se realiza a través de bornas enchufables, apantalladas.



**Figura 3.5.** Detalle de transformador

## 4. Condiciones normales de servicio

**ormaset** está previsto para trabajar bajo las condiciones normales de servicio conforme a la norma IEC 62271-1:

Instalación	Exterior
Temperatura ambiente máxima	+ 40 °C <sup>(a)</sup>
Temperatura ambiente mínima	- 10 °C
Temperatura ambiente media máxima, medida en un período de 24 h	+ 35 °C
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 24 h	< 95 %
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 1 mes	< 90 %
Presión de vapor media máxima, medida en un período de 24 h	2,2 kPa
Presión de vapor media máxima, medida en un período de 1 mes	1,8 kPa
Altitud máxima sobre el nivel del mar	1000 m <sup>(b)</sup>
Radiación solar	1000 W/m <sup>2</sup>
Polución por gases corrosivos y/o inflamables	Nivel II (medio)
Vibraciones por movimiento sísmicos o provocadas por causas externas	Despreciable
Velocidad del viento	< 34 m/s

<sup>(a)</sup>Para condiciones especiales de funcionamiento (temperatura ambiente máxima superior a 40 °C) consultar con **Ormazabal**

<sup>(b)</sup>Para altitudes superiores consultar con **Ormazabal**

**Tabla 4.1.** Condiciones normales de servicio

## 5. Características asignadas

### 5.1. Características eléctricas

Características eléctricas		
Tensión asignada de circuitos de media tensión	kV	hasta 36
Número de fases	---	3
Frecuencia asignada	Hz	50/60
Potencia asignada	kVA	hasta 1000

Tabla 5.1. Características eléctricas

### 5.2. Características mecánicas

Las dimensiones y pesos de **ormaset** son los siguientes:

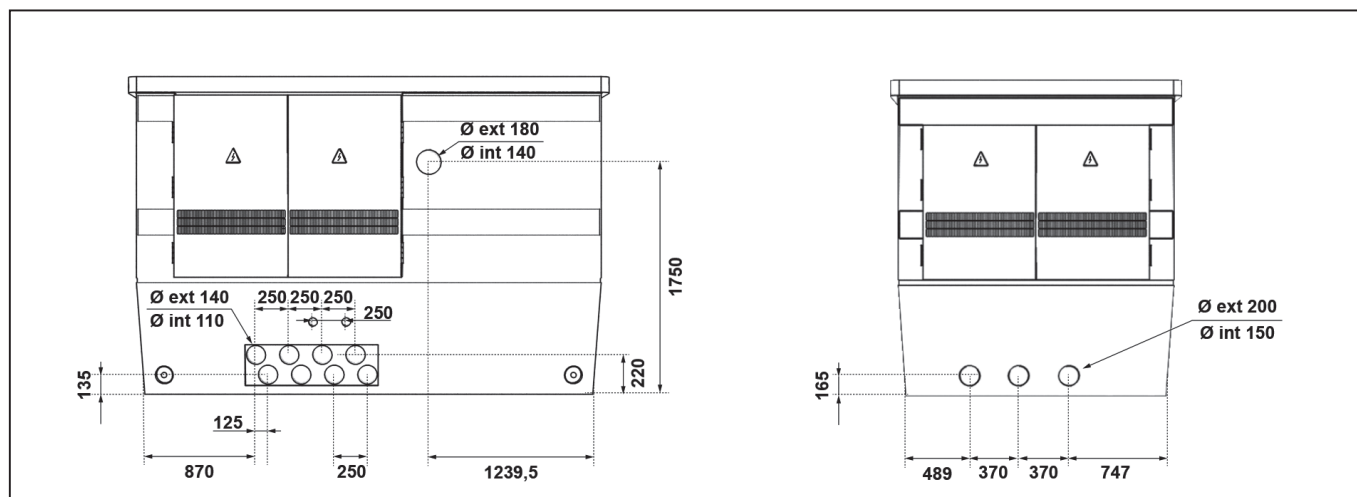


Figura 5.1. Detalle de dimensiones del edificio **ormaset**. Vista frontal

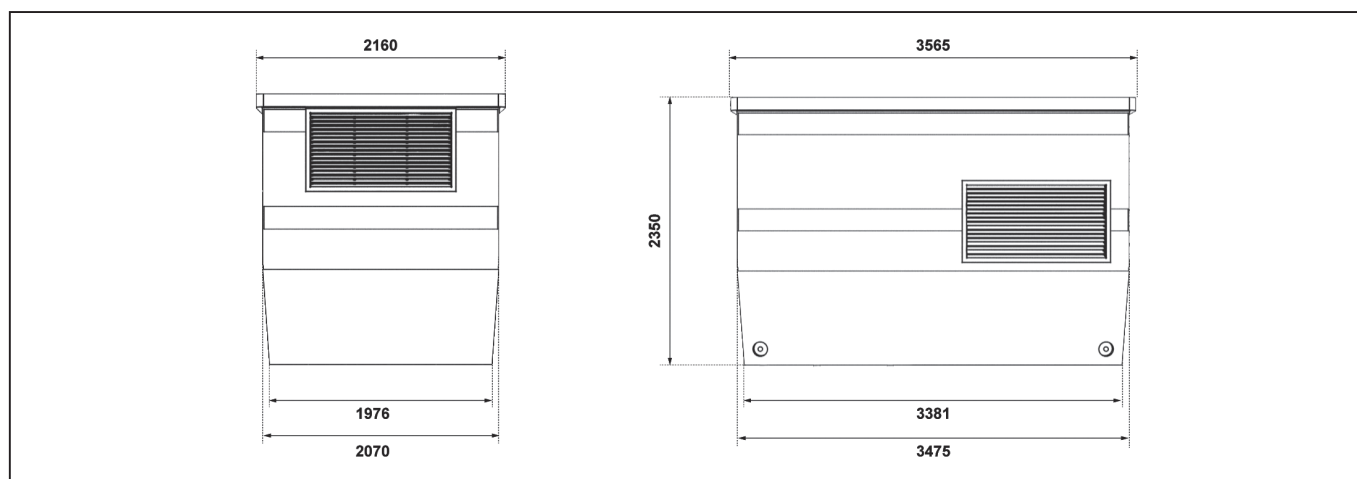


Figura 5.2. Detalle de dimensiones del edificio **ormaset**. Vista posterior



Dimensiones en mm.



Peso del centro de transformación **ormaset** sin transformador: 7300 kg.



## 4.- Armarios

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Armario G IP30, 27 Modulos, alto 1530mm

LVS08202

### Principal

Gama	PrismaSeT
Gama de producto	PrismaSeT G
Tipo de producto o componente	Armario
Aplicación del dispositivo	Distribución eléctrica de baja tensión
Tipo de envoltente	Envoltente funcional entregado en forma de kit Envoltente de metal Envoltente interior
Descripción del armario/celda	Armario de fijación al suelo - anchura 600 mm
Composición del kit	montantes placa trasera 2 panel lateral placa superior placa inferior zócalo
Información adicional	Se pueden combinar uno al lado del otro y uno encima de otro
Type of front plate	Sin solicitar por separado
Número de módulos verticales (50 mm)	27
Número de módulos de 18 mm por fila	24
Normas	IEC 61439-1 IEC 61439-2 IEC 62208
Certificaciones de producto	ASTA Generador

### Complementario

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V en barras de distribución principales traseras acorde a IEC 61439-2
Frecuencia de red	50/60 Hz
[In] Corriente nominal	630 A en 40 °C acorde a IEC 61439-2
Corriente de cortocircuito	50 kA
[Icw] Corriente temporal admisible	25 kA 1 s acorde a IEC 61439-1
Corriente nominal de resistencia máxima [Ipk]	53 kA acorde a IEC 61439-1
Clase de aislamiento eléctrico	Clase I

<b>Material</b>	Chapa de acero tratado
<b>Tratamiento de protección</b>	Tratamiento de electroforesis y polvo epoxídico de poliéster polimerizado
<b>Acabado de la superficie</b>	Texturado Mate
<b>Color</b>	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
<b>Anchura</b>	595 mm
<b>Altura</b>	Con zócalo, estado 1 1580 mm
<b>Profundidad</b>	205 mm
<b>Peso del producto</b>	23,3 kg

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP30 con placa frontal IP40 con puerta IP41 con puerta y cúpula IP43 con puerta, cúpula y junta IP43
<b>Grado de protección IK</b>	IK07 con placa frontal IK08 con puerta transparente IK10 con puerta lisa
<b>Resistencia mecánica</b>	Pruebas sísmicas - 2.5G acorde a IEC 60068-2-58

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	25,0 kg
<b>Paquete 1 Altura</b>	10,5 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	66 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	160 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	PAL
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	16
<b>Peso del paquete 2</b>	427,0 kg
<b>Paquete 2 Altura</b>	97 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	133 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	202 cm
<b>Paquete 3 Altura</b>	97 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
<b>Reglamento REACH</b>	<a href="#">Declaración de REACH</a>
<b>Conforme con REACH sin SVHC</b>	Sí
<b>Directiva RoHS UE</b>	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
<b>Sin metales pesados tóxicos</b>	Sí
<b>Sin mercurio</b>	Sí
<b>Información sobre exenciones de RoHS</b>	<a href="#">Sí</a>
<b>Normativa de RoHS China</b>	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Envolvente PrismaSeT S 24 módulos 4 Filas superficie

LVSST424

### Principal

Gama	PrismaSeT
Nombre del producto	S
Tipo de producto o componente	Armario
Tipo de envolvente	Armario de distribución
Tipo de envolvente específico	Cofret
Montaje de armario	Superficie

### Complementario

Anchura	Total, estado 1 570 mm
Altura	Total, estado 1 808 mm
Profundidad	Total, estado 1 191 mm
Número de módulos de 18 mm por fila	24
Número de filas horizontales	4
Número total de módulos de 18 mm	96,0
Pasos de 9 mm	192
Clase de aislamiento eléctrico	Clase II
Equipo suministrado	4 protector de etiquetas 4 blanking plate strip (**) 1 bloques de terminales 2 cable clips 4 modular plate
Tipo de carátula	Modular
Tipo de carril	DIN simétrico
Descripción de la placa de montaje	Sin placa de montaje
Piezas extraíbles	Carril DIN
Disipación de potencia en W	104 W
[In] Corriente nominal	160 A
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	400 V
Entrada de cable	Cable o tubo Placa con recorte

Caminho  
Placas removíveis

<b>Número de bloques de terminales</b>	1 tierra con capacidad de sujeción: 48 salientes
<b>Salidas del bloque de distribución</b>	6 x 25 mm <sup>2</sup> + 42 x 4 mm <sup>2</sup> para tierra
<b>Conexiones - terminales</b>	Conexión de tornillo - tipo de cable: tierra) , 6 6...25 mm <sup>2</sup> Push-in - tipo de cable: tierra) , 42 1,5...4 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: flexible) Push-in - tipo de cable: tierra) , 42 6 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: rígido o trenzado)
<b>Descripción de las opciones de bloqueo</b>	Opción de cerradura
<b>Material del envolvente</b>	Envolvente, estado 1 metal Delantero (mando rotativo), estado 1 tecnoplástico
<b>Peso del producto</b>	15,110 kg
<b>Color</b>	Envolvente, estado 1 blanco - tipo de cable: RAL 9003) Delantero (mando rotativo), estado 1 blanco - tipo de cable: RAL 9003)
<b>Segmento de mercado</b>	Residencial Edificios pequeños

## Entorno

<b>Resistencia al fuego</b>	Delantero (mando rotativo), estado 1 750 °C acorde a IEC 60695-2-11
<b>Grado de protección IP</b>	IP30 sin puerta IP41 con puerta
<b>Grado de protección IK</b>	IK08 sin puerta IK09 con puerta
<b>Categoría de sobretensión</b>	II
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-25...60 °C
<b>Normas</b>	IEC 61439-1 IEC 61439-2 IEC 61439-3

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	16,4 kg
<b>Paquete 1 Altura</b>	20,8 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	61,4 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	84,8 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	P12
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	4
<b>Peso del paquete 2</b>	77,6 kg
<b>Paquete 2 Altura</b>	98,2 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	80 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	120 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
<b>Reglamento REACH</b>	<a href="#">Declaración de REACH</a>
<b>Conforme con REACH sin SVHC</b>	Sí
<b>Directiva RoHS UE</b>	Conforme

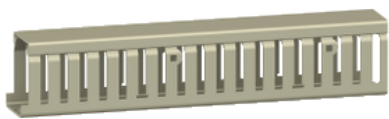
## **5.- Canalizaciones**

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Cable duct - 75 x 50 mm - without cover - grey



AK2GD5075

### Principal

Tipo de producto o componente	Canal de cables
Accesorio / categoría de parte separada	Accesorios de cableado
Compatibilidad de gama	S3D CRN PLA PLS PLM
Composición del dispositivo	Sin cubierta
Cantidad por juego	Juego de 8

### Complementario

Color	Gris - tipo de cable: RAL 7030)
Modo de fijación	Por tornillos Soporte enganchable
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Altura	75 mm
Longitud	2000 mm
Anchura	50 mm
Peso del producto	0,88 kg
Número total de hilos	240

### Entorno

Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...60 °C
Resistencia a las llamas	V-0 acorde a UL 94
Resistencia al fuego	960 °C acorde a IEC 60695-2-1/1
Normas	DIN 43659 VDE 0660 VDE 0506

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1

# Hoja de características del producto

Especificaciones

## Dexson - Canaleta Blanca 45x100

DXN10011E



### Principal

Gama de producto	DF
Tipo de producto o componente	Trunking
Presentación del dispositivo	With cover (**)
Equipo suministrado	sin adhesivo
Tono de color	Blanco

### Complementario

Enlace de sección cruzada	100 x 45 mm
Compartimentación	1 compartimo
Modo de fijación	Fijado mediante tornillo Adhesivo
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Longitud	2000 mm
Anchura	100 mm
Altura	45 mm

### Entorno

Resistencia a las llamas	HB acorde a UL 94 Auto-extinguible
Normas	IEC 61084-2-1 UL 1595
Características ambientales	Lubricant resistant Resistencia al aceite Impact resistant
Grado de protección IP	IP42

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	1,55 kg
Paquete 1 Altura	21 cm
Paquete 1 ancho	31 cm



# Hoja de características del producto

Especificaciones

## Dexson - Canaleta Blanca 40x60

DXN10211E



### Principal

Gama de producto	DF
Tipo de producto o componente	Trunking
Presentación del dispositivo	With cover ((*))
Equipo suministrado	sin adhesivo
Tono de color	Blanco

### Complementario

Enlace de sección cruzada	60 x 40 mm
Compartimentación	1 compartimo
Modo de fijación	Fijado mediante tornillo Adhesivo
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Longitud	2000 mm
Anchura	60 mm
Altura	40 mm

### Entorno

Resistencia a las llamas	HB acorde a UL 94 Auto-extinguible
Normas	IEC 61084-2-1 UL 1595
Características ambientales	Impact resistant Resistencia al aceite Lubricant resistant
Grado de protección IP	IP42

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	1,07 kg
Paquete 1 Altura	9 cm
Paquete 1 ancho	32 cm

# Hoja de características del producto

Especificaciones

## Dexson - Canaleta Blanca 20x20

DXN10061E



### Principal

Gama de producto	DF
Tipo de producto o componente	Mini trunking ((*))
Presentación del dispositivo	With cover ((*))
Equipo suministrado	sin adhesivo
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Cantidad por juego	1

### Complementario

Enlace de sección cruzada	20 x 20 mm
Compartimentación	1 compartimo
Modo de fijación	Fijado mediante tornillo
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Longitud	2000 mm
Anchura	20 mm
Altura	20 mm

### Entorno

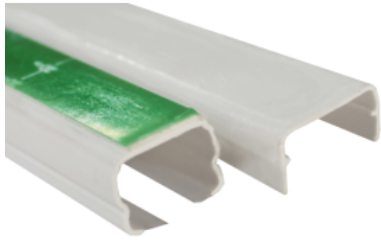
Resistencia a las llamas	HB acorde a UL 94 V0 Auto-extinguible M1 acorde a UNE 23727
Normas	EN 50085 UL 1565
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...50 °C
Características ambientales	Impact resistant Lubricant resistant Resistencia al aceite
Grado de protección IP	IP40
Grado de protección IK	IK07

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
------------------------------	-----

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Dexson - Canaleta Blanca 12x20 - 1 Compartimiento c/adhesivo

DXN10051E

### Principal

Gama de producto	DF
Tipo de producto o componente	Mini trunking ((*))
Presentación del dispositivo	With cover ((*))
Equipo suministrado	adhesive ((*))
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Cantidad por juego	1

### Complementario

Enlace de sección cruzada	20 x 12 mm
Compartimentación	1 compartimo
Modo de fijación	Adhesivo Fijado mediante tornillo
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Longitud	2000 mm
Anchura	20 mm
Altura	12 mm

### Entorno

Resistencia a las llamas	HB acorde a UL 94 V0 Auto-extinguible M1 acorde a UNE 23727
Normas	EN 50085 UL 1565
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...50 °C
Características ambientales	Lubricant resistant Impact resistant Resistencia al aceite
Grado de protección IP	IP40
Grado de protección IK	IK07

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
------------------------------	-----

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Dexson - Canaleta Blanca 10x10 - 1 Compartimiento c/adhesivo

DXN10021E

### Principal

Gama de producto	DF
Tipo de producto o componente	Mini trunking ((*))
Presentación del dispositivo	With cover ((*))
Equipo suministrado	adhesive ((*))
Tono de color	Blanco - tipo de cable: RAL 9003)
Cantidad por juego	1

### Complementario

Enlace de sección cruzada	10 x 10 mm
Compartimentación	1 compartimo
Modo de fijación	Adhesivo Fijado mediante tornillo
Material	PVC (cloruro de polivinilo)
Longitud	2000 mm
Anchura	10 mm
Altura	10 mm

### Entorno

Resistencia a las llamas	HB acorde a UL 94 V0 Auto-extinguible M1 acorde a UNE 23727
Normas	EN 50085 UL 1565
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...50 °C
Características ambientales	Lubricant resistant Resistencia al aceite Impact resistant
Grado de protección IP	IP40
Grado de protección IK	IK07

### Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
------------------------------	-----

## 6.- Conductores

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



ECOLÓGICO



## CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



**NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA**  
 EN 60332-1-2  
 IEC 60332-1-2  
 NFC 32070 C2



**NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO**  
 EN 50399  
 EN 60332-3-24  
 IEC 60332-3-24



**LIBRE DE HALÓGENOS**  
 EN 60754-2  
 EN 60754-1  
 IEC 60754-2  
 IEC 60754-1



Cca-s1b,d1,a1

**DESCÁRGATE**  
 la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.  
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1003875



**REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS**  
 EN 60754-2  
 NFC 20454  
 DEF-STAN 02-713



**BAJA EMISIÓN DE HUMOS**  
 EN 50399



**BAJA OPACIDAD DE HUMOS**  
 EN 61034-2  
 IEC 61034-2



**RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA**



**RESISTENCIA AL FRÍO**



**CABLE FLEXIBLE**



**RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA**



**ALTA SEGURIDAD**



**NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS**  
 EN 60754-2  
 IEC 60754-2  
 NFC 20453



**BAJA EMISIÓN DE CALOR**  
 EN 50399



**REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS/PARTÍCULAS INFLAMADAS**  
 EN 50399



### MÁXIMA PELABILIDAD

Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.



### LIMPIO Y ECOLÓGICO

La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

#### Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): **Cca-s1b,d1,a1**.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

#### Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

## CONSTRUCCIÓN

### CONDUCTOR

**Metal:** cobre electrolítico recocido.

**Flexibilidad:** flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

### AISLAMIENTO

**Material:** mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

**Colores:** marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

### ELEMENTO SEPARADOR

**Capa especial antiadherente.**

### RELLENO

**Material:** mezcla LSOH libre de halógenos.

### CUBIERTA

**Material:** mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.

**Color:** verde.

## APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.,

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (**adecuadamente canalizado**) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004). • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



## DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm <sup>2</sup>	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)  
 Norma diseño: UNE 21123-4  
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



## DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm <sup>2</sup>	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) γ (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.



# RETENAX CPR<sup>®</sup> Flex RV-K

Tensión asignada: 0,6/1 kV  
 Norma diseño: UNE 21123-2  
 Designación genérica: RV-K



## CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN  
DE LA LLAMA  
EN 60332-1-2  
IEC 60332-1-2



REDUCIDA EMISIÓN  
DE HALÓGENOS  
EN 60754-1  
IEC 60754-1  
(emisión HCl < 14 %)



DESCÁRGATE  
la DoP (Declaración de  
Prestaciones) en este código QR.  
[www.prysmianclub.es/cprblog/DoP](http://www.prysmianclub.es/cprblog/DoP)



Nº DoP 1003873



RESISTENCIA  
A LA ABSORCIÓN  
DEL AGUA



RESISTENCIA  
AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA  
A LOS RAYOS  
ULTRAVIOLETA



RESISTENCIA  
A LOS AGENTES  
QUÍMICOS



RESISTENCIA  
A LAS GRASAS  
Y ACEITES

- Temperatura de servicio: -25 °C, +90 °C (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

### Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Eca.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

### Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- Reducida emisión de halógenos: EN 60754-1; IEC 60754-1 (emisión HCl < 14 %).

## CONSTRUCCIÓN

### CONDUCTOR

**Metal:** cobre electrolítico recocido

**Flexibilidad:** Flexible, clase 5 según UNE EN 60228.

**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

### AISLAMIENTO

**Material:** mezcla de polietileno reticulado (XLPE) Tipo DIX 3, según HD 603-1.

**Colores:** marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

### ELEMENTO SEPARADOR

**Cinta de papel longitudinal** (opcional).

### RELLENO

**Material:** Si es necesario, mezcla termoplástica apropiada.

### CUBIERTA

**Material:** policloruro de vinilo (PVC) tipo DMV-18 según HD 603-1.

**Colores:** negro o crema.

## APLICACIONES

Cable de fácil pelado y alta flexibilidad para instalaciones subterráneas en general e instalaciones al aire en las que se requiere una gran facilidad de manipulación y no es obligatorio Afumex (AS).

- Redes subterráneas de distribución e instalaciones subterráneas (ITC-BT 07).
- Redes subterráneas de alumbrado exterior (ITC-BT 09).

- Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20); salvo obligación de Afumex (AS) (ver ITC-BT 28 y R.D. 2267 / 2004).

Los cables RV-K no están permitidos en servicios provisionales en general (obras, ferias, stands... ITC-BT 33, 34 ...) ni para servicios móviles, ni prolongados (ver Flextreme), ni para servicios sumergidos (ver Bupreno Bombas Sumergidas).

# RETENAX CPRO Flex

## RV-K

Tensión asignada: 0,6/1 kV  
 Norma diseño: UNE 21123-2  
 Designación genérica: RV-K



### DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm <sup>2</sup>	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) Y (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	5,7	42	13,3	21	21	26,50	21,36
1 x 2,5	0,7	6,2	54	7,98	30	27,5	15,92	12,88
1 x 4	0,7	6,6	70	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	7,2	91	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	8,3	135	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	9,4	191	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	11	280	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	12,5	389	0,554	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	14,2	537	0,386	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	15,8	726	0,272	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	17,9	958	0,206	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	18,9	1170	0,161	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	21,2	1460	0,129	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	23,8	1830	0,106	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	26,7	2310	0,0801	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	29,3	3100	0,0641	630	380	0,14	0,19
2 x 1,5	0,7	8,7	95	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	9,6	125	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	10,5	165	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	11,7	215	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	13,9	330	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	16,9	503	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	20,6	775	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	23,6	1060	0,554	168	140	1,31	1,16
2 x 50	1	27	1470	0,386	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	9,2	110	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	10,1	150	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	11,1	200	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	12,3	270	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	14,7	415	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18	639	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	21,4	946	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	25,1	1355	0,554	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	28,8	1900	0,386	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	32,3	2550	0,272	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	35,9	3290	0,206	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	39,2	4060	0,161	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	44,2	5070	0,129	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	50,3	6400	0,106	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	56,7	8200	0,0801	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	62,2	10450	0,0641	549	380	0,14	0,18

.../...

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 1x, 3x trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

# RETENAX CPRO Flex

## RV-K

Tensión asignada: 0,6/1 kV  
 Norma diseño: UNE 21123-2  
 Designación genérica: RV-K



### DATOS TÉCNICOS

.../...	NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm <sup>2</sup>	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) V (3)	
								cos φ = 1	cos φ = 0,8
	4 G 1,5	0,7	9,9	135	13,3	20	21	26,94	21,67
	4 G 2,5	0,7	11	180	7,98	28	27,5	16,23	13,1
	4 G 4	0,7	12,1	245	4,95	38	35	10,16	8,23
	4 G 6	0,7	13,5	330	3,3	49	44	6,87	5,59
	4 G 10	0,7	16,2	520	1,91	68	58	4,06	3,34
	4 x 16	0,7	19,9	796	1,21	91	75	2,56	2,13
	4 x 25	0,9	24	1240	0,78	115	96	1,62	1,38
	4 x 35	0,9	27,7	1700	0,554	143	117	1,17	1,01
	4 x 50	1	32,2	2430	0,386	174	138	0,86	0,77
	4 x 70	1,1	35,8	3260	0,272	223	170	0,6	0,56
	4 x 95	1,1	39,8	4210	0,206	271	202	0,43	0,42
	4 x 120	1,2	43,7	5178	0,161	314	230	0,34	0,35
	4 x 150	1,4	49,5	6476	0,129	359	260	0,28	0,3
	4 x 185	1,6	56,1	8778	0,106	409	291	0,22	0,26
	4 x 240	1,7	63,2	10526	0,0801	489	336	0,17	0,21
	5 G 1,5	0,7	10,8	160	13,3	20	21	26,94	21,67
	5 G 2,5	0,7	12	215	7,98	28	27,5	16,23	13,1
	5 G 4	0,7	13,2	300	4,95	38	35	10,16	8,23
	5 G 6	0,7	14,8	400	3,3	49	44	6,87	5,59
	5 G 10	0,7	17,7	630	1,91	68	58	4,06	3,34
	5 G 16	0,7	21,8	976	1,21	91	75	2,56	2,13
	5 G 25	0,9	26,2	1460	0,78	115	96	1,62	1,38
	5 G 35	0,9	30,6	2070	0,54	143	117	1,17	1,01

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).  
 → XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

→ XLPE3 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 4G, 4x, 5G trifásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

## **7.- Protecciones**

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 iC60N, 3P, 10 A, D curva, 6000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)

A9F75310

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	10 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 180 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	EN 60898-1 En > 50 A IEC 60898-1 HB1

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En > 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 125...180 V corriente continua  
 10 kA 100 % acorde a HB1 - 125...180 V corriente continua

<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	6
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	54 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,375 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...16 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1

Peso del empaque (Lbs)	323,0 g
Paquete 1 Altura	5,5 cm
Paquete 1 ancho	7,5 cm
Paquete 1 Longitud	9,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Peso del paquete 2	1,353 kg
Paquete 2 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 2	10,0 cm
Longitud del paquete 2	22,5 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	44
Paquete 3 Peso	15,31 kg
Paquete 3 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 3	30,0 cm
Paquete 3 Longitud	40,0 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 iC60H, 2P, 16 A, C curva, 10000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)

A9F89216

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60H
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
[In] Corriente nominal	16 A
Tipo de red	AC Corriente continua
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 42 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 30 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en <= 125 V corriente continua acorde a Icu 42 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	En > 50 A HB1 IEC 60898-1 EN 60898-1

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 50 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz



7500 A 75 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 21 kA 50 % acorde a En> 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 21 kA 50 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 15 kA 100 % acorde a En> 50 A - 72...125 V corriente continua  
 15 kA 100 % acorde a HB1 - 72...125 V corriente continua

<b>Clase de limitación</b>	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	4
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	36 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,25 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...16 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
-------------------------------------	-----

Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	223,0 g
Paquete 1 Altura	3,5 cm
Paquete 1 ancho	7,5 cm
Paquete 1 Longitud	9,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	6
Peso del paquete 2	1,384 kg
Paquete 2 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 2	10 cm
Longitud del paquete 2	22 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	66
Paquete 3 Peso	15,734 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 iC60H, 4P, 16 A, C curva, 10000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)

A9F89416

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60H
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	16 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 42 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 30 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 42 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en <= 250 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	EN 60898-1 HB1 IEC 60898-1 En > 50 A

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 50 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 7500 A 75 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz

7500 A 75 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 21 kA 50 % acorde a En> 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 21 kA 50 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 15 kA 100 % acorde a En> 50 A - 180...250 V corriente continua  
 15 kA 100 % acorde a HB1 - 180...250 V corriente continua

<b>Clase de limitación</b>	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	8
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	72 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,5 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...16 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
-------------------------------------	-----

Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	444,0 g
Paquete 1 Altura	7,1 cm
Paquete 1 ancho	7,5 cm
Paquete 1 Longitud	9,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	3
Peso del paquete 2	1,386 kg
Paquete 2 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 2	10 cm
Longitud del paquete 2	22 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	33
Paquete 3 Peso	15,78 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 iC60N, 3P, 25 A, D curva, 6000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)

A9F75325

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	25 A
Tipo de red	AC Corriente continua
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 180 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	IEC 60898-1 EN 60898-1 En > 50 A HB1

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En > 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 125...180 V corriente continua  
 10 kA 100 % acorde a HB1 - 125...180 V corriente continua

<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	6
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	54 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,375 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...16 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1

Peso del empaque (Lbs)	346,0 g
Paquete 1 Altura	5,5 cm
Paquete 1 ancho	7,3 cm
Paquete 1 Longitud	9,4 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Peso del paquete 2	1,45 kg
Paquete 2 Altura	8,0 cm
Ancho del paquete 2	9,5 cm
Longitud del paquete 2	22,5 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	44
Paquete 3 Peso	16,444 kg
Paquete 3 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 3	30,0 cm
Paquete 3 Longitud	40,0 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------



# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Interruptor magnetotérmico; Acti9 iC60N; 3P; 32 A; curva C; 6000 A/10 kA

A9F79332

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	32 A
Tipo de red	AC Corriente continua
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 180 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	En > 50 A HB1 EN 60898-1 IEC 60898-1

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En > 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 125...180 V corriente continua  
 10 kA 100 % acorde a HB1 - 125...180 V corriente continua

<b>Clase de limitación</b>	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	6
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	54 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,375 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...35 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
-------------------------------------	-----

Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	361,5 g
Paquete 1 Altura	5,5 cm
Paquete 1 ancho	7,5 cm
Paquete 1 Longitud	9,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	P12
Número de unidades en el paquete 2	352
Peso del paquete 2	147,288 kg
Paquete 2 Altura	45 cm
Ancho del paquete 2	80 cm
Longitud del paquete 2	120 cm
Tipo de unidad del paquete 3	BB1
Número de unidades en el paquete 3	4
Paquete 3 Peso	1,498 kg
Paquete 3 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 3	9,5 cm
Paquete 3 Longitud	22 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	<a href="#">Declaración de REACh</a>
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 iC60N, 3P, 50 A, D curva, 6000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)

A9F75350

### Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	iC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	50 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 180 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En > 50 A
Normas	EN 60898-1 IEC 60898-1 En > 50 A HB1

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En > 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En > 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En > 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz  
 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 125...180 V corriente continua  
 10 kA 100 % acorde a HB1 - 125...180 V corriente continua

<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicador de disparo
<b>Tipo de montaje</b>	Fijo
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	6
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	54 mm
<b>Profundidad</b>	78,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,375 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...35 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-35...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1

Peso del empaque (Lbs)	386,0 g
Paquete 1 Altura	5,5 cm
Paquete 1 ancho	7,5 cm
Paquete 1 Longitud	9,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	4
Peso del paquete 2	1,607 kg
Paquete 2 Altura	8,0 cm
Ancho del paquete 2	10,0 cm
Longitud del paquete 2	22,5 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	44
Paquete 3 Peso	18,128 kg
Paquete 3 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 3	30,0 cm
Paquete 3 Longitud	40,0 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 C120N, 3P, 63 A, C curva, 10000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)

A9N18364

### Principal

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120N
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
[In] Corriente nominal	63 A en 30 °C
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn en 230...400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 375 V corriente continua acorde a Icu
Poder de seccionamiento	Sí acorde a En > 50 A

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	<= 375 V corriente continua 380...415 V AC 50/60 Hz 220...240 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 75 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a Icu - 440 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a Icu - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a Icu - 220...240 V AC 50/60 Hz 10 kA 100 % acorde a Icu - <= 375 V corriente continua
Clase de limitación	3 acorde a Icu
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a Icu

<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a Icu
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicación de encendido/apagado
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN simétrico de 35 mm
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	9
<b>Altura</b>	81 mm
<b>Anchura</b>	81 mm
<b>Profundidad</b>	73 mm
<b>Peso del producto</b>	0,615 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos acorde a En> 50 A
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminales de tipo túnel 1...50 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel 1,5...35 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	15 mm
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Normas</b>	Icu EN/IEC 60898-1
<b>Certificaciones de producto</b>	generador
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-25...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	565,8 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	7,6 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	8,0 cm



Paquete 1 Longitud	8,6 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	24
Peso del paquete 2	14,37 kg
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 2	30,0 cm
Longitud del paquete 2	40,0 cm
Tipo de unidad del paquete 3	BB1
Número de unidades en el paquete 3	4
Paquete 3 Peso	2,325 kg
Paquete 3 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 3	9,5 cm
Paquete 3 Longitud	33,5 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 C120H, 4P, 63 A, C curva, 15000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)

A9N18478

### Principal

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120H
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	63 A en 30 °C
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	15000 A Icn en 230...400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 10 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 30 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en <= 500 V corriente continua acorde a Icu
Poder de seccionamiento	Sí acorde a En > 50 A

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz <= 500 V corriente continua 220...240 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 50 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a Icu - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % acorde a Icu - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a Icu - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA 100 % acorde a Icu - <= 500 V corriente continua
Clase de limitación	3 acorde a Icu
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a Icu

<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a Icu
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicación de encendido/apagado
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN simétrico de 35 mm
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	12
<b>Altura</b>	81 mm
<b>Anchura</b>	108 mm
<b>Profundidad</b>	73 mm
<b>Peso del producto</b>	0,82 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	10000 ciclos acorde a En> 50 A
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminales de tipo túnel 1...50 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel 1,5...35 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	15 mm
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Normas</b>	EN/IEC 60898-1 Icu
<b>Certificaciones de producto</b>	generador
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a En> 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-30...60 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...70 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	751,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	7,5 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	8,8 cm

Paquete 1 Longitud	10,8 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	18
Peso del paquete 2	14,445 kg
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 2	30,0 cm
Longitud del paquete 2	40,0 cm
Tipo de unidad del paquete 3	BB1
Número de unidades en el paquete 3	3
Paquete 3 Peso	2,324 kg
Paquete 3 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 3	9,5 cm
Paquete 3 Longitud	33,1 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Magnetotérmico, Acti9 C120H, 4P, 80 A, C curva, 15000 A (IEC 60898-1), 15 kA (IEC 60947-2)

A9N18479

### Principal

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120H
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	80 A en 30 °C
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	15000 A Icn en 230...400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 10 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 30 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 15 kA Icu en <= 500 V corriente continua acorde a Icu
Poder de seccionamiento	Sí acorde a En > 50 A

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz <= 500 V corriente continua 220...240 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 50 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 5 kA 50 % acorde a Icu - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 50 % acorde a Icu - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 50 % acorde a Icu - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA 100 % acorde a Icu - <= 500 V corriente continua
Clase de limitación	3 acorde a Icu
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a Icu

<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	6 kV acorde a Icu
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicación de encendido/apagado
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN simétrico de 35 mm
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Sí
<b>Pasos de 9 mm</b>	12
<b>Altura</b>	81 mm
<b>Anchura</b>	108 mm
<b>Profundidad</b>	73 mm
<b>Peso del producto</b>	0,82 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	5000 ciclos acorde a En > 50 A
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminales de tipo túnel 1...50 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel 1,5...35 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	15 mm
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Bloque independiente

## Entorno

<b>Normas</b>	Icu EN/IEC 60898-1
<b>Certificaciones de producto</b>	generador
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a En > 50 A
<b>Categoría de sobretensión</b>	IV
<b>Tropicalización</b>	2 acorde a IEC 60068-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-30...60 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...70 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	776,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	7,5 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	8,8 cm

Paquete 1 Longitud	10,8 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	18
Peso del paquete 2	14,862 kg
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Ancho del paquete 2	30,0 cm
Longitud del paquete 2	40,0 cm
Tipo de unidad del paquete 3	BB1
Número de unidades en el paquete 3	3
Paquete 3 Peso	2,395 kg
Paquete 3 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 3	9,5 cm
Paquete 3 Longitud	33,1 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Interruptor automatico ComPacT NSX630N 50kA AC 4P4R 570A Micrologic 4.3

C63N44V570

### Principal

Gama	ComPacT nueva generación
Nombre del producto	UL Compact
Nombre corto del dispositivo	NSX630N
Tipo de producto o componente	Interruptor automático de protección contra fugas a tierra
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	4P
Descripción de polos protegidos	4R 3R+ N/2 3R
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	570 A en 40 °C
[Ue] Tensión nominal de empleo	440 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Poder de seccionamiento	Sí acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	85 kA Icu en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 50 kA Icu en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 42 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 30 kA Icu en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 22 kA Icu en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 10 kA Icu en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A
Performance level	Sin protección 50 kA 415 V AC
Unidad de control	Micrologic 4.3 AB
Tecnología de unidad de disparo	Electrónico
Funciones de protección de unidad de control	LSolR
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo

### Complementario

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
-------------------------------------	-------------------



<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	8 kV
<b>[Ics] rated service short-circuit breaking capacity</b>	85 kA en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 50 kA en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 42 kA en 440 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 30 kA en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 11 kA en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 10 kA en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>Durabilidad mecánica</b>	15000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	8000 ciclos en 440 V In/2 4000 ciclos en 440 V In 6000 ciclos en 690 V In/2 2000 ciclos en 690 V In
<b>Potencia disipada por polo</b>	45,49 W N 45,49 W L1 y L3 38,99 W L2
<b>Soporte de montaje</b>	Placa posterior
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal y vertical Flat on the back
<b>Conexión superior</b>	Frontal
<b>Conexión hacia abajo</b>	Parte delantera
<b>Paso de conexión</b>	45 mm
<b>Tipo de protección</b>	Protección de sobrecarga (mucho tiempo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot.contra cortocirc.(inst.) Proteção de fuga à terra
<b>Calibre de la unidad de disparo</b>	570 A en 40 °C
<b>Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)</b>	9 regulaciones
<b>[Ir] long-time protection pick-up adjustment range</b>	250...630 A
<b>Long-time protection delay adjustment type tr</b>	Fijo
<b>[Tr] long-time protection delay adjustment range</b>	400 s en 1.5 x Ir 16 s en 6 x Ir 11 s en 7.2 x Ir
<b>Neutral protection settings</b>	0.5 x Ir - tipo de cable: 3R+ N/2) 1 x Ir - tipo de cable: 4R) Protección de sobrecarga (mucho tiempo) - tipo de cable: 3R)
<b>Memoria térmica</b>	20 minutos antes y después del disparo
<b>Short-time protection pick-up adjustment type Isd</b>	Ajustable
<b>[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range</b>	1.5...10 x Ir
<b>Short-time protection delay adjustment type tsd</b>	Fijo
<b>[Tsd] Short-time protection delay adjustment range</b>	0,02 s
<b>Instantaneous protection pick-up adjustment type li</b>	Fijo
<b>[li] instantaneous protection pick-up adjustment range</b>	6900 A
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Integrado
<b>Clase de protección contra fugas a tierra</b>	Clase A
<b>Earth-leakage protection sensitivity adjustment type IΔn</b>	Ajustable
<b>[IΔn] earth-leakage protection sensitivity adjustment range</b>	300 mA 500 mA 1 A

3 A  
5 A  
10 A

<b>Earth-leakage protection specific mode</b>	Desligar utilizando el interruptor giratorio IΔn
<b>Earth-leakage protection time delay adjustment type Δt</b>	Ajustable
<b>[Δt] Earth-leakage protection time delay adjustment range</b>	0 ms 60 ms 150 ms 500 ms 1 s
<b>Selectividad lógica ZSI</b>	Sin
<b>Number of slots for electrical auxiliaries</b>	6 ranura(s)
<b>Señalizaciones en local</b>	Listo para operar, estado 1 LED parpadeante - tipo de cable: verde) Sobrecarga, estado 1 LED 105 % Ir - tipo de cable: rojo) Sobrecarga, estado 1 LED 90 % Ir - tipo de cable: naranja)
<b>Width (W)</b>	185 mm
<b>Height (H)</b>	255 mm
<b>Depth (D)</b>	110 mm
<b>Peso del producto</b>	8,13 kg

## Entorno

<b>Normas</b>	HB2
<b>Certificaciones de producto</b>	CCC generador Marina
<b>Categoría de sobretensión</b>	Clase II
<b>Clase de protección contra descargas eléctricas</b>	Clase II
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a IK07
<b>Grado de protección IP</b>	IP40 acorde a IEC 60529
<b>Grado de protección IK</b>	IK07 acorde a IEC 62262
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-25...70 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-50...85 °C
<b>Humedad relativa</b>	0...95 %
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con restricciones

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	7,894 kg
<b>Paquete 1 Altura</b>	15 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	20 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	29 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Reglamento REACH</b>	<a href="#">Declaración de REACH</a>
-------------------------	--------------------------------------

---

<b>Directiva RoHS UE</b>	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
<b>Sin mercurio</b>	Sí
<b>Información sobre exenciones de RoHS</b>	Sí
<b>Normativa de RoHS China</b>	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias

---

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## ACTI 9 iCV40N 1PN C 16A 30mA AC RCBO

A9DE3616

### Principal

Gama	Acti9
Nombre del producto	Acti9 iCV40
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial con protección contra sobrecorriente (RCBO)
Nombre corto del dispositivo	iCV40N
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	1P + N
Número de polos protegidos	1
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	16 A
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Sensibilidad de fuga a tierra	30 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC
Capacidad de corte	6000 A Icn en 230 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61009-2-1
Poder de seccionamiento	Sí acorde a Icu
Etiquetas de calidad	IMQ EAC VDE

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	230 V AC 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión

<b>[Ics] poder de corte en servicio</b>	6000 A 100 % Icn en 230 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61009-2-1
<b>Poder de conexión y de corte</b>	Idm 6000 A en 230 V AC 50/60 Hz acorde a EN 61009-2-1 Idm 500 A en 230 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 61009-2-1
<b>Clase de limitación</b>	3 acorde a EN/IEC 61009-2-1
<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	400 V AC 50/60 Hz
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	4 kV
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicación de error Indicación de encendido/apagado
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 tooth
<b>Pasos de 9 mm</b>	4
<b>Altura</b>	85 mm
<b>Anchura</b>	36 mm
<b>Profundidad</b>	73 mm
<b>Peso del producto</b>	210 g
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	20000 ciclos
<b>Descripción de las opciones de bloqueo</b>	Sellable Dispositivo de cierre con candado
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminales de tipo túnel arriba o abajo 1...16 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel arriba o abajo 1...10 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Integrado

## Entorno

<b>Normas</b>	EN/IEC 61009-2-1
<b>Certificaciones de producto</b>	CE
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3
<b>Categoría de sobretensión</b>	III acorde a IEC 60364
<b>Compatibilidad electromagnética</b>	Resistencia a impulsos 8/20 $\mu$ s, 250 A acorde a EN/IEC 61009-2-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...60 °C

Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C
--	-------------

## Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	207,0 g
Paquete 1 Altura	4 cm
Paquete 1 ancho	8,2 cm
Paquete 1 Longitud	10 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	54
Peso del paquete 2	12,287 kg
Paquete 2 Altura	30 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm
Tipo de unidad del paquete 3	BB1
Número de unidades en el paquete 3	6
Paquete 3 Peso	1,311 kg
Paquete 3 Altura	9 cm
Ancho del paquete 3	10 cm
Paquete 3 Longitud	25,5 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## A9 iCV40N 3PN C 16A 30mA AC RCBO

A9DE3716

### Principal

Gama	Acti9
Nombre del producto	Acti9 iCV40
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial con protección contra sobrecorriente (RCBO)
Nombre corto del dispositivo	iCV40N
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	3P + N
Número de polos protegidos	3
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	16 A
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Sensibilidad de fuga a tierra	30 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61009-2-1
Poder de seccionamiento	Sí acorde a Icu
Etiquetas de calidad	EAC IMQ

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	400 V AC 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
[Ics] poder de corte en servicio	6000 A 100 % Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61009-2-1

<b>Poder de conexión y de corte</b>	Idm 3000 A en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 61009-2-1
<b>Clase de limitación</b>	3 acorde a EN/IEC 61009-2-1
<b>[Ui] Tensión nominal de aislamiento</b>	440 V AC 50/60 Hz
<b>[Uimp] Resistencia a picos de tensión</b>	4 kV
<b>Indicador de posición del contacto</b>	Sí
<b>Tipo de control</b>	Maneta
<b>Señalizaciones en local</b>	Indicación de error Indicación de encendido/apagado
<b>Tipo de montaje</b>	Ajustable en clip
<b>Soporte de montaje</b>	Carril DIN
<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Arriba o abajo, estado 1 tooth
<b>Pasos de 9 mm</b>	10
<b>Altura</b>	93 mm
<b>Anchura</b>	90 mm
<b>Profundidad</b>	73 mm
<b>Peso del producto</b>	500 g
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	20000 ciclos
<b>Descripción de las opciones de bloqueo</b>	Dispositivo de cierre con candado Sellable
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminales de tipo túnel arriba o abajo1...16 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel arriba o abajo1...10 mm <sup>2</sup> flexible
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	2 N.m arriba o abajo
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Integrado

## Entorno

<b>Normas</b>	EN/IEC 61009-2-1
<b>Certificaciones de producto</b>	CE
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3
<b>Categoría de sobretensión</b>	III acorde a IEC 60364
<b>Compatibilidad electromagnética</b>	Resistencia a impulsos 8/20 µs, 250 A acorde a EN/IEC 61009-1
<b>Humedad relativa</b>	95 % en 55 °C
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...60 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C



## Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	567,0 g
Paquete 1 Altura	8,8 cm
Paquete 1 ancho	11,2 cm
Paquete 1 Longitud	12,5 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	16
Peso del paquete 2	9,509 kg
Paquete 2 Altura	30 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico y cables sin halógenos

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Quick Vigi iC60 3P 40A 300mA AC

A9Q14340

### Principal

Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Bloque Vigi
Nombre corto del dispositivo	Vigi iC60
Número de polos	3P
[In] Corriente nominal	40 A
Sensibilidad de fuga a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Earth leakage protection type	Tipo AC
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	400 V AC 50/60 Hz acorde a EN 61009-1 400/415 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 61009-1
Normas	IEC 61009-1 EN 61009-1
Pasos de 9 mm	7

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a En > 50 A
Compatibilidad de gama	Acti 9 iC60 RCBO Acti 9 SBI
Compatibilidad del producto	Terminal
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
Conexión eléctrica a MCB	Enchufable

<b>Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine</b>	Inferior, estado 1 Sí
<b>Altura</b>	91 mm
<b>Anchura</b>	63 mm
<b>Profundidad</b>	73,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,21 kg
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal tipo túnel inferior para 1 cable(s) 1...35 mm <sup>2</sup> rígido sin terminal Terminal tipo túnel inferior para 1 cable(s) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible sin terminal Terminal tipo túnel inferior para 1 cable(s) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible con terminal
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para inferior conexión
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m inferior

## Entorno

<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3 acorde a En> 50 A
<b>Compatibilidad electromagnética</b>	Resistencia a impulsos 8/20 µs, 250 A acorde a IEC 61009-1
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...60 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	247,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	8,5 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	12 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	14,6 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	S03
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	15
<b>Peso del paquete 2</b>	4,27 kg
<b>Paquete 2 Altura</b>	30 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	30 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
<b>Reglamento REACH</b>	<a href="#">Declaración de REACH</a>
<b>Directiva RoHS UE</b>	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
<b>Sin mercurio</b>	Sí
<b>Información sobre exenciones de RoHS</b>	Sí
<b>Normativa de RoHS China</b>	<a href="#">Declaración RoHS China</a>

---

<b>Comunicación ambiental</b>	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
-------------------------------	---

---

<b>RAEE</b>	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
-------------	---

---

<b>Presencia de halógenos</b>	Producto con contenido plástico sin halógenos
-------------------------------	---

---

## Información Logística

---

<b>País de Origen</b>	ES
-----------------------	----

---

## Garantía contractual

---

<b>Periodo de garantía</b>	18 months
----------------------------	-----------

---

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## iID 4P - 80A - 30mA - SI

A9R31480

### Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID40
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	80 A
Tipo de red	AC
Sensibilidad de fuga a tierra	30 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo A-SI

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnología de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	I <sub>dm</sub> 1500 A I <sub>m</sub> 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip

<b>SopORTE de montaje</b>	Carril DIN
<b>Pasos de 9 mm</b>	8
<b>Altura</b>	91 mm
<b>Anchura</b>	72 mm
<b>Profundidad</b>	73,5 mm
<b>Peso del producto</b>	0,37 kg
<b>Color</b>	Blanco
<b>Durabilidad mecánica</b>	20000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	AC-1, estado 1 10000 ciclos
<b>Descripción de las opciones de bloqueo</b>	Dispositivo de cierre con candado
<b>Conexiones - terminales</b>	Terminal simple arriba o abajo 1...35 mm <sup>2</sup> rígido Terminal simple arriba o abajo 1...25 mm <sup>2</sup> flexible Terminal simple arriba o abajo 1...25 mm <sup>2</sup> flexible con terminal
<b>Longitud de cable pelado para conectar bornas</b>	14 mm para arriba o abajo conexión
<b>Par de apriete</b>	3,5 N.m arriba o abajo

## Entorno

<b>Normas</b>	EN/IEC 61008-1
<b>Grado de protección IP</b>	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
<b>Grado de contaminación</b>	3
<b>Compatibilidad electromagnética</b>	Resistencia a impulsos 8/20 µs, 3000 A acorde a EN/IEC 61008-1
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-25...60 °C
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	412,0 g
<b>Paquete 1 Altura</b>	8,2 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	7,6 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	10 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	S03
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	27
<b>Peso del paquete 2</b>	11,664 kg
<b>Paquete 2 Altura</b>	30 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	30 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
------------------------------------	------------------------

<b>Reglamento REACH</b>	<a href="#">Declaración de REACH</a>
<b>Directiva RoHS UE</b>	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
<b>Sin mercurio</b>	Sí
<b>Información sobre exenciones de RoHS</b>	Sí
<b>Normativa de RoHS China</b>	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
<b>Comunicación ambiental</b>	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
<b>RAEE</b>	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
<b>Presencia de halógenos</b>	Producto con contenido plástico sin halógenos
<b>Garantía contractual</b>	
<b>Periodo de garantía</b>	18 months

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## interruptor diferencial 4P 125A 30MA 400V clase AC

16905

### Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 Reflex iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	RCCB-ID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	125 A
Tipo de red	AC
Sensibilidad de fuga a tierra	30 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC
Poder de conexión y de corte	$I_m = 1250 \text{ A } 400 \text{ V}$ acorde a IEC 61008
Corriente condicional de cortocircuito	$I_{nc} 10 \text{ kA } 125 \text{ A}$

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	400 V AC 50 Hz acorde a IEC 61008
Tecnología de disparo corriente residual	Electromecánica
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	440 V AC 50 Hz acorde a IEC 61008-1
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	4 kV acorde a IEC 61008-1
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Pasos de 9 mm	8



Altura	86 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	76 mm
Peso del producto	420 g
Color	Gris
Durabilidad mecánica	5000 ciclos
Durabilidad eléctrica	2000 ciclos
Preparado para candado	Con candado
Conexiones - terminales	Terminales de tipo túnel2 cable(s) 1,5...16 mm <sup>2</sup> flexible Terminales de tipo túnel2 cable(s) 1,5...16 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel1 cable(s) 1,5...50 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel1 cable(s) 1,5...35 mm <sup>2</sup> flexible Terminales de tipo túnel1 cable(s) 1,5...35 mm <sup>2</sup> flexible con terminal Terminales de tipo túnel2 cable(s) 1,5...16 mm <sup>2</sup> flexible con terminal
Longitud de cable pelado para conectar bornas	11 mm
Par de apriete	3 N.m

## Entorno

Normas	IEC 61008 Valores instantáneos y de demanda En > 40 A
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP40 - tipo de cable: envolvente modular) acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3
Tropicalización	2 acorde a IEC 61008
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...40 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

## Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	447,0 g
Paquete 1 Altura	7,5 cm
Paquete 1 ancho	8 cm
Paquete 1 Longitud	9 cm
Tipo de unidad del paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	12
Peso del paquete 2	5,731 kg
Paquete 2 Altura	15 cm
Ancho del paquete 2	30 cm
Longitud del paquete 2	40 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

## Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Módulo de protección diferencial auxiliar Vigi para NSX400/630 o CVS400/630, 4 polos, 220-440 VCA, 300mA-30A

LV432465

### Principal

<b>Gama de producto</b>	ComPacT NSX400 ... 630 nueva generación ComPact NSX400...630 DC
<b>Nombre corto del dispositivo</b>	VigiPacT
<b>Tipo de producto o componente</b>	Tira de marcado de vinilo
<b>Aplicación del dispositivo</b>	Wiring ((*))
<b>Compatibilidad de gama</b>	Compact NSX500 interruptor automático ComPact NSXm interruptor automático ComPacT NSX400 nueva generación interruptor automático ComPacT NSX630 nueva generación interruptor automático
<b>Número de polos</b>	4P
<b>[In] Corriente nominal</b>	400 A 630 A
<b>Clase de protección contra fugas a tierra</b>	Clase A Clase AC
<b>Ajuste de tipo de sensibilidad de fugas a tierra de corriente residual</b>	Ajustable
<b>Sensibilidad de fuga a tierra</b>	0,03 A para clase A 0,1 A para clase A 0,3 A para clase A 0,5 A para clase A 1 A para clase A 3 A para clase A 10 A para clase AC 30 A para clase AC
<b>Tipo de ajuste de la temporización del disparo diferencial</b>	Ajustable
<b>[Δt] ajuste de la temporización de la protección diferencial</b>	0 ms 60 ms 150 ms 300 ms 500 ms 800 ms 1,2 s 4 s

### Complementario

<b>Tipo de red</b>	AC
<b>Frecuencia de red</b>	50/60 Hz
<b>[Ue] Tensión nominal de empleo</b>	200...440 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
<b>Protección contra fugas a tierra</b>	Con

Maximum breaking time	800 ms
Categoría de sobretensión	IV

## Entorno

Clase de protección contra descargas eléctricas	Clase II
Normas	En > 50 A

## Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	3,34 kg
Paquete 1 Altura	14 cm
Paquete 1 ancho	17 cm
Paquete 1 Longitud	20 cm
Tipo de unidad del paquete 2	P12
Número de unidades en el paquete 2	24
Peso del paquete 2	95,2 kg
Paquete 2 Altura	45 cm
Ancho del paquete 2	80 cm
Longitud del paquete 2	120 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S04
Número de unidades en el paquete 3	6
Paquete 3 Peso	20,8 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	40 cm
Paquete 3 Longitud	60 cm

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	<a href="#">Declaración de REACH</a>
Directiva RoHS UE	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	<a href="#">Sí</a>
Normativa de RoHS China	<a href="#">Declaración RoHS China</a> Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
Perfil de circularidad	<a href="#">Información de fin de vida útil</a>
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Sin PVC	Sí

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## TeSys Vario enclosed, main switch disconnecter, 140A, IP65, long handle

VBF6GEN

### Principal

Gama	TeSys
Nombre del producto	TeSys VARIO
Nombre corto del dispositivo	VBF
Aplicación del dispositivo	Mantenimiento preventivo
Tipo de producto o componente	Desconector conmutador encerrado
Nivel de rendimiento	Alto rendimiento
Número de polos	3P
Tipo de control	Mando rotativo
Tipo de operador	Maneta largo
Color de la maneta	Negro
Color de maneta y placa frontal	Negro
Candado de mando rotativo	1 a 3 candados 4...8 mm

### Complementario

Marcado	0 - 1
[Ue] Tensión nominal de empleo	690 V AC
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV
[Ithe] conventional enclosed thermal current	140 A
[Ie] Corriente nominal de empleo	83 A - tipo de cable: AC-23A) en 400 V
Potencia nominal de funcionamiento en W	45 kW en 400 V - tipo de cable: AC-23) 37 kW en 400 V - tipo de cable: AC-3)
Clase de servicio intermitente	30
Making capacity ( I rms)	1750 A en 400 V AC-21A 1750 A en 400 V AC-22A 1750 A en 400 V AC-23A
[Icm] capacidad nominal de cortocircuito	2,8 kA en 400 V en corriente de pico
[Icw] rated short-time withstand Rms current	2100 A en 400 V duración: 1 s

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

<b>Corriente condicional de cortocircuito</b>	10 kA en 400 V - fusible asociado 200 A aM 10 kA en 400 V - fusible asociado 200 A gG
<b>Capacidad de corte</b>	1400 A en 400 V - tipo de cable: AC-21A) 1400 A en 400 V - tipo de cable: AC-22A) 1400 A en 400 V - tipo de cable: AC-23A)
<b>Durabilidad mecánica</b>	30000 ciclos
<b>Durabilidad eléctrica</b>	30000 ciclos AC-21 30000 ciclos DC-1...5
<b>Características ambientales</b>	Ambiente estándar
<b>Poder de seccionamiento</b>	Sí
<b>Conexiones - terminales</b>	Bornas tornillo cable 70 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable flexible - con terminal Bornas tornillo cable 95 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable sólido
<b>Par de apriete</b>	22,6 N.m - en Bornas tornillo
<b>Resistencia al fuego</b>	960 °C acorde a IEC 60595-2-1
<b>Handle front plate dimension</b>	90 x 90 mm
<b>Altura</b>	291 mm
<b>Anchura</b>	241 mm
<b>Profundidad</b>	191 mm
<b>Peso del producto</b>	2,19 kg

## Entorno

<b>Normas</b>	IEC 60947-4-1 IEC 60204
<b>Tratamiento de protección</b>	TC
<b>Grado de protección IP</b>	IP65 acorde a IEC 60529
<b>Resistencia mecánica</b>	Vibraciones 10...150 Hz - tipo de cable: 1 gn) acorde a IEC 60068-2-6 Impactos 11 ms - tipo de cable: 30 Gn) acorde a IEC 60068-2-27
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-20...50 °C

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	3,115 kg
<b>Paquete 1 Altura</b>	30 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	20,5 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	30 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
<b>Reglamento REACh</b>	<a href="#">Declaración de REACh</a>
<b>Conforme con REACh sin SVHC</b>	Sí
<b>Directiva RoHS UE</b>	Conforme <a href="#">Declaración RoHS UE</a>
<b>Sin metales pesados tóxicos</b>	Sí
<b>Sin mercurio</b>	Sí
<b>Información sobre exenciones de RoHS</b>	<a href="#">Sí</a>

---

<b>Normativa de RoHS China</b>	<a href="#">Declaración RoHS China</a>
<b>Comunicación ambiental</b>	<a href="#">Perfil ambiental del producto</a>
<b>RAEE</b>	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

---

## Información Logística

---

<b>País de Origen</b>	ES
-----------------------	----

---

## Garantía contractual

---

<b>Periodo de garantía</b>	18 months
----------------------------	-----------

---

# Product data sheet

Specifications



High power contactor, TeSys Giga, 4 pole (4NO), AC-1  $\leq 440\text{V}$  550A, advanced version, 200...500V wide band AC/DC coil

LC1G4004LSEA

## Main

Range	TeSys
Range of product	TeSys Giga
Product or component type	Contacteur
Device short name	LC1G
Contacteur application	Power switching
Utilisation category	AC-1 AC-5a AC-5b AC-6a AC-6b DC-1 DC-3 DC-5
Poles description	4P
[Ue] rated operational voltage	$\leq 1000\text{ V AC } 50/60\text{ Hz}$ $\leq 460\text{ V DC}$
[Ie] rated operational current	550 A (at $<40\text{ }^\circ\text{C}$ ) at 1000 V AC-1
[Uc] control circuit voltage	200...500 V AC/DC 50/60 Hz
Colour	Dark grey

## Complementary

[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
Overvoltage category	III
[Ith] conventional free air thermal current	550 A (at $40\text{ }^\circ\text{C}$ )
Rated breaking capacity	3480 A at 440 V
[Icw] rated short-time withstand current	3.6 kA - 10 s 2.4 kA - 30 s 1.7 kA - 1 min 1.2 kA - 3 min 1.0 kA - 10 min
Associated fuse rating	500 A aM at 440 V 315 A aM at 690 V 630 A gG at 690 V
Average impedance	0.0001 Ohm
[Ui] rated insulation voltage	1000 V
Power dissipation per pole	30 W AC-1 - Ith 550 A



<b>Compatibility code</b>	LC1G
<b>Pole contact composition</b>	4 NO
<b>Auxiliary contact composition</b>	1 NO + 1 NC
<b>Network frequency</b>	50/60 Hz 16.67...400 Hz
<b>Irms rated making capacity</b>	5090 A at 440 V
<b>Control circuit voltage limits</b>	Operational: 0.8...1.1 U <sub>c</sub> AC/DC (at 60 °C) Drop-out: 0.1...0.45 U <sub>c</sub> AC/DC (at 60 °C)
<b>Coil technology</b>	Built-in bidirectional peak limiting
<b>Mechanical durability</b>	5 Mcycles 8 Mcycles with sub-assembly substitution
<b>Inrush power in VA (50/60 Hz, AC)</b>	535 VA
<b>Inrush power in W (DC)</b>	300 W
<b>Hold-in power consumption in VA (50/60 Hz, AC)</b>	15.4 VA
<b>Hold-in power consumption in W (DC)</b>	8.6 W
<b>Operating time</b>	45...60 ms closing 15...45 ms opening
<b>Maximum operating rate</b>	300 cyc/h AC-1
<b>Connections - terminals</b>	Power circuit: bar 2 - busbar cross section: 32 x 10 mm Power circuit: lugs-ring terminals 1 185 mm <sup>2</sup> Power circuit: bolted connection Control circuit: push-in 1 0.2...2.5 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: solid stranded without cable end Control circuit: push-in 1 0.25...2.5 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: flexible with cable end Control circuit: push-in 2 0.5...1.0 mm <sup>2</sup> with cable end Control circuit: push-in 0.75...2.5 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: solid stranded without cable end Control circuit: push-in 0.75...2.5 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: flexible with cable end
<b>Connection pitch</b>	45 mm
<b>Mounting support</b>	Plate
<b>Standards</b>	EN/IEC 60947-4-1 EN/IEC 60947-5-1 UL 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-4-1 JIS C8201-4-1 JIS C8201-5-1
<b>Product certifications</b>	CB Scheme CCC cULus EAC CE UKCA EU-RO-MR by DNV-GL
<b>Tightening torque</b>	35 N.m
<b>Height</b>	290 mm
<b>Width</b>	185 mm
<b>Depth</b>	225 mm
<b>Net weight</b>	8.7 kg

## Environment

<b>IP degree of protection</b>	IP2x front face with shrouds conforming to IEC 60529 IP2x front face with shrouds conforming to VDE 0106
<b>Ambient air temperature for operation</b>	-25...60 °C
<b>Ambient air temperature for storage</b>	-60...80 °C
<b>Mechanical robustness</b>	Vibrations 5...300 Hz 2 gn contactor open Vibrations 5...300 Hz 4 gn contactor closed

Shocks 10 gn 11 ms contactor open  
Shocks 15 gn 11 ms contactor closed

Protective treatment	TH
Permissible ambient air temperature around the device	-40...70 °C at Uc

## Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	10.941 kg
Package 1 Height	27.0 cm
Package 1 width	32.0 cm
Package 1 Length	37.0 cm
Unit Type of Package 2	S06
Number of Units in Package 2	4
Package 2 Weight	53.764 kg
Package 2 Height	75.0 cm
Package 2 width	60.0 cm
Package 2 Length	80.0 cm
Package 3 Height	74 cm

## Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	<a href="#">REACH Declaration</a>
EU RoHS Directive	Compliant <a href="#">EU RoHS Declaration</a>
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	<a href="#">Yes</a>
China RoHS Regulation	<a href="#">China RoHS declaration</a>
Environmental Disclosure	<a href="#">Product Environmental Profile</a>
Circularity Profile	<a href="#">End of Life Information</a>
PVC free	Yes
Halogen content performance	Halogen free plastic parts product
California proposition 65	WARNING: This product can expose you to chemicals including: Styrene, which is known to the State of California to cause cancer, and Bisphenol A (BPA), which is known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm. For more information go to <a href="http://www.P65Warnings.ca.gov">www.P65Warnings.ca.gov</a>

**Installation Videos**

---

[TeSys Giga - How to install the auxiliary contact block](#)

[TeSys Giga - How to install and remove remote wear diagnosis module](#)

[TeSys Giga - How to install mechanical interlock kit](#)

[TeSys Giga - How to replace control module](#)

[TeSys Giga - How to replace switching modules](#)

[TeSys Giga - How to assemble change-over solution](#)

## **8.-Batería de condensadores**

# Hoja de características del producto

Especificaciones



## Banco de Condensadores VarSet Auto 37,5kvar com entrada BAT xxB 400V 50Hz

VLVAW1N03528AA

### Principal

Tensión de red	400 V AC 50 Hz 415 V AC 50 Hz
Clasificación de potencia reactiva	37,5 kvar
Modo de funcionamiento	Automático
Gama	VarSet
Nombre corto del dispositivo	VarSet automática
Tipo de producto o componente	Batería de condensadores

### Complementario

Nivel de polución de red	Poco polucionada
[Gh/Sn] tasa de contaminación armónica	15...25 %
[THDU] total harmonic distorsion of voltage	3...4 %
Potencia por paso	6,25 kvar
Escalonaje	2x6.25 + 2x12.5
Localización de conexión	Inferior
Regulador modelo	Varplus Logic VPL6 Modbus
Capacitor technology	VarplusCan
Número de polos	3P
Tolerancia sobre o valor de la capacidad	- 5 % a 10 %
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	690 V
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Tensión máxima admisible	1,1 x Un - tipo de cable: 8 horas en 24 horas) acorde a IEC 60831
Corriente máxima permanente [Imp]	Condensador, estado 1 1.8 x In en 480 V acorde a IEC 60831 Batería, estado 1 1.43 x In en 400 V acorde a IEC 61439-2 Batería, estado 1 1.19 x In en 415 V acorde a IEC 61439-2
Main incomer protection	Protección interrupt, autom,
Capacidad de corte	Icu 35 kA
Step protection type	Sobrecarga, estado 1 harmonic control from VarPlus Logic

<b>Accesibilidad para funcionamiento</b>	Parte frontal
<b>Color</b>	Gris - tipo de cable: RAL 7035)
<b>Maximum weight</b>	73 kg
<b>Altura</b>	700 mm
<b>Anchura</b>	600 mm
<b>Profundidad</b>	300 mm
<b>Equipo suministrado</b>	Transformador auxiliar
<b>Transformador de tensión incluido</b>	400/230 V - 100 VA
<b>Función disponible</b>	Contacto de alarma Contacto para deslastre con grupo electrógeno

## Entorno

<b>Normas</b>	IEC 61439-1 IEC 61921 IEC 61439-2
<b>Certificaciones de producto</b>	ASEFA generador CE
<b>Ubicación de montaje</b>	Interior
<b>Grado de protección IP</b>	Medioambiente, estado 1 IP31 Seguridad, estado 1 IPxx B
<b>Grado de protección IK</b>	IK10
<b>Humedad relativa</b>	0...95 %
<b>Altitud máxima de funcionamiento</b>	<= 2000 m
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	-5...45 °C
<b>Temperatura ambiente de funcionamiento</b>	35 °C - tipo de cable: anual) 45 °C - tipo de cable: más de 24 h)

## Unidades de embalaje

<b>Tipo de unidad del paquete 1</b>	PCE
<b>Número de unidades en empaque</b>	1
<b>Peso del empaque (Lbs)</b>	73,0 kg
<b>Paquete 1 Altura</b>	87 cm
<b>Paquete 1 ancho</b>	80 cm
<b>Paquete 1 Longitud</b>	120 cm
<b>Tipo de unidad del paquete 2</b>	P06
<b>Número de unidades en el paquete 2</b>	1
<b>Peso del paquete 2</b>	101,5 kg
<b>Paquete 2 Altura</b>	90 cm
<b>Ancho del paquete 2</b>	80 cm
<b>Longitud del paquete 2</b>	60 cm

## Sostenibilidad de la oferta

<b>Estado de oferta sostenible</b>	Producto Green Premium
------------------------------------	------------------------



Universidad de  
Oviedo



# **ANEXO IV: Presupuesto**

# 1. Presupuesto.

COD	CANT	UNIDAD	CONCEPTO	UNITARIO	TOTAL
1			Tomas de corriente		
1.1	7	ud	Toma New Unika Schuko Simple 16 A	5,68 €	39,76 €
1.2	12	ud	Toma New Unika Schuko Doble 16 A	17,64 €	211,68 €
1.3	10	ud	Toma Schuko IP44 Estanca 16 A	15,65 €	156,50 €
1.4	10	ud	Toma trifásica Pratika Estanca 16 A	13,18 €	131,80 €
1.5	7	ud	Marco	3,45 €	24,15 €
1.6	12	ud	Marco Doble	3,25 €	39,00 €
1.7	19	ud	Bastidor universal	0,77 €	14,63 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>					<b>617,52 €</b>
2			Luminarias		
2.1	182	ud	Philips SM350C L1500 Keyline	266,70 €	48.539,40 €
2.2	8	ud	Philips WT490C L1200 Pacific	289,00 €	2.312,00 €
2.3	21	ud	Philips SM400C W60L60 Slimbend Philips WL131V Coreline Aplique de pared	523,95 €	11.002,95 €
2.4	1	ud		277,00 €	277,00 €
2.5	5	ud	Philips DN140B Coreline	141,75 €	708,75 €
2.6	4	ud	Philips DN571B LuxSpace	155,40 €	621,60 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>					<b>63.461,70 €</b>
3			Canalizaciones		
3.1	87	m	Bandeja de cables 75x50	12,19 €	1.060,53 €
3.2	161	m	Canaleta 45x100	17,48 €	2.814,28 €
3.3	10,5	m	Canaleta 40x60	11,75 €	123,38 €
3.4	112	m	Canaleta 20x20	2,34 €	262,08 €
3.5	238	m	Canaleta 20x12	2,37 €	564,06 €
3.6	3	m	Canaleta 10x10	1,78 €	5,34 €
3.7	7	m	Tubo rígido diametro 40 mm	2,50 €	17,50 €
3.8	282	m	Tubo corrugado diametro 40 mm	0,54 €	152,28 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>					<b>4.999,45 €</b>
4			Armarios		
4.1	1	ud	Armario G 27 Modulos,alto 1530mm	1.369,99 €	1.369,99 €
4.2	5	ud	Envolvente PrismaSeT S 24 módulos	704,01 €	3.520,05 €
4.3	5	ud	Puerta PrismaSeT S 24 módulos	226,53 €	1.132,65 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>					<b>6.022,69 €</b>
5			Conductores		
5.1	7,47	m	AFUMEX ASRZ1-K (AS) XLPE 3x300/150	198,71 €	1.484,36 €
5.2	34,9	m	RETENAX FLEX/RV-K 4x50	40,54 €	1.414,85 €
5.3	37,3	m	RETENAX FLEX/RV-K 4x35	28,33 €	1.056,71 €
5.4	90,3	m	RETENAX FLEX/RV-K 4x25	20,42 €	1.843,93 €
5.5	100,5	m	RETENAX FLEX/RV-K 4x4	3,72 €	373,86 €
5.6	13,4	m	RETENAX FLEX/RV-K 4x1,5	1,27 €	17,02 €



5.7	36,4 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x35	20,12 €	732,37 €
5.8	138,1 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x16	10,09 €	1.393,43 €
5.9	214,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x10	6,20 €	1.329,90 €
5.10	62,8 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x6	3,72 €	233,62 €
5.11	22,4 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x1,5	1,09 €	24,42 €
5.12	24,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 3x25	13,17 €	322,67 €
5.13	41,15 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x50	15,23 €	626,71 €
5.14	25,7 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x16	7,14 €	183,50 €
5.15	145,4 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x6	2,70 €	392,58 €
5.16	139,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x4	1,89 €	263,66 €
5.17	103,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x2,5	1,24 €	128,34 €
5.18	119,2 m	RETENAX FLEX/RV-K 2x1,5	0,83 €	98,94 €
5.19	76,1 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x25 (PE)	5,23 €	398,00 €
5.20	352,3 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x16 (PE)	3,37 €	1.187,25 €
5.21	214,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x10 (PE)	2,09 €	448,31 €
5.22	143 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x6 (PE)	1,50 €	214,50 €
5.23	120,8 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x4 (PE)	1,03 €	124,42 €
5.24	49,5 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x2,5 (PE)	0,82 €	40,59 €
5.25	146 m	RETENAX FLEX/RV-K 1x1,5 (PE)	0,76 €	110,96 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>14.444,87 €</b>	
<b>6</b>	<b>Protecciones</b>			
		ComPacT NSX630N 50kA AC 4P4R		
6.1	1 ud	570A	11.082,85 €	11.082,85 €
6.2	1 ud	Contactador TeSys Giga 550A	3.995,50 €	3.995,50 €
6.3	1 ud	Módulo diferencial Vigi 4P 630A	4.547,50 €	4.547,50 €
6.4	2 ud	Conmutador TeSys Vario IP65 140 A	639,13 €	1.278,26 €
6.5	3 ud	Conmutador TeSys Vario IP65 100 A	488,95 €	1.466,85 €
6.6	2 ud	Acti9 C120H 4P 80 A	805,34 €	1.610,68 €
6.7	3 ud	Acti9 C120H 4P 63 A	645,89 €	1.937,67 €
6.8	3 ud	Acti9 C120N 3P 63 A	394,36 €	1.183,08 €
6.9	3 ud	Acti9 iC60N 3P 32 A	169,38 €	508,14 €
6.10	3 ud	Acti9 iC60H 4P 16 A	263,09 €	789,27 €
6.11	2 ud	Acti9 iC60N, 1P+N, 63 A	278,58 €	557,16 €
6.12	2 ud	Acti9 iC60H 2P 16 A	127,50 €	255,00 €
6.13	1 ud	Acti9 iC60N 3P 50 A	449,36 €	449,36 €
6.14	1 ud	Acti9 iC60N 3P 10 A	149,49 €	149,49 €
6.15	3 ud	Acti9 iC60N 3P 25 A	159,86 €	479,58 €
6.16	2 ud	Acti9 iC60N 3P 40 A	203,54 €	407,08 €
6.17	3 ud	Acti9 iC60N 3P 20 A	156,81 €	470,43 €
6.18	2 ud	Acti9 iC60H 3P 3 A	293,90 €	587,80 €
6.19	5 ud	ACTI 9 iCV40N 1PN C 16A 30mA	402,56 €	2.012,80 €
6.20	1 ud	A9 iCV40N 3PN C 10A 30mA	760,83 €	760,83 €
6.21	1 ud	ACTI 9 iCV40 1PN C 6A 30mA	320,16 €	320,16 €
6.22	2 ud	ACTI 9 iCV40N 1PN C 6A 300mA	451,58 €	903,16 €
6.23	1 ud	Diferencial 4P 125A 30mA	1.810,37 €	1.810,37 €
6.24	5 ud	iID 4P 80A 30mA AC	1.607,86 €	8.039,30 €

6.25	2 ud	iID 2P 80A 30mA AC	842,75 €	1.685,50 €
6.26	1 ud	A9 iCV40N 3PN C 40A 30mA	936,39 €	936,39 €
6.27	1 ud	Quick Vigi iC60 3P 40A 300mA	395,98 €	395,98 €
6.28	3 ud	iCV40N 3PN C 16A 30mA	762,93 €	2.288,79 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>50.908,98 €</b>	
<b>7</b>	<b>Equipo de compensación de reactiva</b>			
7.1	1 ud	VarSet Auto 37,5kvar	3.566,81 €	3.566,81 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>3.566,81 €</b>	
<b>8</b>	<b>Puestas a tierra</b>			
Pica de puesta a tierra, 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro				
8.1	16 ud		18,21 €	291,36 €
8.2	38 m	Conductor de cobre 50 mm <sup>2</sup>	37,64 €	1.430,32 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>1.721,68 €</b>	
<b>9</b>	<b>Mano de Obra</b>			
9.1	80 per x h	Operario de Obra Civil (€/h)	17,50 €	1.400,00 €
9.2	576 per x h	Operario Eléctrico (€/h)	17,50 €	10.080,00 €
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>11.480,00 €</b>	

1	Tomas de corriente	617,52 €
2	Luminarias	63.461,70 €
3	Canalizaciones	4.999,45 €
4	Armarios	6.022,69 €
5	Conductores	14.444,87 €
6	Protecciones	50.908,98 €
7	Equipo reactiva	3.566,81 €
8	Puestas a tierra	1.721,68 €
9	Mano de obra	11.480,00 €
<b>COSTES DIRECTOS</b>		<b>157.223,70 €</b>
1% Costes Indirectos		1.572,24 €
<b>EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>158.795,94 €</b>
12% Gastos Generales		19.055,51 €
7% Beneficio Industrial		11.115,71 €
<b>PRESUPUESTO BASE</b>		<b>188.967,16 €</b>
21% IVA		39.683,10 €
<b>PRESUPUESTO EJECUCION</b>		<b>228.650,26 €</b>

El presupuesto de ejecución asciende a DOSCIENTOS VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS, CON VEINTISEIS CENTIMOS.



Universidad de  
Oviedo



# **ANEXO V: Programación temporal**

# Programación temporal

En este anexo se estima el tiempo necesario para la realización del proyecto, teniendo en cuenta las distintas tareas y el número de trabajadores. Además de cubrir la instalación eléctrica al completo, se incluyen las excavaciones necesarias para el Centro de Transformación, y el trabajo de obra civil para las zanjas del taller donde irán colocadas las canalizaciones para la maquinaria.

El proyecto tiene una duración de 3 semanas y 3 días contando con un equipo de 2 operarios para obra civil y 4 operarios para trabajos eléctricos.

A continuación, se enumeran los trabajos de la obra:

TRABAJOS PREVIOS: Licencia de obras, instalaciones provisionales de obra

1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
  - 1.1.Excavación
  - 1.2.Colocación del edificio
  - 1.3.Colocación de celdas y aparataje
  - 1.4.Excavación de zanja subterránea para LGA
  - 1.5.Colocación arqueta
2. ARMARIOS
  - 2.1.Montaje físico de los armarios
  - 2.2.Colocación de protecciones en armarios
3. CANALIZACIONES
  - 3.1.Zanjas en el taller
  - 3.2.Canaletas en zanjas taller
  - 3.3.Canalizaciones empotradas en paredes y techos
  - 3.4.Tubos rígidos
  - 3.5.Bandeja perforada
  - 3.6.Canaletas verticales
  - 3.7.Canaletas iluminación
  - 3.8.Acometida
4. ALOJAMIENTO DE LOS CONDUCTORES EN CANALIZACIONES

- 4.1.Canaletas en zanjás taller
- 4.2.Canalizaciones empotradas en paredes y techos
- 4.3.Tubos rígidos para líneas de iluminación del taller
- 4.4.Bandeja perforada taller
- 4.5.Canaletas verticales
- 4.6.Canaletas iluminación
- 5. ILUMINACIÓN
  - 5.1.Mediciones para la colocación
  - 5.2.Colocación luminarias suspendidas
  - 5.3.Colocación luminarias empotradas
- 6. PUESTAS A TIERRA
  - 6.1.Colocación picas
  - 6.2.Línea de enlace con punto a puesta a tierra
- 7. CONEXIONADO DE CONDUCTORES
- 8. TRABAJOS FINALES
  - 8.1.Limpieza
  - 8.2.Puesta en marcha

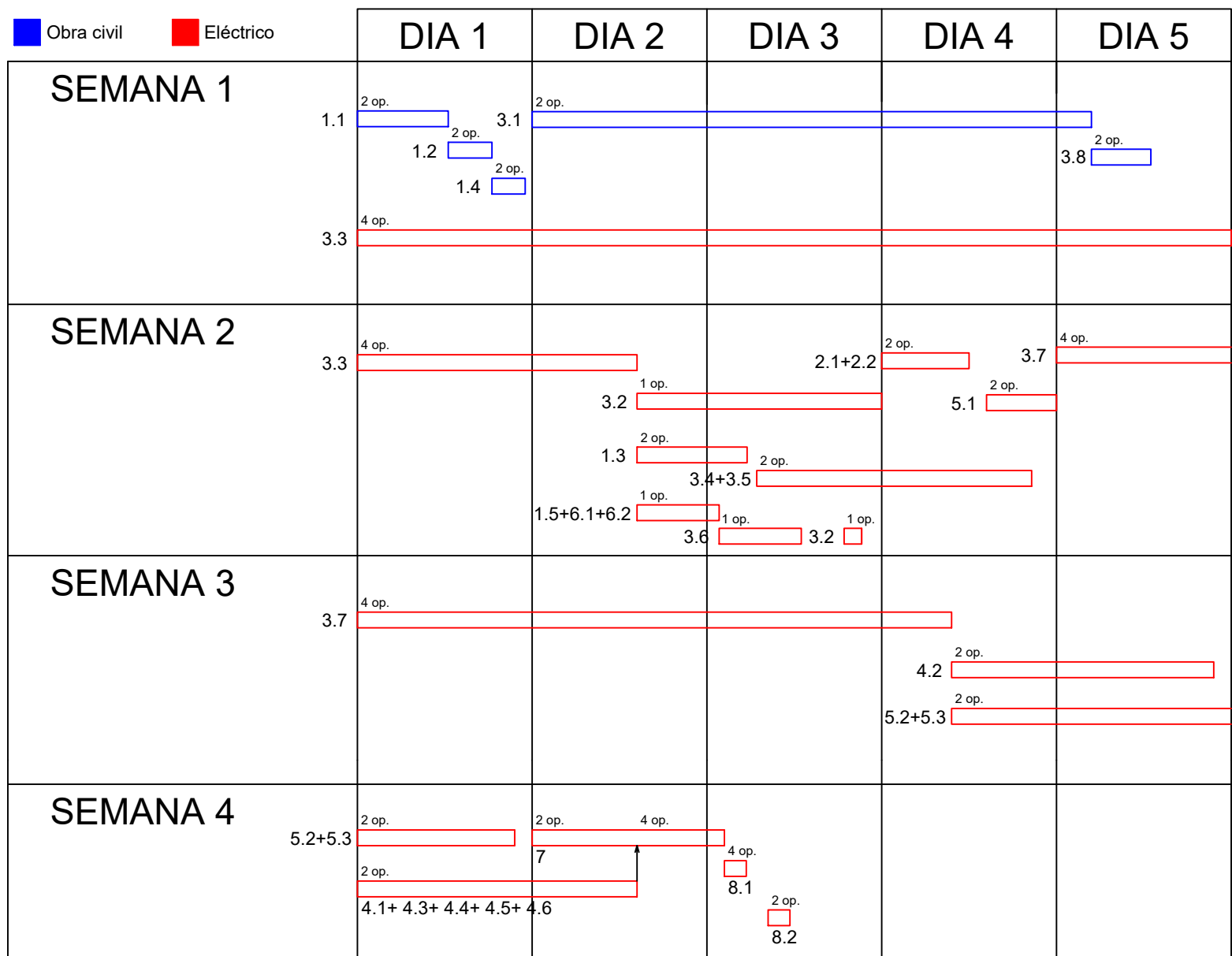
Mediante la tabla se indicarán para cada tarea, las unidades de medida, cantidad, duración unitaria, duración total por equipo de trabajo (1 o 2 trabajadores, dependiendo de si la tarea se puede hacer individualmente o en pareja) y tipo de trabajadores que emplea cada una.

TRABAJOS PREVIOS	UNIDAD	CANT	t unitario [h]	Trabajadores	Tiempo (días)
Licencia de obras	Semana	1	40	-	5
Instalaciones provisionales de obra	Día	1	8	-	1
1.1. Excavación	m3	24,51	0,17	Operario obra civil	0,52
1.2. Colocación del edificio	p.u.	1	2	Operario obra civil	0,25
1.3. Colocación de celdas y aparamenta	p.u.	1	10	Operario eléctrico	1,25
1.4. Excavación de zanja subterránea para LGA	m3	9	0,17	Operario obra civil	0,19
1.5. Colocación arqueta	p.u.	1	0,5	Operario eléctrico	0,063
2.1. Montaje físico de los armarios	p.u.	6	1	Operario eléctrico	0,75
2.2. Colocación de protecciones en armarios	p.u.	60	0,03	Operario eléctrico	0,225
3.1. Zanjás en el taller	m	154,9	0,33	Operario obra civil	6,4

3.2. Canaletas en zanjas taller	m	154,9	0,08	Operario eléctrico	1,55
3.3. Canalizaciones empotradas en paredes y techos	m	281,9	0,75	Operario eléctrico	26,43
3.4. Tubos rígidos	m	7	0,16	Operario eléctrico	0,14
3.5. Bandeja perforada	m	87	0,25	Operario eléctrico	2,72
3.6. Canaletas verticales	m	18,7	0,2	Operario eléctrico	0,47
3.7. Canaletas iluminación	m	350	0,2	Operario eléctrico	8,75
3.8. Acometida	m	9	0,3	Operario obra civil	0,34
4.1. Canaletas en zanjas taller	m	154,9	0,08	Operario eléctrico	1,55
4.2. Canalizaciones empotradas en paredes y techos	m	281,9	0,08	Operario eléctrico	2,82
4.3. Tubos rígidos para líneas de iluminación del taller	m	7	0,03	Operario eléctrico	0,03
4.4. Bandeja perforada taller	m	87	0,03	Operario eléctrico	0,33
4.5. Canaletas verticales	m	18,7	0,03	Operario eléctrico	0,07
4.6. Canaletas iluminación	m	350	0,03	Operario eléctrico	1,31
5.1. Mediciones para la colocación	p.u.	1	3	Operario eléctrico	0,375
5.2. Colocación luminarias suspendidas	p.u.	191	0,08	Operario eléctrico	1,9
5.3. Colocación luminarias empotradas	p.u.	30	0,16	Operario eléctrico	0,6
6.1. Colocación picas	p.u.	16	0,08	Operario eléctrico	0,16
6.2. Línea de enlace con punto a puesta a tierra	m	38	0,05	Operario eléctrico	0,24
7. CONEXIONADO DE CONDUCTORES	p.u.	372	0,07	Operario eléctrico	3,26
8.1. Limpieza	p.u.	1	4	Operario eléctrico	0,5
8.2. Puesta en marcha	p.u.	1	1	Operario eléctrico	0,125

Tabla-1. Programación temporal

Con esta información se ha elaborado un calendario esquemático de la obra, teniendo en cuenta jornadas laborales de 8 h para los trabajadores, y el orden en que se tienen que llevar a cabo las tareas. Los trabajos previos no se incluyen en esta programación temporal. Se adjunta en la siguiente página el calendario.



Diseño Celia Alonso Pardellas

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN

ANEXO V: PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE TAREAS



Universidad de  
Oviedo



# **ANEXO VI: Estudio de Seguridad y Salud**



## ÍNDICE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA.....	3
3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA .....	4
3.1.- GENERALIDADES .....	4
3.2.- TRABAJOS A REALIZAR.....	5
3.3.- CENTROS ASISTENCIALES .....	5
3.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....	5
3.5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	5
3.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
3.7.- INSTALACIONES DE EMERGENCIA.....	6
3.8.- VENTILACIÓN .....	6
4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	7
4.1.- ANTECEDENTES .....	7
4.2.- CRITERIOS DE VALORACIÓN .....	8
4.3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN ....	8
4.4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.....	10
4.5.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. ESCALERAS PORTÁTILES.....	11
4.6.- RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	12
5.- NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES.....	12
5.1.- OBLIGACIONES .....	13
5.2.- PROHIBICIONES .....	13
5.3.- ORDEN Y LIMPIEZA .....	14
6.- NORMAS DE SEGURIDAD ESPECIFICAS A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.....	14
7.- NORMAS DE SEGURIDAD DE HERRAMIENTAS PORTÁTILES ELÉCTRICAS .....	15
8.- NORMAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES.....	15
8.1.- NORMAS GENERALES ESCALERAS PORTÁTILES .....	15
8.2.- NORMAS GENERALES ANDAMIOS.....	16
9.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	16
9.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA DE OBRA.....	16
9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA ...	17
10.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES (EPIS) .....	19
11.- PROTECCIONES COLECTIVAS EN OBRA.....	19
11.1.- EXTINTORES .....	20

11.2.- OTROS MEDIOS DE EXTINCIÓN .....	20
11.3.- SEÑALIZACIONES.....	20
11.4.- VALLADO .....	21
11.5.- BARANDILLAS .....	21
12.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES .....	21
12.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	22
12.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS .....	22
12.3.- SEÑALIZACIÓN .....	22
13.- RIESGOS Y MEDIDAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	22
13.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	23
14.- RIESGOS Y MEDIDAS EN TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO... 23	
14.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	23
14.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS .....	23
14.3.- SEÑALIZACION .....	24
15.- INSTALACIONES HIGIENICAS PROVISIONALES .....	24
16.- FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD .....	24
17.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	24
18.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS .....	25
19.- CONCLUSIONES .....	25

# Estudio de seguridad y salud

## 1.-INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y de acuerdo con la Ley 31/1995, de 10 de octubre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en los Reglamentos dictados en su desarrollo, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de este proyecto.

Con la redacción del presente Estudio se pretende:

1. Establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como a las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, necesarias durante el desarrollo y la ejecución de las obras. También se contemplan las medidas técnicas adecuadas para poder efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento.
2. Definir unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

## 2.- REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Estatuto de los Trabajadores.

Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos laborales.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril.

Disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, Real Decreto 1.630/1.992, de 29 de Diciembre.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de Julio.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, Real Decreto 773/1.997, de 30 de Mayo.

Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, Real Decreto 1.407/1.992, de 20 de Noviembre.

Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, Orden Ministerial de 21 de Noviembre de 1.959.

Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, Orden Ministerial, de 28 Agosto de 1.970.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Orden Ministerial, de 20 de septiembre de 1.973.

Reglamento de aparatos elevadores para obras, Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1.977.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

### **3.-DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA**

#### **3.1.- GENERALIDADES**

Las obras correspondientes a este proyecto comprenden la ejecución de la instalación eléctrica y de iluminación de una nave industrial dedicada a la metalurgia.

El emplazamiento de la obra es en el polígono de Tremañes situado en Gijón. Siendo la directora del proyecto Celia Alonso Pardellas con titulación académica Grado en Ingeniería Eléctrica. El promotor de la obra es la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón.

El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de 3 semanas Y 3 días considerándose jornadas de 8 h.

El personal previsto para la obra es 6 trabajadores, 2 de obra civil y 4 de trabajos eléctricos.

La nave en la que se pretenden llevar a cabo las instalaciones tiene una extensión de 1690 m<sup>2</sup> en su planta baja, en la que el taller ocupa 1550 m<sup>2</sup> del total de metros. Su planta de oficinas es extiende 110 m<sup>2</sup>.

Los accesos a la obra son los propios de la nave.

Topografía del terreno sin desnivel

Suministro de energía eléctrica a 400/230 V

Suministro de agua y de saneamiento.

### **3.2.- TRABAJOS A REALIZAR**

Demoliciones: No se actúa

Movimiento de tierras: Si se actúa

Cimentación y estructuras: No se actúa

Cubiertas: No se actúa

Albañilería y cerramientos: Trabajos auxiliares a la instalación específica.

Acabados: Trabajos auxiliares a la instalación específica.

Instalaciones: Instalación eléctrica de la totalidad de los elementos, pruebas y puesta en marcha y demás actuaciones indicadas en el proyecto específico.

### **3.3.- CENTROS ASISTENCIALES**

La empresa constructora indicará la situación del centro asistencial de la Mutua a la que pertenezca

### **3.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

Las redes de abastecimiento de agua, electricidad, telefonía y saneamiento correspondiente a las edificaciones colindantes no se verán interceptadas en el transcurso de la obra.

### **3.5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

A la edificación que nos ocupa se le dotará de una instalación eléctrica en baja tensión y de alumbrado interior.

Desde el centro de transformación prefabricado saldrá una línea hasta el cuadro general de distribución. Desde este cuadro saldrán las líneas de distribución que alimentarán a los demás subcuadros y a la maquinaria. Los cuadros se ubicarán en lugares de fácil y libre acceso.

Todos los circuitos se protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar.

Como sistema de protección contra contactos indirectos se elegirá el de clase "B": "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto".

El cálculo de las secciones de cables y pletinas utilizadas para el montaje, están de acuerdo las Instrucciones MIE-BT, cumpliendo las normas UNE, CEI, VDE y están definidas en la memoria del proyecto.

### **3.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

Según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Las Instalaciones de Protección Contra Incendios, constarán de

1. Instalación de Bocas de Incendio.
2. Instalación de Sistema Automático de Detección de Incendios.
3. Instalación de Extintores Móviles.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios deberán verificarse y, mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre la señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

### **3.7.- INSTALACIONES DE EMERGENCIA**

En la totalidad de las dependencias de la edificación, se dotarán de un Alumbrado de Emergencia y Señalización. Siendo el diseño relativo a la NBE-CPI/96 y al Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

### **3.8.- VENTILACIÓN**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo, los trabajadores deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

## 4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 4.1.- ANTECEDENTES

Según el ART. 3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, con la Evaluación de Riesgos se determinarán los riesgos laborales para que, posteriormente, el empresario esté en condiciones de:

- Eliminar o reducir el riesgo (aplicando las medidas correctivas necesarias).
- Controlar el riesgo (verificando que la forma y condiciones de trabajo no permiten el daño a los trabajadores derivado de dicho riesgo).

La Evaluación de Riesgos es el proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la empresa esté en condiciones de tomar las decisiones apropiadas sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y sobre el tipo de éstas.

La valoración de la probabilidad de que los riesgos identificados deriven en accidente y la gravedad de sus consecuencias se hace a partir de la propia experiencia que se tiene de los accidentes e incidentes acaecidos por ejecución de obras similares y a la experiencia adquirida en proyectos eléctricos de características similares.

En cualquier caso, cuando exista normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación se ajustará a las condiciones concretas establecidas en la misma.

Cuando haya posibilidad de que los trabajadores puedan estar expuestos a una situación de riesgo grave inminente, no considerada en la presente evaluación, serán informados de éste y de las medidas a adoptar en materia de protección, procurando, en el caso de que sea inevitable, interrumpir la actividad de los trabajadores expuestos a ese riesgo.

La utilización, en todo momento, por parte de los operarios de los equipos de protección colectiva e individual, nos dará como resultado un nivel de probabilidad del riesgo y severidad inferior, quedando tan sólo los riesgos inevitables.

#### 4.2.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

SEVERIDAD	PROBABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
BAJA	MUY LEVE	LEVE	MODERADO
MEDIA	LEVE	MODERADO	GRAVE
ALTA	MODERADO	GRAVE	MUY GRAVE

Tabla 0-1 Clasificación del riesgo

VALOR DEL RIESGO	PRIORIDAD
MUY LEVE	BAJA
LEVE	MEDIA
MODERADO	MEDIA ALTA
GRAVE	ALTA
MUY GRAVE	INMEDIATA

Tabla 0-2 Prioridad del riesgo según su valor

#### 4.3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

RIESGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALOR DEL RIESGO				
	B	M	A	B	M	A	ML	L	MD	G	MG
Caída de operarios al mismo nivel.		X		X				X			
Caída de operarios a distinto nivel.		X			X				X		
Caída de objetos sobre operarios.	X			X			X				
Caída de materiales transportables.		X		X				X			
Golpes o choques con objetos y herramientas manuales.		X			X				X		
Corte y/o lesiones en las manos por manejo de guías y conductores			X	X					X		
Cortes y/o lesiones en pies.	X				X			X			
Trauma sonoro por ruido ambiental.		X		X				X			



Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas inadecuadas.		X		X			X			
Cuerpos extraños en los ojos, posturas inadecuadas.	X			X			X			
Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.	X					X		X		
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.	X				X			X		
Quemaduras en conformado de tubos.	X				X			X		
Los derivados de trabajos de ayuda de albañilería.	X				X			X		
Los derivados del uso de medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.).	X				X			X		
Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.		X			X			X		
Los derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.	X				X			X		
Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo.		X			X			X		
Conexionado y puesta en servicio de la instalación.	X				X			X		
Electrocución, quemadura o shock eléctrico.	X					X		X		
Incendio o explosión de transformadores durante la entrada en servicio.	X					X		X		

Incendio por instalación incorrecta de la red.	X					X			X		
--	---	--	--	--	--	---	--	--	---	--	--

Tabla 0-3 Evaluación de riesgos en instalaciones eléctricas y de iluminación

#### 4.4.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.

RIESGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALOR DEL RIESGO				
	B	M	A	B	M	A	M L	L	M D	G	M G
Caída de operarios al mismo nivel	X			X			X				
Caída de operarios a distinto nivel	X					X			X		
Caída de operarios al vacío	X					X			X		
Desplome o colapso del andamio	X					X			X		
Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.		X			X				X		
Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.)		X				X				X	
Golpes por objetos o herramientas.		X			X				X		
Atrapamientos en las operaciones de elevación y descenso de las plataformas de trabajo.	X				X			X			
Contactos eléctricos con líneas eléctricas o partes activas en	X					X			X		

tensión.											
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.	X				X			X			
Los derivados del uso de madera de insuficiente sección o en mal estado (cimbres, roturas, deslizamientos, etc.)	X					X			X		

Tabla 0-4 Evaluación de riesgos en andamios metálicos tubulares

#### 4.5.- EVALUACIÓN DE RIESGOS. ESCALERAS PORTÁTILES

RIESGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALOR DEL RIESGO				
	B	M	A	B	M	A	ML	L	MD	G	MG
Caída de operarios a distinto nivel	X					X			X		
Caída de operarios al vacío	X					X			X		
Caída de objetos sobre operarios.		X			X				X		
Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo irregular, mala situación, etc.	X					X			X		
Deslizamiento del pie de la escalera.	X					X			X		
Basculamiento de la escalera hacia atrás.	X					X			X		

Colapso de la escalera por rotura de cuerda o cadena en escaleras de tijera.	X				X			X			
Atrapamientos.		X		X				X			
Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.	X					X			X		
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.	X				X			X			
Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.		X			X				X		

Tabla 0-5 Evaluación de riesgos en escaleras portátiles

#### 4.6.- RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalaciones de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos. Se considera que durante la duración de la obra no existirá tránsito de ninguna persona ajena a la obra.

### 5.- NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES

Las Normas de Seguridad son las Medidas Preventivas de Seguridad y Protecciones, tanto individuales como Colectivas, que se deben observar y utilizar en la ejecución de cada oficio. Cada una de estas Normas indican como se deben desarrollar las tareas relativas a una determinada especialidad profesional o fase de trabajo, dentro de los múltiples trabajos que comprenden la realización de una obra, con objeto de prevenir los riesgos inherentes a la ejecución de esas tareas.

Se darán a conocer estas Normas de Seguridad entregando a cada trabajador (junto a la Evaluación de Riesgos que corresponda), incluidos los subcontratistas y trabajadores

autónomos, copia de la Norma correspondiente a su especialidad y de la norma general de comportamiento (común a todo el personal), para que se dé por enterado y le sea exigible, a él y al personal a su cargo, desde ese momento. El personal debe respetar las normas y cooperar con la empresa para evitar accidentes.

### 5.1.- OBLIGACIONES

1. Uso correcto de todo el equipo individual de seguridad asignado.
2. Seguir las instrucciones del encargado y de sus superiores.
3. Usar y cuidar las herramientas adecuadas y guardarlas al finalizar el trabajo.
4. Mantener en buen estado las protecciones colectivas dispuestas en la Obra (redes, barandillas, carcacas, marquesinas, señales, etc.)
5. Ayudar a mantener el orden y la limpieza de la obra. Colaborar en la buena conservación y limpieza de las instalaciones de Higiene y Bienestar (vestuarios, comedores y aseos).
6. Advertir a sus superiores y compañeros de cualquier peligro o situación de riesgo que observe en la obra.
7. En caso de riesgo grave e inminente, cesar todo tipo de actividad que entrañe algún peligro en ese momento.
8. Avisar inmediatamente a un superior ante cualquier accidente.
9. En caso de tener un accidente “IN ITINERE” el trabajador estará obligado a comunicarlo de inmediato a la obra. De no poder ser, deberá exigir al médico que le asiste, un documento que acredite dicho accidente con la hora y el lugar donde sucedió.
10. Evitar situarse bajo cargas suspendidas ni en los lugares donde puedan caer objetos.
11. Usar el cinturón de seguridad cuando hay riesgo de caída en altura.
12. Se deben de cuidar las entibaciones y las protecciones de los bordes en las zanjas y pozos.
13. En la circulación y transportes con vehículos se debe respetar la señalización que separe a los operarios de las máquinas, teniendo en especial atención con los atropellos y guardando las oportunas distancias de seguridad.
14. Mantener en buen estado el botiquín de la Obra.
15. Informar a la empresa contratante a que mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social está asociada su empresa y de los Centros de dicha Mutua cercanos a la obra.
16. Tomar la carga adecuadamente cerca del cuerpo.
17. Mirar por donde se pisa.

### 5.2.- PROHIBICIONES

1. No inutilizar los dispositivos de seguridad. No quitar una protección si no se está autorizado para realizarlo.
2. No ingerir bebidas alcohólicas ni drogas antes y durante su jornada laboral.
3. No hacer temeridades ni adoptar posturas arriesgadas.

4. No levantar por trabajador cargas superiores a 50 Kg.
5. No rotar el cuerpo bruscamente.
6. Levantar flexionando las piernas, nunca haciendo fuerzas con los brazos.

### **5.3.- ORDEN Y LIMPIEZA**

En todo momento el orden y la limpieza deberán ser mantenidos al ser factores básicos de la prevención. Los derrames de líquidos se limpiarán inmediatamente una vez eliminada la causa de su vertido. Los residuos inflamables (maderas, papeles, trapos, recipientes de grasas, aceites, etc.) se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.

Todo pasillo o vía de circulación estará libre de cualquier material, herramienta, suministro, etc., que impida o dificulte el tránsito por el mismo. En los recipientes destinados a depositar basura no se verterán líquidos inflamables ni colillas. Para la limpieza se utilizarán preferentemente detergentes específicos, estando totalmente prohibido fumar en todos los casos. Se mantendrá una ventilación eficiente, natural o artificial en las zonas de trabajo y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.

## **6.- NORMAS DE SEGURIDAD ESPECIFICAS A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.**

1. Realización de los trabajos por personal cualificado.
2. Las conexiones se realizarán siempre sin tensión. Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
3. Las herramientas y máquinas eléctricas portátiles que se usen dispondrán de doble aislamiento de seguridad.
4. Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
5. En la fase de apertura y cierre de rozas se esmerará la limpieza de los tajos.
6. El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
7. Se usarán escaleras de tijera, con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
8. Queda prohibido el uso de escaleras de mano o andamios sobre borriquetes en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han colocado las protecciones de seguridad adecuadas.
9. La herramienta utilizada por los instaladores electricistas estará protegida contra los contactos eléctricos.
10. Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el cableado que va del cuadro general al de la compañía suministradora será el último que se realice.
11. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas.
12. El cable de taladro no deberá mancharse con aceite o grasa. No será arrastrado sobre superficies ásperas ni se desconectará de la red tirando del cable.

13. Para almacenar las herramientas eléctricas, el cable se doblará cuidadosamente y no se transportarán sosteniéndolas por el cable.
14. Los conductores empotrados estarán situados en dirección horizontal o vertical, evitando cruzar las paredes en diagonal.
15. No se utilizarán las puntas de los conductores como clavijas de toma de corriente.
16. Periódicamente se revisará el estado de la instalación y del aislamiento de cada aparato, así como el estado de todos los conductores, empalmes y conexiones.
17. Si se originase un incendio en una instalación en tensión, se procederá de la forma siguiente:
  - 17.1. Las fuentes de tensión serán desconectadas.
  - 17.2. No se usarán extintores que tengan la indicación de no emplear en corriente eléctrica.
  - 17.3. Se usarán guantes aislantes para sujetar el extintor.
  - 17.4. El extintor estará a una distancia mínima de 0.50 m. durante su uso, en instalaciones de baja tensión.

## **7.- NORMAS DE SEGURIDAD DE HERRAMIENTAS PORTÁTILES ELÉCTRICAS**

Para el buen funcionamiento de estas máquinas-herramientas, y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones en el manual de funcionamiento. Estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento (indicado por el símbolo), puesta a tierra de las masas, o utilización mediante transformador de seguridad o separación de circuitos. Antes de iniciar el trabajo se comprobará la correcta disposición de los elementos de la máquina, broca apretada, disco en buen estado, etc.

Las herramientas se utilizarán con precaución, siguiendo trayectorias de corte o ataque perpendiculares a la superficie de trabajo. No tocar los elementos de las máquinas (brocas, discos, etc.) recién utilizadas. Se aplicarán las medidas descritas para maquinaria en general.

## **8.-NORMAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES**

### **8.1.- NORMAS GENERALES ESCALERAS PORTÁTILES**

Para trabajos eléctricos se usarán escaleras de madera, poliéster o fibra de vidrio, nunca metálicas.

Se subirá y bajará siempre dando cara a la escalera prohibiéndose el transporte de pesos superiores a 25 Kg.

El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas.

Cuando se instalen escaleras sobre materiales sueltos se dispondrán bases adecuadas para distribuir la carga.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos.

## **8.2.- NORMAS GENERALES ANDAMIOS**

Se deben inspeccionar siempre antes de usarlos periódicamente para comprobar que están siempre en buenas condiciones.

No se usarán como andamios cajas, jaulas, bidones, etc.

Se comprobará periódicamente que estén aplomados.

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar su inestabilidad.

Se prohíbe abandonar sobre los andamios materiales o herramientas.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas que ofrezcan riesgo de caída, independientemente de su altura, estarán protegidas en todo su contorno por barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapiés de 15 cm de altura como mínimo.

No se permitirá arrojar escombros directamente desde los andamios.

Los acopios en las plataformas de los trabajos serán los estrictamente necesarios y estarán debidamente ordenados y repartidos.

La separación entre el andamio y el parámetro vertical de trabajo no será superior a 30 cm.

Los andamios deben anclarse a pared o estructura.

Las plataformas, pisos o pasarelas hechas con tablones se sujetarán con presilla, lazos de alambre o travesaños, claveteados de modo que formen un conjunto único. Las plataformas se sujetarán a los soportes, evitando así deslizamientos o vuelcos.

La madera no tendrá nudos peligrosos, grietas, etc., ni signos de estar podrida o deteriorada.

Las plataformas estarán libres de sustancias resbaladizas, objetos y materiales.

Si el suelo no está nivelado se deben usar tornillos de nivelación.

Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos, mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.

Una vez montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición hasta que no sea desmontado totalmente.

Para trabajar en andamios en alturas superiores a 2 m. se usará cinturón de seguridad anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.

Para trabajar bajo o en las proximidades de un andamio se dispondrán pantallas; redes que recojan la caída de materiales o herramientas.

El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos.

## **9.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

### **9.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA**



Previa consulta y con el permiso pertinente de la compañía suministradora de energía eléctrica, la compañía procederá a montar la instalación de obra en estricta conformidad con toda las disposiciones y ordenanzas.

La instalación eléctrica provisional será en baja tensión, a 220/380V 50 Hz.

Los armarios de protección y medida propios para el suministro de la obra estarán realizados en material aislante con protección de intemperie. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

El armario general estará dotado de los siguientes elementos:

1. Seccionador general de corte automático de todos los conductores incluido el neutro.
2. Salida con interruptores magnetotérmicos y diferencial de media sensibilidad (300 mA) a tomas de corriente estancas destinadas a alimentar los armarios de distribución.
3. Cerradura con llave.
4. Interruptor omnipolar.

Los armarios de zona estarán dotados con los siguientes elementos y características:

1. Entrada de corriente mediante toma de corriente estanco, con la llegada de fuerza en la clavija hembra.
2. Seccionador general, tetrapolar de mando exterior, con disparo magnetotérmico.
3. Interruptor omnipolar.
4. Varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferencial de media sensibilidad (300 mA) a toma de corrientes estancas.
5. Borne general de toma de tierra, prevista en la caja a la que se conectaran todas las tomas.
6. Cerradura con llave.

Los armarios auxiliares estarán dotados con los siguientes elementos y características:

1. Entrada de corriente mediante toma de corriente estanco, con llegada de fuerza en la clavija hembra.
2. Seccionador general magnetotérmico.
3. Interruptor omnipolar.
4. Varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) a tomas de corriente estancas.
5. Borne general de toma de tierra.
6. Transformador de 24 V., con varias salidas a 24 V. con las bases de enchufe correspondientes.
7. Cerradura con llave.

## **9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA**

La sección del cableado será la adecuada a la carga eléctrica que ha de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se realizará con manguera eléctrica antihumedad

Clavijas enclavamiento.

Grado de protección de envolventes eléctricas IP447.

Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones y los definitivos con cajas, en ambos casos normalizadas y estancas antihumedad.

Mangueras de alimentación de máquinas móviles con fundas resistentes y flexibles.

Mangueras protegidas y aisladas. Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Los interruptores se ajustarán a las especificaciones del R.E.B.T.; se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta y cerradura de seguridad con señales de peligro.

Los cuadros eléctricos no serán metálicos para intemperie y se instalarán con puerta y cierre de seguridad conectados a tierra, y con señales de peligro. Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas y blindadas para intemperie.

La puesta a tierra de la instalación centralizada en cuadro eléctrico general será mediante unión de masa del cuadro a toma de tierra con cable de cobre desnudo 7 alambres máximo y 35 mm<sup>2</sup> de sección y pica o electrodo vertical enterrado.

Cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina.

Tomas de corriente, con clavija hembra en tensión, nunca clavija macho.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas y saltarán antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Interruptor diferencial de alta seguridad o sensibilidad (30 mA) protegiendo circuitos de alumbrado y maquinaria portátil y móvil.

Interruptores diferenciales de mediana sensibilidad (300 mA) protegiendo maquinaria fija.

La instalación de alumbrado de las casetas estará protegida por interruptores magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica y todas las líneas estarán protegidas por disyuntores diferenciales.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico y el neutro de la instalación estarán puestos a tierra. La toma de tierra se realizará a través de la pica de cada cuadro.

La conductividad del terreno, si fuera necesario, se aumentará añadiendo una solución salina.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del suelo. Las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Las portátiles tendrán portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca. La tensión de trabajo no será superior a 24 voltios.

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros, distribuciones, etc.

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

Los conductores no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso serán protegidos adecuadamente.

Los aparatos portátiles serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados. En la obra habrá siempre repuestos de los elementos de la instalación.

## 10.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES (EPIS)

En función del riesgo existente el trabajador utilizará un E.P.I. que llevará estampado el marcado de conformidad CE de acuerdo con la legislación vigente.

Dichos equipos estarán siempre en perfectas condiciones de uso y es responsabilidad de cada usuario el mantenimiento y limpieza de este.

Todas las prendas de protección individual de los operarios tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

El uso de una prenda o equipo de protección individual nunca representará un riesgo en sí mismo.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Además, aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, llevará refuerzo metálico en la puntera.

No estará permitido trabajar con ropas demasiado flojas, anillos, pulseras, etc. en lugares donde haya un riesgo potencial de engancharse.

En lugares y zonas con poca entrada de luz, así como en horarios de trabajo sin suficiente luz diurna es preceptivo el uso de ropa reflectante con el objetivo de ser vistos por otros compañeros de trabajo o por conductores de locomotoras, carretillas, elevadores, etc.

Los equipos de protección individual contarán de:

1. Ropa de trabajo.
2. Vestuario de protección contra el frío y la lluvia.
3. Gafas de protección contra impactos.
4. Casco de polietileno.
5. Guantes de protección mecánica.
6. Guantes aislantes.
7. Botas de seguridad.
8. Botas de goma aislantes con puntera de seguridad.
9. Arnés y cinturón de seguridad.
10. Cinturón porta herramientas.
11. Cinturón antilumbago.
12. Alfombras aislantes.
13. Comprobadores de tensión.
14. Mascarillas antipolvo.
15. Protectores auditivos.

## 11.- PROTECCIONES COLECTIVAS EN OBRA

Se tendrán en cuenta tanto las medidas preventivas, que garantizan la imposibilidad del accidente, como la protección, que, aun no evitándolo, si pueden disminuir su gravedad.

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, pudiéndose aplicar diferentes soluciones, siempre y cuando cumplan la normativa que establecen las distintas ordenanzas y reglamentos.

### **11.1.- EXTINTORES**

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro que permita comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 25-5-1997).

Serán de polvo polivalente o de nieve carbónica, con capacidad de acuerdo al tipo de incendio previsible y se revisarán periódicamente como máximo cada 6 meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Los extintores estarán a la vista. Y en aquellos puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

Dos extintores portátiles, suspendidos uno en el taller y otro en la primera planta.

### **11.2.- OTROS MEDIOS DE EXTINCIÓN.**

Además de esto hay que tener en cuenta otros materiales de extinción, como agua, arena, etc. presentes normalmente en las Obras.

El agua es un elemento profusamente utilizado en la obra y un agente extintor barato y de empleo más universal, muy apto para fuegos secos, como la madera, papel, etc. Por ello, en cada planta habrá al menos una toma donde se pueda enchufar una manguera.

Los cubos, palas, rastrillos, arena y tierra son útiles para sofocar fuegos originados por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables (gasolina, alquitrán, pinturas, barnices, etc.)

### **11.3.- SEÑALIZACIONES**

Se colocará en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones, establecer prohibiciones o informar de situaciones de medios de seguridad.

La señalización en la Obra cumplirá con lo expuesto en el R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997, que establece las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud laboral en el trabajo.

La señalización prevista constará:

1. De uso obligatorio de casco.
2. De uso obligatorio de botas.
3. De uso obligatorio de guantes.
4. De uso obligatorio de gafas o pantallas.
5. De riesgo de caídas a distinto nivel.
6. De riesgo eléctrico.
7. Señal informativa de localización de botiquín.
8. Señal de personal trabajando en red eléctrica-prohibido accionar interruptor.

#### **11.4.- VALLADO**

Las condiciones del vallado serán las siguientes:

1. Cerrarán todo el perímetro de la obra y serán resistentes.
2. En caso necesario estarán dotadas de balizamiento.
3. Estará situado a más de 1,5m. del borde de trabajo.

#### **11.5.- BARANDILLAS**

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, deberán estar construidas con material resistente y tendrán una altura mínima de 90 cm.

Las plantas y plataformas de trabajo de la construcción deberán protegerse con barandillas de una altura mínima de 90 cm. y rodapiés de 15 cm. De altura mínima, en todo su contorno.

La escalera estará toda ella con barandilla tanto en las rampas como en las mesetas.

### **12.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES**

1. Los riesgos comunes a todas las fases de obra son los siguientes:
2. Caídas de personas y objetos a distinto nivel.
3. Caídas de personas al mismo nivel.
4. Cortes, heridas y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
5. Sobreesfuerzos.
6. Proyección de partículas a los ojos.
7. Electrocutaciones.
8. Incendios y explosiones.
9. Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas, como precipitaciones y viento.

## 12.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad para todas las personas que participan en la obra, incluidos conductores de maquinaria y vehículos, y visitantes.

Gafas contra impactos y antipolvo.

Mascarillas antipolvo.

Pantalla contra proyección de partículas.

Protecciones auditivas.

Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.

Monos de trabajo, se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.

Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con cemento, cal, etc.

Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.

Botas de agua.

Botas de seguridad.

## 12.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Red de seguridad, con sus cuerdas de atado y tensado.

Redes tipo horca.

Tapas de madera para protección de huecos.

Peldaños de acero provisionales.

Picas de puesta a tierra.

Interruptores diferenciales.

Banqueta aislante eléctrica.

Extintores de CO<sub>2</sub>.

Extintores de polvo químico seco polivalente.

## 12.3.- SEÑALIZACIÓN

Señal de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, incendio y explosiones.

Señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.

Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

Cinta de balizamiento.

Señales luminosas de balizamiento.

## 13.- RIESGOS Y MEDIDAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cortes

Quemaduras

Electrocución

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados por caídas de tensión en las líneas debidos a sobrecargas.

Mal funcionamiento o inexistencia de los mecanismos de protección.

Mal comportamiento o inexistencia de las tomas de tierra.

### **13.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Las protecciones individuales serán las ya indicadas que sean de aplicación, más las siguientes:

1. Botas aislantes de la electricidad.
2. Guantes aislantes.
3. Banqueta de maniobras.
4. Pértiga de salvamento.
5. Comprobadores de tensión.
6. Herramientas aislantes.

## **14.- RIESGOS Y MEDIDAS EN TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Caídas de personas y objetos a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Cortes, heridas y golpes con máquinas, herramientas y materiales.

Sobreesfuerzos.

Proyección de partículas a los ojos.

Electrocuciones.

Incendios y explosiones.

Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas, como lluvia, viento, etc.

### **14.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Casco de seguridad.

Gafas contra impactos y antipolvo.

Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.

Monos de trabajo.

Trajes de agua.

Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.

Botas de agua.

Botas de seguridad.

### **14.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

Vallado de seguridad.

Cuerdas de banderolas.

Banqueta aislante eléctrica.

### **14.3.- SEÑALIZACION**

Señal de obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.

Señal de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, cargas suspendidas, incendio y explosiones.

Señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.

Cinta de balizamiento.

### **15.- INSTALACIONES HIGIENICAS PROVISIONALES**

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican a continuación:

1. Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
2. Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
3. Duchas con agua fría y caliente.
4. Retretes.

### **16.- FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

Al personal de obra se le impartirán cursos de formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, impartidos por personal especializado. Se exigirá a las subcontratas el certificado de asistencia de su personal a cursos similares.

### **17.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

El personal expuesto continuamente a ruidos, polvo, vibraciones, etc. pasará una revisión médica mensual.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

En dicha lista de teléfonos, figurará el correspondiente al parque de bomberos más próximo, dándose parte inmediatamente a dicho cuerpo de cualquier incidente relacionado con el fuego, tipo de material que se ha incendiado y cantidad de material que corre riesgo de entra en ignición.



## 18.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Dentro del recinto del vestuario o los aseos se dispondrá de un botiquín que deberá reponerse a medida que se vaya haciendo uso de él. El contenido de este viene especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y es el siguiente:

1. Manual de primeros auxilios
2. Gasa estéril
3. Esparadrapo con cinta adhesiva
4. Vendas adhesivas de distintos tamaños
5. Vendas elásticas
6. Toallitas antisépticas
7. Jabón
8. Crema o pomada antibiótica
9. Solución antiséptica de peróxido de hidrógeno
10. Crema de hidrocortisona al 1%.
11. Pinzas
12. Antiespasmódicos
13. Analgésicos
14. Tijeras bien afiladas
15. Bolsas de frío instantáneo desechables
16. Termómetro
17. Mínimo dos pares de guantes de plástico
18. Linterna con baterías de repuesto
19. Mascarilla de reanimación cardiopulmonar

## 19.- CONCLUSIONES

El presente Plan de Seguridad es producto del estudio de los posibles riesgos en la realización de los trabajos de ejecución de la obra que se define en el presente proyecto. Se indican las medidas de prevención, las aptitudes de trabajo y las medidas protectoras que se han de tener en cuenta para que la probabilidad de que dichos riesgos deriven en incidente o accidente sea mínima.

Asimismo, si se careciese de alguna de las medidas preventivas considerada necesaria para alguno de los trabajos a realizar por la contrata eléctrica, se deberá proceder a la solicitud de su ejecución al personal del oficio adecuado.

En GIJON a 10 de JULIO, 2022



Universidad de  
Oviedo



## **ANEXO VII: Pliego de condiciones**

## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. -PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....	3
1.1.-OBJETO DEL PLIEGO .....	3
1.2.-CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES .....	3
1.3.-COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS .....	4
1.4.-DIRECTOR DE LA OBRA .....	4
1.5.-LICENCIA DE OBRAS .....	5
1.6.-DOCUMENTACIÓN DE LAS OBRAS .....	5
1.7.-EL CONTRATO .....	6
1.8.-EL CONTRATISTA .....	6
1.9.-OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL.....	6
2. -ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	8
2.1.-TUBERÍA DE PVC .....	8
2.2.-ARMARIO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.....	8
2.3.-ARMARIOS SECUNDARIOS.....	8
2.4.-CABLE ELECTRICO LGA.....	9
2.5.-CABLES ELÉCTRICOS INSTALACIÓN INTERIOR.....	9
2.6.-BANDEJA PVC.....	10
2.7.-CANALETAS .....	10
2.8.-LUMINARIA KeyLine, SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH.....	11
2.9.-LUMINARIA Pacific LED Gen5 WT490C LED42S/840 L1200.....	11
2.10.-LUMINARIA SlimBlend Square, SM400C LED36S/840 W60L60 .....	11
2.11.-LUMINARIA CoreLine Downlight DN140B LED20S/840 WIA-E WR .....	12
2.12.-LUMINARIA LuxSpace PoE DN571B LED24S/840 POE-E C WH .....	12
2.13.-LUMINARIA CoreLine Aplique WL131V LED34S/840 PSED WH.....	13
2.14.-MATERIALES NO INCLUIDOS EN ESTE PLIEGO. ....	13
3. -ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN .....	14
3.1.-ORDEN DE LAS TAREAS.....	14
3.2.-MATERIALES .....	14
3.3.-ALMACENAMIENTO.....	15
3.4.-LIMPIEZA FINAL .....	15
3.5.-ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	15

3.6.-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	16
3.7.-VIGILANCIA Y POLICÍA DE LAS OBRAS .....	17
3.8.-INSTALACIONES AUXILIARES .....	17
3.9.-USO ANTICIPADO DE LAS INSTALACIONES DEFINITIVAS .....	17
3.10.-REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	17
3.11.-RECEPCIÓN FINAL DE LAS OBRAS .....	18
3.12.-PLAZO DE GARANTÍA .....	19
3.13.-LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS .....	19
3.14.-RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....	20
4. -PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS.....	21
4.1.-CONTRATO DE OBRA.....	21
4.2.-FIANZAS .....	22
4.3.-PRECIOS .....	22
4.4.-VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	25
4.5.-INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	27
4.6.-VARIOS.....	27
4.7.-RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.....	28
4.8.-PLAZOS DE EJECUCIÓN.....	28
4.9.-LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	28
4.10.-LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	29

# 1. Pliego de condiciones generales

## 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene por objeto la ordenación, con carácter general, de las condiciones facultativas y económicas que han de regir en los concursos y contratos destinados a la ejecución de los trabajos de obra civil.

Se indican en este Pliego los certificados oficiales exigibles previos al suministro, y por consiguiente a la colocación de los materiales, así como los ensayos oficiales o pruebas que la dirección facultativa de la obra estime convenientes a realizar con los materiales suministrados para comprobar que la calidad de estos corresponde con la avalada por los certificados oficiales facilitados.

También se recogen las verificaciones a realizar referentes al funcionamiento de las instalaciones con los resultados consignados en acta firmada por el ingeniero Director de la obra, requisito previo a la recepción provisional y liquidación de obra.

Los gastos de toda índole originados por la realización de ensayos y pruebas, serán a cargo del contratista hasta la cuantía correspondiente al 1% del presupuesto.

En este último supuesto, se entiende que el Contratista Adjudicatario de la obra se compromete a aceptar íntegramente todas y cada una de las cláusulas del presente Pliego General.

## 1.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

R.D. 8442/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico Baja Tensión (REBT).

R.D. 337/2014 R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

R.D. 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 363/2004, de 24 de agosto por el cual se regula el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento electrotécnico de baja tensión.

R.D. 486/1997, de 14 abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Anexo IV: Iluminación de los lugares de trabajo.

R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 74, de 28 de marzo).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

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

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

R.D.1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 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.

### **1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS**

En caso de contradicción entre los planos del proyecto y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones y las descripciones erróneas de los detalles de la obra que deban ser subsanadas para que pueda llevarse a cabo lo expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbres, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si se hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

### **1.4.- DIRECTOR DE LA OBRA**

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Técnico, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El contratista, proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero director o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación de Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero director, quién una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

### **1.5.- LICENCIA DE OBRAS**

Una vez solicitada la reglamentaria licencia de obras y pagados al municipio los derechos reglamentarios, no se dará comienzo a las obras hasta que el propietario no haya recibido las licencias correspondientes, o hubiesen transcurrido los tres meses reglamentarios desde la fecha de la solicitud sin haber recibido contestación alguna.

La licencia de obras se entiende que se refiere única y exclusivamente a las obras que se reseñan en el presente proyecto; toda obra o parte no considerada en el mismo y que se llevase a efecto se entiende que es por cuenta, riesgo y responsabilidad del propietario no responsabilizándose el autor del proyecto ante la administración de la ejecución de estas ni de los accidentes o daños que sucediesen en esas obras o partes de obra. Lo mismo se entiende para obras o modificaciones que se llevasen a efecto con posterioridad a las inspecciones oficiales.

La responsabilidad total por el comienzo de las obras sin licencias y autorizaciones del reglamento recaen totalmente sobre el propietario, no teniendo, por tanto, derecho a reclamar de la Dirección Facultativa gestión alguna ante la administración para mitigar o anular las sanciones que por causa le fueran impuestas.

### **1.6.- DOCUMENTACIÓN DE LAS OBRAS**

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra. El contratista podrá sacar copias de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto. Los originales serán devueltos al Director de Obra después de la utilización, responsabilizándose el Contratista de su conservación.

El Contratista no hará alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

Tras la terminación de la obra, el contratista actualizará los documentos y planos existentes, entregando al Director de Obra los expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados en un plazo máximo de dos meses.

### **1.7.- EL CONTRATO**

Para la ejecución de la obra deberá existir un contrato entre el propietario y el Contratista. En dicho contrato deberán figurar: nombre y dirección de ambos, debiendo acreditar el Contratista su capacidad legal para realizar el trabajo, nombre y dirección de los técnicos que intervienen en la instalación.

Así como el Pliego de Condiciones por el que se rige la instalación, revisión de precios aplicables, fianza establecida, trabajos especiales no contratados, Beneficio Industrial, el IVA., forma de pago y plazos de ejecución y recepción.

Es obligación del propietario facilitar al Contratista la lectura total del Presupuesto, de los Planos y del presente Pliego.

El Contrato tendrá carácter de documento privado pudiendo ser elevado a público a instancias de una de las partes siendo en este caso a cuenta del Contratista los gastos que ello origine.

### **1.8.- EL CONTRATISTA**

El Contratista se compromete a ejecutar las obras ajustándose en todo momento al presente proyecto, a las instrucciones que le serán facilitadas por la Dirección Facultativa y a la legislación vigente sobre este particular.

Se entiende en este Pliego de Condiciones que el Contratista que se hace cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a construir dentro de las buenas normas de la edificación, debiendo recurrir en caso de duda a la Dirección Facultativa o bien al técnico titular de la obra para que verbalmente o por escrito le den las instrucciones necesarias para la buena ejecución de la misma.

El Contratista cuidará de tener operarios expertos y el material adecuado, siendo facultativo de la Dirección de Obras el pedirle el historial de los trabajos realizados por el Contratista y su equipo e incluso indicar al propietario la conveniencia de no firmar el contrato, si a la vista de los trabajos no pareciese capacitado para la realización del presente proyecto.

### **1.9.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA SOCIAL**

El contratista o persona que lleve a cabo la ejecución de las obras está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, contratación de seguro obligatorio, seguro de enfermedad, subsidio familiar y otras disposiciones de carácter social vigentes.



En lo referente a las obligaciones del contratista en materia de seguridad e higiene en el trabajo, estas quedan detalladas de la forma siguiente:

El contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre estas materias, en las medidas que dicte la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, así como las normas de seguridad complementarias que correspondan a las características de las obras contratadas.

A tal efecto el contratista debe establecer un Plan de Prevención, Seguridad, Higiene y Primeros Auxilios que especifique con claridad las medidas prácticas que, para la consecución de las precedentes prescripciones, estime necesario tomar en la obra.

Este Plan debe precisar las formas de aplicación de las medidas complementarias que correspondan a los riesgos de la obra con el objeto de asegurar eficazmente:

- La seguridad de su propio personal y de terceros.
- La Higiene y Primeros Auxilios a enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones.

## 2. Especificaciones de materiales y equipos

### 2.1.- TUBERÍA DE PVC

Características:

- Diámetro nominal: 40 mm.
- Material: policloruro de vinilo.
- Características físicas: según normas UNE 53020, UNE 53118, UNE 53112, UNE 53039.
- Características dimensionales: según normas ISO 161/2.
- Uniones: roscadas.

### 2.2.- ARMARIO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Características:

- Tensión nominal de empleo: 230 V y 400 V
- Tensión nominal de aislamiento: 1.000 V en barras de distribución principales acorde a IEC 61439-2
- Frecuencia nominal: 50/60 Hz
- Corriente nominal In: 630 A
- Corriente de cortocircuito: 50 kA
- Intensidad de corta duración: 25 kA duración 1 s acorde a IEC 61439-1
- Corriente nominal de resistencia máxima Ipk: 53 kA acorde a IEC 61439-1
- Clase de aislamiento eléctrico: Clase I
- Resistencia mecánica: Pruebas sísmicas - 2.5G acorde a IEC 60068-2-58

### 2.3.- ARMARIOS SECUNDARIOS

Características:

- Tensión nominal de empleo: 230 V y 400 V
- Tensión nominal de aislamiento: 400 V
- Frecuencia nominal: 50/60 Hz
- Corriente nominal  $I_n$ : 160 A
- Clase de aislamiento eléctrico: Clase II

#### **2.4.- CABLE ELECTRICO LGA**

Características:

- Marca: PRYSMIAN GROUP
- Tipo: AFUMEX CLASS tetrapolar
- Designación: RR1-K (AS)
- Sección:  $3 \times 300 \text{ mm}^2 + 1 \times 150 \text{ mm}^2$
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3500 V durante 5 min
- Conductores: cobre electrolítico recocido flexible clase 5, según UNE EN 60228
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.
- Temperatura de servicio:  $-40^\circ \text{C}$ ,  $+90^\circ \text{C}$ . (Cable termoestable).
- Temperatura máxima en el conductor:  $90^\circ \text{C}$  en servicio permanente,  $250^\circ \text{C}$  en cortocircuito.
- Norma diseño: UNE 21123-4

#### **2.5.- CABLES ELÉCTRICOS INSTALACIÓN INTERIOR**

Características:

- Marca: PRYSMIAN GROUP
- Tipo: RETENAX CPRO FLEX
- Designación: RV-K
- Sección: especificadas en Memoria
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3500 V durante 5 min

- Conductores: cobre electrolítico recocido flexible clase 5, según UNE EN 60228
- Aislamiento: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.
- Temperatura de servicio: -25° C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.
- Norma diseño: UNE 21123-2

## 2.6.- BANDEJA PVC

Características:

Marca: SCHNEIDER

Sistema de bandeja para cables en PVC rígido

Temperatura ambiente de funcionamiento: -5°C a + 60°C

Modo de fijación: por tornillos. Soporte enganchable

Resistencia a las llamas: V-0 acorde a UL 94

Resistencia al fuego: 960 °C acorde a IEC 60695-2-1/1

Normas: DIN 43659, VDE 0660, VDE 0506

## 2.7.- CANALETAS

Características

-Marca: DEXSON

- Temperatura ambiente de funcionamiento: -5°C a + 50°C

- Modo de fijación: adhesivo. Fijado mediante tornillo

- Resistencia a las llamas: HB acorde a UL 94 V0. Auto extingible. M1 acorde a UNE 23727

- Grado de protección IP IP40

- Grado de protección IK IK07

- Normas: EN 50085, UL 1565

## **2.8.- LUMINARIA KEYLINE, SM350C 50S/840 PSD PCS L1500 WH**

### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Tipo: Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI -Haz medio - 74° x 74°
- Materiales: carcasa de aluminio, reflector de acero, material óptico PC, lente policarbonato, fijación acero inoxidable.
- Instalación: suspendida
- Protección: IP-20, IK-02
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 37.5 W
- Dimensiones: 70 x 70 x 1407 mm
- Peso: 3,360 kg

## **2.9.- LUMINARIA PACIFIC LED GEN5 WT490C LED42S/840 PSD VWB PI5 L1200**

### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI -Haz ancho - 122° x 122°
- Materiales: carcasa de policarbonato, material óptico PC, lente policarbonato, fijación acero inoxidable.
- Instalación: suspendida
- Protección: IP-66, IK-08
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 26 W
- Dimensiones: 68 x 96 x 1248 mm
- Peso: 2,330 kg

## **2.10.- LUMINARIA SLIMBLEND SQUARE, SM400C LED36S/840 W60L60**

### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Tipo: Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI -Haz 120°
- Materiales: carcasa de acero inoxidable, material óptico Polimetilmetacrilato, lente Polimetileno metacrilato, fijación acero inoxidable.
- Instalación: montaje en superficie
- Protección: IP-20, IK-02
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 33.5 W
- Dimensiones: 600 x 600 x 52 mm
- Peso: 6,600 kg

### **2.11.- LUMINARIA CORELINE DOWNLIGHT DN140B LED20S/840 WIA-E WR**

#### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Tipo: Unidad de fuente de alimentación con interfaz SystemReady-Haz 120°
- Materiales: carcasa Policarbonato, material óptico PC, lente Policarbonato, fijación acero inoxidable.
- Instalación: empotrada
- Protección: IP-20, IK-02
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 20.5 W
- Dimensiones: 216 mm diámetro, 106 mm profundidad
- Peso: 0,800 kg

### **2.12.- LUMINARIA LUXSPACE POE DN571B LED24S/840 POE-E C WH**

#### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Tipo: POE, Controlador de luminaria con alimentación a través de Ethernet. Haz 75°

- Materiales: carcasa Aluminio fundido, reflector Policarbonato revestido de aluminio, material óptico PC, lente Policarbonato, fijación acero inoxidable.
- Instalación: empotrada
- Protección: IP-20, IK-02
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 18.4 W
- Dimensiones: 214 mm diámetro, 99 mm profundidad
- Peso: 1,100 kg

### **2.13.- LUMINARIA CORELINE APLIQUE WL131V LED34S/840 PSED WH**

#### Características

- Marca: PHILIPS Lighting
- Tipo: Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI. Haz 120°
- Materiales: carcasa Poliamida, material óptico PC, lente Policarbonato
- Instalación: aplique de pared
- Protección: IP-65, IK-08
- Color de la fuente de luz: 840 blanco neutro
- Potencia: 36 W
- Dimensiones: 480 mm diámetro, 95 mm profundidad
- Peso: 2,250 kg

### **2.14.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN ESTE PLIEGO.**

Los materiales no incluidos en este pliego o en los planos del proyecto, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los fabricantes se consideren necesarios.

## 3. Especificaciones de ejecución

Las obras necesarias para la ejecución material de la instalación serán realizadas por el Contratista adjudicatario, debiendo ser realizadas siguiendo el proyecto y de acuerdo con la Dirección de Obra, permitiéndose realizar mejoras en el aspecto decorativo o de calidades, pero que no influyan en las previsiones hechas en el aspecto técnico o de cálculos, ni están en contra de las normas y reglamentos que afectan a este tipo de instalaciones.

El ingeniero director suministrará al contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

### 3.1.- ORDEN DE LAS TAREAS

Se iniciarán las obras una vez se consigan los permisos y autorizaciones de los correspondientes Organismos Oficiales.

Las obras se realizarán en un plazo prefijado, siendo el más breve posible, planificándose de forma metódica a fin de permitir el control y seguir su marcha.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el ingeniero director y será compatible con los plazos programados. Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el contratista ponerlo en conocimiento del ingeniero director y recabar su autorización.

Se hará un empleo racional tanto de hombres como de maquinaria, llevándose un adecuado estudio de stocks para evitar interrupciones por falta de materiales.

### 3.2.- MATERIALES

Los materiales que se usarán en esta obra cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en los planos del proyecto y en el presente pliego de prescripciones o las que, en su defecto, indique el ingeniero director, por lo que deberán ser vistos, examinados y ensayados, en su caso antes de su aceptación.

El contratista ejecutor de las obras estará obligado a informar con tiempo suficiente a la dirección facultativa de la adquisición y procedencia de los materiales que vaya a emplear.

La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que dicho material pueda ser rechazado más adelante en el caso de que se detectasen en el mismo, defectos de calidad o uniformidad.



Se considerará defectuosa la obra o bien parte de la obra, que haya sido realizada con materiales no ensayados y aprobados con anterioridad por la Dirección de Obra.

### **3.3.- ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento de los materiales se realizará de forma que resulte asegurada su conservación, no sufran variaciones en sus características o formas que hagan dudar de su aptitud para su utilización y de forma que permita su fácil inspección y reconocimiento.

Todo aquel material que no reúna las condiciones exigidas o haya sido rechazado, se retirará inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Técnica.

Se tendrá en cuenta que al desarrollar los trabajos propios de la instalación no se interrumpa, ni se dificulte el tráfico de las vías públicas próximas, evitando hacer depósitos de materiales o escombros, señalizando convenientemente la zona, utilizando señales de precaución, peligro y guardias o vigilantes si fuera necesario, cuando se realicen obras próximas a la calzada o cuando se emplee maquinaria o vehículos especiales que al efectuar operaciones de carga, descarga o complementarias, puedan afectar al normal desarrollo de la circulación por las vías públicas.

Se utilizarán los terrenos colindantes a la instalación como almacén de escombros y el interior de la caseta como almacén de materiales, debiendo decidir el Director de Obra la solución más conveniente ante cualquier circunstancia imprevista.

### **3.4.- LIMPIEZA FINAL**

Una vez concluidas las obras, todas las zonas destinadas a almacén de materiales o instalaciones construidas con carácter provisional para el servicio de la obra, deberán ser retiradas, dejando los lugares de ocupación perfectamente restaurados y limpios.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se consideran incluidas en el contrato y, por tanto, su realización no será objeto de abono directo.

### **3.5.- ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista tendrá un conocimiento completo de la disposición del conjunto de los terrenos, de la importancia y situación de las obras objeto de contrato, de las zonas reservadas para la obra, de los medios de acceso, así como de las condiciones climáticas

de la región, especialmente del régimen de las aguas y de la frecuencia e importancia de las crecidas de los ríos que puedan afectar a los trabajos.

Se pondrán gratuitamente a disposición del Contratista, mientras duren los trabajos, todos los terrenos cuya ocupación definitiva sea necesaria para la implantación de las obras objeto del contrato. Estos terrenos vendrán reflejados en un plano de zona.

Si el Contratista deseara disponer de otros terrenos distintos de los figurados y reseñados en el plano antes citado, será de su cargo su adquisición o la obtención de las autorizaciones pertinentes.

### **3.6.- CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE**

Reglamentaciones:

El Contratista antes de dar comienzo a las obras deberá proveerse de la legislación vigente en cuanto se refiera a seguridad en el trabajo, y dar cumplimiento a todos y cada uno de los artículos de dicha reglamentación.

Inspecciones:

A la Delegación Provincial del Ministerio de Trabajo le corresponde la inspección de los andamios, material móvil y elementos de seguridad. Al comienzo de las obras el Contratista deberá solicitar en dicha Delegación la inspección periódica de la obra. Se entenderá que aun sin mediar dicha solicitud, esta Delegación tiene derecho a personarse en la obra en cualquier momento.

Horarios, jornales y seguros:

Es obligación del Contratista dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de horarios, jornales y seguros, siendo sólo el responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

Seguridad e Higiene en el trabajo del personal de la obra:

Todo operario que intervenga en la obra tiene derecho a reclamar al Contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Y es obligación del contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

El contratista pondrá en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando estos no quisieran usarlos.

El personal de la contrata 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, pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros innecesarios.

### **3.7.- VIGILANCIA Y POLICÍA DE LAS OBRAS**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto de contrato. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y con el Director de la Obra.

En caso de conflicto de cualquier clase que pudiera implicar alteraciones del orden público, corresponde al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las autoridades competentes y convenir con ellos y disponer las medidas adecuadas para evitar incidentes.

### **3.8.- INSTALACIONES AUXILIARES**

El Contratista deberá poder facilitar a la obra todos los medios auxiliares que figuran en el programa o tengan servicio en la obra. Para ello el Director de Obra comunicará por escrito al Contratista las instalaciones o equipos o máquinas que desea utilizar y fecha y duración de la prestación.

Cuando razonablemente no haya inconveniente para ello, no se perturbe la organización y desarrollo de los trabajos, o exista una causa grave de fuerza mayor, el Contratista deberá atender dicha solicitud, abonándose las horas de utilización conforme a los baremos de administración aprobados.

En todo caso, el manejo y entretenimiento de las máquinas e instalaciones será realizado por personal del Contratista.

### **3.9.- USO ANTICIPADO DE LAS INSTALACIONES DEFINITIVAS**

El propietario se reserva el derecho de hacer uso de las partes terminadas de la obra contratada antes de que los trabajos prescritos en el contrato se hayan terminado en su totalidad, bien por necesidades de servicio, bien para permitir la realización de otros trabajos que no forman parte del Contrato, lo cual será comunicado al Contratista con una semana de antelación a la fecha de utilización.

### **3.10.- REPLANTEO DE LAS OBRAS**

El Contratista hará sobre el terreno el replanteo general de las obras de la traza marcando de una manera completa y detallada cuantos puntos sean precisos y convenientes para determinación más completa de sus alineaciones y demás elementos. Señalará sobre el

terreno puntos o referencias de nivel con las correspondientes referidas a un único plano de comparación.

De este replanteo, que deberá presenciar el Ingeniero director por sí mismo o delegar en persona autorizada debidamente, se levantará Acta suscrita por el Ingeniero director y Contratista o por sus representantes. A partir de la fecha del Acta y durante todo el tiempo que se invierta en la ejecución de las obras, la vigilancia y conservación de las señales o puntos determinantes de traza y nivelación correrá a cargo del Contratista.

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales estime necesarios. En todos ellos deberá atenerse al replanteo general previamente efectuado, y será de la exclusiva responsabilidad del Contratista, siendo también de su cuenta cuantos gastos se originen por ello.

El Ingeniero director podrá en todo momento proceder a comprobar los replanteos hechos por el Contratista, siendo obligación de éste el facilitar a su cargo, todo el personal y cuantos elementos juzgue preciso el ingeniero para realizar con la mayor seguridad la comprobación que desee.

Cuando en el resultado de esta comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se ejecute, se encontraran errores de traza, nivelación o de otra clase, el Ingeniero ordenará la demolición de lo erróneamente ejecutado, restitución a su estado anterior de todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido, y ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencias de las falsas operaciones hechas.

Todos los gastos de demoliciones y de obras accesorias o de seguridad son de cuenta del Contratista sin derecho a ningún abono por parte de la administración y sin que nunca pueda servir de pretexto el que el Ingeniero haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o incluso, el que ya hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

### **3.11.- RECEPCIÓN FINAL DE LAS OBRAS**

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, la dirección facultativa procederá a realizar los ensayos y medidas necesarios para comprobar que los resultados y condiciones de las instalaciones son satisfactorios.

Obtenidos los resultados satisfactorios, se procederá a la redacción y firma de documento de Recepción Provisional, al que acompañan dos actas firmadas por la dirección facultativa y visadas por el colegio oficial correspondiente en las que se recoja lo siguiente.

Al término de las obras y antes de la entrada en servicio serán examinadas y comprobadas por la dirección facultativa, las condiciones de funcionamiento de la instalación, las normas de control de la ejecución, prueba de servicio y criterio de medición que nos

marca el Reglamento Electrotécnico de B.T y si las mismas son adecuadas se procederá a redactar el documento de Recepción Provisional al que se adjuntarán las siguientes actas:

- Acta de comprobación de los resultados luminotécnicos.
- Acta de comprobación de los resultados eléctricos:
- Medición de la caída de tensión.
- Medición de las tierras.
- Medición del aislamiento.
- Medición del factor de protección.
- Comprobación de las conexiones.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista.

### **3.12.- PLAZO DE GARANTÍA**

Una vez terminadas las obras, se efectuará la recepción provisional de las mismas, a partir de cuyo momento comenzará a contar el plazo de garantía, al final del cual se llevará a cabo la recepción definitiva. El plazo de garantía se determinará en cada caso en el Pliego Particular de Condiciones de la obra.

Durante este plazo, será de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras, así como todos los desperfectos que pudiesen ocurrir en las mismas, desde la terminación de éstas hasta que se efectúe la recepción.

### **3.13.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

La liquidación de las obras se llevará a cabo después de la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a cuenta y descontando el importe de las reparaciones u obras de conservación que haya habido necesidad de efectuar durante el plazo de garantía, en el caso de que el Contratista no las haya realizado por su cuenta.

Después de realizada la liquidación se saldará el fondo de garantía y la fianza definitiva. También se liquidará, si existe, la cuenta especial de retenciones por retrasos durante la ejecución de las obras.

### **3.14.- RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

Se entiende como tales los gastos de cualquier clase ocasionados por la comprobación del replanteo de la obra, los ensayos de materiales que deba realizar por su cuenta el Contratista.

Así como los de montaje y retirada de las construcciones auxiliares, oficinas, almacenes y cobertizos pertenecientes al Contratista; los correspondientes a los caminos de servicio, señales de tráfico provisionales para las vías públicas en las que se dificulte el tránsito, así como de los equipos necesarios para organizar y controlar éste para evitar accidentes de cualquier clase; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y combustibles; los de limpieza de los espacios interiores y exteriores; los de construcción, conservación y retirada de pasos, caminos provisionales y alcantarillas; los derivados de dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras; los de desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, de cualquier instalación que sea necesario modificar para las instalaciones provisionales del Contratista; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra.

Salvo que se indique lo contrario, será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro del agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de la obra, de los materiales rechazados, los de jornales y materiales para las mediciones periódicas para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición final; los de pruebas, ensayos, reconocimientos y tomas de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales y definitivas, de las obras; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de las averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Además de los ensayos a los que se refiere los apartados anteriores, serán por cuenta del Contratista los ensayos que realice directamente con los materiales suministrados por sus proveedores antes de su adquisición e incorporación a la obra y aquellos que crea oportuno realizar durante la ejecución de los trabajos, para su propio control.

En los casos de resolución del Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y los de las Actas Notariales que sean necesarios levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Empresa Eléctrica o que le devuelva después de utilizados.

## 4. Pliego de condiciones económicas

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter de apoyo al contrato de obra establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista.

### 4.1.- CONTRATO DE OBRA

Es conveniente que se firme el contrato de obra entre promotor y contratista antes de iniciarse las obras. Al Director de Obra se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar los términos pactados.

El contrato deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que el Director de Obra pueda coordinar, dirigir y controlar la obra, por lo que se aconseja que se especifiquen y determinen los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista
- Condiciones de la nave e inicio de las obras
- Determinación de los gastos de enganche y consumo durante la obra.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista en materia de legislación laboral
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista y revisión de precios si fuese necesario.
- Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía, siempre mayores del 5%.
- Plazos de ejecución: programación de tareas.
- Penalizaciones en caso de retraso.
- Recepción de la obra, provisional y definitiva

Dado que el pliego de Condiciones Económicas es complementario al contrato de obra, este podrá ser usado como base para la redacción de un contrato de obra si fuese necesario.

## 4.2.- FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, abonando su importe con la fianza depositada.

### DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## 4.3.- PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de ejecución de la obra. Se descompondrá el presupuesto en unidades de obra y mediciones, y en base a esos precios se estimará el presupuesto.

### PRECIO BÁSICO

El precio por unidad de un material dispuesto a pie de obra, ya transportado, descargado, desembalado... así como el precio por hora de maquinaria y de la mano de obra.

### PRECIO UNITARIO

Precio de una unidad de obra obtenido al sumar los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que



intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de edificación de almacenes, pabellones temporales para obreros, los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen. Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor decida introducir unidades o cambios de calidad, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### FORMAS TRADICIONALES DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se aplicará lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios. Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

#### 4.4.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

##### FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

##### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, no se abonará por ellos al Contratista.

#### **4.5.- INDEMNIZACIONES MUTUAS**

##### **INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### **DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### **4.6.- VARIOS**

##### **MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

##### **UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS**

Las obras defectuosas no se valorarán.

##### **SEGURO DE LAS OBRAS**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

##### **CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### 4.7.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del 5% y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### 4.8.- PLAZOS DE EJECUCIÓN

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato una programación de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### 4.9.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las

llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### **4.10.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.