

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA,
TITULACIONES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN
ELÉCTRICA INTERCAMBIADOR DE
CANDELARIA**

**GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA
INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA**

Estudiante: Óscar Castro Otero

Tutor: Raúl Parra Hermida

ÍNDICE

Resumen	3
Memoria descriptiva.....	5
Memoria justificativa.....	41
Estudio básico de seguridad y salud.....	147
Planos.....	193
Pliego de prescripciones técnicas.....	215
Presupuesto.....	290

RESUMEN

RESUMEN

Este proyecto tiene por objetivo realizar el trabajo que finaliza los estudios del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática impartido en la Universidad de La Laguna. Con él se busca aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo del grado en un proyecto que se asemeja a uno real.

He optado por este tipo de proyecto ya que realicé las prácticas en Imesapi S.A., empresa que lleva a cabo la instalación y mantenimiento del alumbrado público en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife y en dependencias municipales como colegios y museos, queriendo así reforzar los conocimientos obtenidos en ese periodo de prácticas y poder aplicarlos en otro tipo de instalación.

El proyecto consistirá en realizar el proyecto de Baja tensión del futuro Intercambiador del tren del sur ubicado en Candelaria. Para ello, a partir de los planos facilitados por el tutor, se realizaron los cálculos luminotécnicos tanto del interior como del exterior del edificio, obteniendo así las potencias requeridas para dimensionar las líneas y además prever las potencias consumidas en cada local. A partir de estos cálculos, se realizaron los planos, el pliego de condiciones, el estudio de seguridad y salud y por último el presupuesto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Objeto.....	8
2. Promotor de la instalación, peticionario y/o titular.....	8
3. Emplazamiento de la instalación.....	9
4. Legislación aplicable.....	9
5. Descripción del edificio y parcela.....	11
6. Programa de necesidades. Potencia total del edificio.....	13
7. Características de la instalación.....	14
7.1. Suministro de energía.....	14
7.2. Descripción y Justificación de las canalizaciones.....	15
7.3. Centro de transformación.....	17
7.4. Acometida.....	17
7.5. Caja General de Protección (CGP).....	18
7.6. Caja General de Protección y Medida (CPM).....	18
7.7. Línea General de Alimentación (LGA).....	19
7.8. Contadores o Equipos de Medida (EM).....	19
7.9. Derivaciones Individuales (DI).....	19
7.10. Dispositivo de control de potencia.....	20
7.11. Dispositivos generales de mando y protección.....	20
7.12. Protecciones.....	20

7.13.	Instalaciones interiores o receptoras.....	21
7.14.	Instalaciones en locales de características especiales.....	22
7.15.	Datos y descripciones Alumbrado Exterior.....	23
7.15.1.	Características generales de la instalación.....	23
7.15.2.	Clasificación de las vías e instalaciones.....	24
7.15.3.	Niveles lumínicos proyectados.....	30
7.16.	Máquinas de elevación y transporte.....	31
7.17.	Locales a efectos de servicio eléctrico.....	31
7.18.	Aparatos de caldeo.....	32
7.19.	Agua Caliente Sanitaria y Climatización.....	32
7.20.	Puesta a tierra.....	32
8.	Sistema de iluminación.....	33
8.1.	Alumbrado interior.....	33
8.1.1.	Lámparas utilizadas.....	33
8.1.2.	Niveles proyectados.....	37
8.2.	Alumbrado de emergencia.....	39

MEMORIA DESCRIPTIVA

Objeto

El objetivo del presente documento es diseñar el proyecto de ejecución de la instalación eléctrica para el sistema de iluminación de la estación del intercambiador del Tren del Sur en la estación ubicada en el municipio de Candelaria. Para ello es necesario analizar las alternativas posibles a los problemas que vayan surgiendo antes de ejecutarlo. Realizar un proyecto de estas características requiere un análisis profundo de la normativa aplicable tanto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión como en el Código Técnico de la Edificación, así como en los reglamentos locales y estatales pertinentes. También es necesario un gran manejo de software eléctricos, de diseño o de operaciones matemáticas tales como el Dialux, AutoCAD y Excel, que son los programas empleados. Dentro del objeto del proyecto tendremos que tener en cuenta el estudio del alumbrado tanto del exterior como del interior de dicha estación, dimensionamiento de las luminarias empleadas y el dimensionado correspondiente de los elementos necesarios para la correcta elaboración de la instalación eléctrica. Además, se deben emplear bien los conocimientos pertinentes a la rama de la ingeniería y arquitectura para una correcta elaboración.

El principal objetivo del proyecto es proporcionar a una de las estaciones previsiblemente más transitadas del futuro Tren del Sur, un alumbrado tanto exterior como interior moderno y acogedor acorde a las necesidades y tránsito que acogerá tanto en las zonas de paso como en sus cafeterías, tiendas, oficinas y salas técnicas.

Promotor de la instalación, peticionario y/o titular

El encargo del presente proyecto se realiza por Metropolitano de Tenerife S.A., como parte integrante del contrato de prestación de servicios de Redacción de los Proyectos Constructivos de los Intercambiadores del Tren del Sur.

La redacción del proyecto será realizada por Óscar Castro Otero, estudiante de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática en la Universidad de La Laguna, con sede en Calle Heraclio Sánchez número 43 y C.P. 38204 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Emplazamiento de la instalación

El Intercambiador de Candelaria se situará junto al enlace denominado Punta Larga de conexión con la TF1 dentro del término municipal de Candelaria. Este ocupará las parcelas que actualmente corresponde a una zona ambientalmente muy degradada por la presencia de una instalación de machaqueo de áridos y prácticamente libre de edificios a excepción de las construcciones auxiliares de la citada instalación, que se ubica junto al cauce del barranco de “Chacorche”. Debido a dicha instalación, la pendiente de la configuración original sentido descendente Noroeste-Sureste tiene varias irregularidades en cuanto a la profundidad debido a las excavaciones. Se obtendrá después de adecuar las parcelas una parcela única de 40755 m² de cabida.

Legislación aplicable

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Modificado por el Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias (BOE de 24/12/04).

- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de
- UNELCO, S.A. aprobadas por la Orden Territorial de 21/10/96.
- Orden de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº205 de 22/10/04).
- Circular de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre el Trámite de Ascensores. Boletín Eléctrico o Certificado de Instalación Eléctrica.
- Circular de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías: BT 04/04 sobre las Instalaciones Eléctricas de Garajes, Aparcamientos y Estacionamientos Subterráneos.
- UNE 20.324: Grados de Protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- UNE 20.460: Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21.027: Cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750V.
- UNE 21.030: Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas.
- UNE 21.123: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.
- UNE 21.150: Cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV.
- UNE 21.1002: Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
- Real Decreto 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

- Guías Técnica de aplicación al Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Condicionantes para la proyección y ejecución de obras de alumbrado público en las carreteras del cabildo insular de Tenerife.
- UNE 12464.1. Norma Europea sobre Iluminación para Interiores
- UNE 60.601. Norma española para salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración que utilizan combustibles gaseosos.
- Real Decreto 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

Descripción del edificio y parcela

El intercambiador será un edificio formado por tres plantas, de las que los dos niveles inferiores estarán formados por salas técnicas y de uso privado (el nivel -2 tendrá una superficie útil de 1117,24 m² y el nivel -1 de 575,86m²) y el superior (nivel 0) por oficinas y zonas de uso público como cafeterías y tiendas (con una superficie útil de 1064,4m²). Esta planta superior estará al nivel de la parcela y con acceso al andén mediante escaleras convencionales descendentes. La parcela tendrá una zona reservada para aparcamientos públicos y privados, una zona de acceso para el transporte público y zonas de carga y descarga tanto de mercancías como de pasajeros. El estacionamiento mencionado se ordena en un esquema en forma de anillos con espacios para franjas ajardinadas lineales continuas con un eje peatonal transversal. En los laterales exteriores y en el lado superior encontraremos tres vías circundantes a la parcela y una rotonda que une el lateral izquierdo con el superior.

planta 0	superficie (m ²)
rampa acceso peatonal	39,16
aseos vestuario mixto	22,27
aseo mixto	17,69
operador aseos/ vestuario femenino	17,91
operador aseos/ vestuarios masculinos	17,91

aseo adaptado mixto	5,64
distribuidor aseos y vestuarios	17,83
recepción	8,83
distribuidor general	51,61
operador oficinas	25,51
MTSA almacén	8,5
MTSA descanso	8,67
MTSA oficinas	10,56
MTSA distribuidor	11,55
MTSA ventas	25,35
MTSA fungibles	2,41
TITSA descanso	13,04
TITSA oficina	13,02
escaleras	9,66
pasillo escaleras	9,24
TITSA ventas	19,62
hall acceso	420,1
cafetería	69,46
almacén cafetería	10,87
basuras	8,74
local 1	27,39
local 2	30,03
distribuidor aseos	24,97
aseos públicos femeninos	28,02
aseo adaptado + cambiador femenino	4,83
aseo adaptado + cambiador masculino	4,64
aseos publicos masculinos	30,25
garita seguridad	7,67
centro de control edificio	15,42
taxi información	10,62
titsa fungibles	2,53
TITSA distribuidor	12,88
	1064,4

planta -1	superficie (m2)
Cuarto de basuras	10,38
Gestión de residuos	9,88
Cuarto de limpieza	6,48
Almacén limpieza	12,24
Operador telecomunicaciones	11,76
Gestor del edificio cuarto técnico	11,84
TITSA cuarto técnico	12,12

Mitsa cuarto técnico	24,85
SAI	12,15
Almacén maquinaria	32,98
Almacén general	78,48
Almacén vestibulo de ind.	6,22
Ventilación / climatización	44,17
Cuadro general B.T.	44,75
Operador ferroviario sala técnica	36
Acceso ascensor	6,94
Vestíbulo independencia escaleras	5,18
Escaleras	11,95
Carga / descarga	58,19
Pasillo	64,85
Vestíbulo con rampa (une con planta inferior)	74,45
	575,86

planta -2	superficie (m2)
Sala de instalaciones hidráulicas	107,79
Riego cuarto	11,53
Riego depuradora aguas grises	44,03
Cuarto agua nebulizada	18,77
Escaleras	9,69
Entrada escaleras	3,23
Despacho 1	33,9
Almacén 1	11,22
Grupo eléctrico	57,37
Acceso ascensor	5,94
Acceso y circulación	689,33
Almacén 2	6,64
Almacén 3	6,02
Despacho 2	8,88
Centro de transformación	30,7
Pasillo a sala instalaciones hidráulicas	72,2
	1117,24

Programa de necesidades. Potencia total del edificio

La potencia total del edificio se calculará según lo dispuesto en la ITC-BT-10 y en la unidad temática nº2 "Instalaciones de enlace" guía-BT-10 de la Guía Técnica de Aplicación del REBT, así como en el apartado 4 de las Normas Particulares de Unelco. Las previsiones de carga establecidas son los valores teóricos mínimos por considerar. Por lo tanto, en caso de conocer la demanda

real de los usuarios, es necesario utilizar estos valores cuando sean superiores a los mínimos teóricos. En este sentido se habrá de distinguir entre Potencia Prevista (mínimo establecido por la ITC-BT-10) y Potencia Instalada (potencia real de la instalación entendida como la suma de las potencias de los receptores instalados), debiendo escogerse para el cálculo la mayor de las dos. En todos los casos el coeficiente de simultaneidad será de 1.

En este caso, la carga mínima a considerar será de 100 W/m² y planta, con un mínimo por local de 3.450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Siguiendo esta norma, la potencia total de la instalación será de 483,95 KW.

Características de la instalación

Suministro de energía.

La potencia demandada es de 409439,8 W distribuido desde el cuadro general de baja tensión 14 subcuadros.

La instalación recibirá la energía de dos fuentes distintas:

1. De la red de ENDESA, suministrada con corriente trifásica más neutro de 230/400 V a 50 Hz.
2. Del grupo electrógeno de emergencia de 300 kW que se encuentra en la planta -2 del edificio, para cubrir el uso preferente de aquellos circuitos esenciales para el funcionamiento del intercambiador.

Descripción y Justificación de las canalizaciones elegidas

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460 -5-52, reflejado en la siguiente tabla:

Zona	Código	Tipo	Descripción
<i>Interior locales</i>			
	AB4	Ambiental	Instalaciones protegidas sin control de temperatura ni humedad

AC1	Ambiental	Altitud inferior a 2000 m
AE1	Ambiental	Cuerpos extraños despreciables
AH1	Ambiental	Vibraciones despreciables
Aseos		
AB4	Ambiental	Instalaciones interiores sin control de temperatura o humedad
AC1	Ambiental	Altitud inferior a 2000 m
AD2	Ambiental	Caída libre de gotas de agua
AE2	Ambiental	Pequeños sólidos con sección mayor de 2,5 mm ² .
BC2	Utilización	Contactos con tierra en locales ocasionalmente conductores

Locales de características especiales:

Locales húmedos: Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

Los requisitos de las canalizaciones por las influencias externas se describen en la siguiente tabla:

Canalización	Característica	Código	Grado
<i>Tubos en canalizaciones enterradas</i>			
	Resistencia a la compresión	NA *	250 N / 450 N / 750 N
	Resistencia al impacto	NA *	Ligero/Normal/Normal
	Temperatura mínima	NA	No Aplicable
	Temperatura máxima	NA	No Aplicable
	Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
	Propiedades eléctricas	0	No declaradas
	Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos D≥1mm
	Resistencia penetración de agua	IPX3	Lluvia, IPX3
	Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	2	Media interior Media exterior
	Resistencia a la tracción	0	No declarada
	Res. propagación de la llama	0	No declarada
	Res. cargas suspendidas	0	No declarada

* Tubos embebidos en hormigón / suelos ligeros / suelos pesados

Tubos en canalizaciones empotradas en rozas, huecos y canales protectoras

Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima	2	-5 °C
Temperatura máxima	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos D≥1mm
Resistencia penetración de agua	IPX3	Gotas verticales a 15°
Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	3	Elevada interior Elevada exterior
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Res. propagación de la llama	0	No declarada
Res. cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima	2	-5 °C
Temperatura máxima	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido / Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	No declaradas
Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos D≥1mm
Resistencia penetración de agua	IPX2	Gotas verticales a 15°
Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	2	Media interior Media exterior
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Res. propagación de la llama	1	No propagador
Res. cargas suspendidas	0	No declarada

Además, justificaremos la canalización elegida asignándole una instalación de referencia y todas las influencias externas que le puedan afectar en cada caso de la instalación. La instrucción ITC-BT-20, en la tabla 1 del apartado 2.2., señala los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar. Por su parte la tabla 2 de la misma instrucción nos señala la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación.

Centro de transformación

No procede.

Acometida

La acometida partirá del centro de transformación de la empresa suministradora y alimentará la caja general de protección y medida. Atendiendo a su trazado, la acometida será subterránea. por lo que también debemos tener en cuenta la normativa ITC-BT-07. En ella se establece que los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV (Según normativa ENDESA) y serán de color verde con una etiqueta para su identificación y deberá tener una caída de tensión máxima admisible del 7%, además de tener que cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas. Además, la profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada.

La acometida estará formada por tres conductores unipolares del modelo RZ1 K (AS) 0,6/1 kV. Al tener una instalación que requiere elevada potencia, será necesario utilizar dos CGP, por lo que necesitaremos dos acometidas y se tratarán como dos instalaciones independientes. Se ha separado por proximidad y similar potencia consumida la planta 0 junto al exterior y las plantas -1 y -2. Para la primera acometida utilizaremos tres conductores unipolares de cobre de sección 150 mm² y diámetro exterior igual a 21,6 mm con aislamiento XLPE que tendrá una caída de tensión de 0,7 % y corriente de cortocircuito $I_{cc} = 34074,07$ A.

Para la segunda acometida, utilizaremos el mismo tipo de cable, y con la misma sección a pesar de que esté instalada en la línea menos potencia, ya que no existe fusible para que se cumpla $I_b < I_n < I_z$. La caída de tensión de esta acometida será de 0,86. En ambos casos la caída será menor que 7%.

Caja General de Protección y Medida (CPM)

Tal y como recoge la ITC-BT-07, para el caso de suministros para un único usuario, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja general de protección y medida. Las cajas de protección y medida cumplirán la norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables. La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a los rayos ultravioleta. Al tratarse de una instalación con potencia tan elevada, será necesario utilizar más de una caja general de protección y medida, utilizando como mencionamos en el anterior apartado, una para el exterior y planta 0, y otra para el resto de las plantas. Al tratarse de acometida subterránea, se instalará en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión. En este caso, al no tener más de dos CGPM, se podrán situar en el mismo nicho. Este se situará en el exterior del edificio junto a la rampa de acceso del intercambiador a una altura del suelo de 0,35 cm. Además, en ella se ubicarán los fusibles de protección de 400 A de la acometida y los bornes de conexión. Para evitar sobretensiones, los fusibles deben tener un poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito para cada caso (utilizaremos para ambos casos 50kA de poder de corte). Por último, se alojará un máxímetro instalado por ENDESA dado que la potencia instalada será mayor de 15 kW. La caja general de protección y medida soportará las siguientes magnitudes: Tensión asignada 400 V, intensidad asignada hasta 750 A, tensión asignada de aislamiento de 500 V y tensión asignada soportada al impulso de 8 kV.

Interruptor de protección contra incendios (IPI)

No procede.

Línea General de Alimentación (LGA)

No procede

Contadores o Equipos de Medida (EM)

Como ya mencionamos, estos estarán incluidos en la caja general de protección y medida, por lo que no será necesario añadirlo.

Derivaciones Individuales (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 y el epígrafe 9 de las Normas Particulares de Unelco.

Partiendo del fusible de seguridad utilizado en la caja de protección y medida, se situará un repartidor tetrapolar, que se debe alojar en el interior del establecimiento, cercano a la puerta de entrada y no accesible al público en general, del que partirán las diferentes subdivisiones para los subcuadros pertinentes.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Las dos derivaciones individuales de la instalación podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.

La caída de tensión máxima admisible para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación será del 1,5%. La longitud del cable de la derivación individual será de 15 m. Utilizaremos el método de instalación tipo B (conductores aislados en tubos o en montaje superficial o empotrado en obra) con tres cables

conductores más neutro de modelo RZ1 K (AS) 0,6/1 kV. La sección del neutro debe ser igual a la de los conductores tal y como recoge la ITC-BT-19. La sección será de 240 mm² para los conductores de las dos derivaciones individuales y los tubos de protección tendrán un diámetro de 250 mm tal y como recoge la ITC-BT-20. La caída de tensión de la primera derivación individual será de 0,14% y de la segunda de 0,17 % y se necesitará un fusible de protección contra sobrecargas de 400 A para la primera y segunda derivación individual.

Dispositivo de control de potencia y dispositivos generales de mando y protección

Los dispositivos utilizados y sus características serán los siguientes:

- Lo primero que encontramos después de la caja de protección y medida será un contador de telegestión en sustitución de los antiguos dispositivos de control de potencia. Este dispositivo tiene mayor detalle del consumo y comunican la información hasta el centro de procesamiento de datos de la distribuidora.
- A continuación, se instalará un interruptor general para cada uno de los dos cuadros generales que alojen los subcuadros. Estos serán de corte omnipolar. A continuación, un magnetotérmico para cada subcuadro de los cuadros generales. De esta forma se podrán proteger todos los cuadros de la instalación frente a sobrecargas y cortocircuitos. Su función principal será poder cortar la corriente en todas las líneas posteriores a este. Los utilizados se verán en la siguiente tabla (justificados debidamente en la memoria justificativa):

CIRCUITO		Int. Magn.
CG1	Repartidor tetrapolar DI1	4x400A D-50kA
CG2	Repartidor tetrapolarDI2	4x400A D-50kA

CIRCUITO		Int. Magn.
S0	S. exterior	4x40A D-10kA
S1	S. Hall 1	4x40A D-10kA
S2	S. Hall 2	4x40A D-10kA
S3	S. planta 0- 1	4x50A D-10kA
S4	S. planta 0- 2	4x63A D-10kA
S5	S. planta 0- 3	4x63A D-10kA
S6	S. planta 0- 4	4x50A D-10kA

- Interruptor diferencial: Encargado de proteger de contactos indirectos y riesgo de incendio, es un dispositivo de protección sensible a las corrientes diferenciales residuales. Se instalará uno por subcuadro y a su vez uno para cada línea de este. Para garantizar la selectividad total entre los diferenciales en serie, el diferencial instalado aguas arriba deberá ser superior a la del diferencial situado aguas abajo. De esta forma se utilizarán de 300 mA para los subcuadros y de 30 mA para cada línea individual.
- Los pequeños Interruptores Automáticos o PIAs son interruptores automáticos magnetotérmicos que protegen por separado cada uno de los circuitos de la instalación frente a sobrecargas y cortocircuitos. Para el dimensionado de estos necesitamos las características de cada subcuadro y sus líneas, por lo que se entrará en detalle para cada caso en el cálculo de línea.

Instalaciones interiores o receptoras

Los conductores y cables que se empleen en la instalación serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20. La instalación estará distribuida a través de 14 subcuadros para cada sector de la instalación. Para el subcuadro del alumbrado exterior, las líneas se instalarán mediante canalizaciones entubadas. Serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los

cables, se dispondrán arquetas con tapa. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. El subcuadro estará dividido entre 8 líneas de alumbrado.

Para el resto de subcuadros, al ser todos de interior, se seguirá la normativa de la norma ITC-BT-19 para instalaciones interiores instalado mediante conductores aislados empotrados en obra (tipo B) pudiendo variar entre monofásico o trifásico dependiendo de la aplicación de la línea. Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. En cuanto a los conductores de protección, se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.

Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos

Los casos de los aseos y las salas hidráulicas serán considerados como locales húmedos, por lo que tendrán unas condiciones diferentes.

Las canalizaciones serán estancas al igual que las luminarias utilizadas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Los conductores tendrán tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por tubos

empotrados según especificado en ITC-BT-21. Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y toda la aparamenta utilizada, deberá presentar grado de protección IPX1.

Datos y descripciones alumbrado exterior

Características generales de la instalación:

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas estarán provistas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Con el fin de conseguir ahorros energéticos las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación de forma que ésta decrezca durante las horas de menor intensidad de iluminación (fuera de horas de circulación del tren o con menor frecuencia).

Las líneas a los puntos de luz partirán desde el cuadro de protección y control, de forma que las líneas estarán protegidas individualmente con los dispositivos mencionados en el apartado de protecciones: protección ante sobreintensidades (cortocircuito y sobrecargas) además de corrientes de defecto a tierra. La envolvente del cuadro exterior proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo al personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medida estarán situados en un módulo independiente.

Los cables serán unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1kV. La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6mm². La instalación será subterránea y se utilizarán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 ya detallados en el apartado de las protecciones de este proyecto. Estos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm. Se colocará una cinta de

señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo. En los cruzamientos de calzadas, la canalización además de entubada irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva. Los empalmes y derivaciones en arquetas que garanticen la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Las arquetas corresponderán a los dos diseños (A-1 o A-2) que se representan en las figuras 1, 2, 3 y 4 y tendrán capacidad para alojar en cada cara 4 tubos de diámetro exterior máximo de 200 mm. Las paredes de entrada de tubos irán rebajadas, con objeto de que, de acuerdo con las necesidades que se presenten según el tipo de canalización, pueda romperse para la introducción de los tubos. Estos prerrotos irán en la pared exterior. La distancia entre la rasante de la calle y la parte superior de la primera hilera de tubos será de 0,5 (-0/+0,1) m. En cualquier caso, las tapas y marcos a emplear serán los que se recogen en la norma ONSE 01.01-14C y vendrán dotadas con sus correspondientes marcos de fundición o de perfilería metálica. Las arquetas soportarán una carga de control de 400 kN tanto para su utilización en acera o en calzada. Esta carga de control coincide con la que se le pide al elemento de cierre.

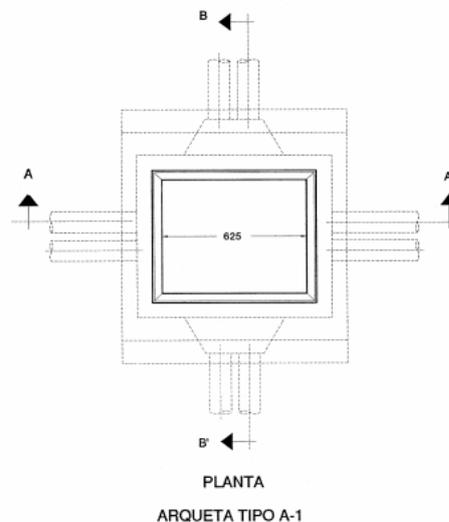
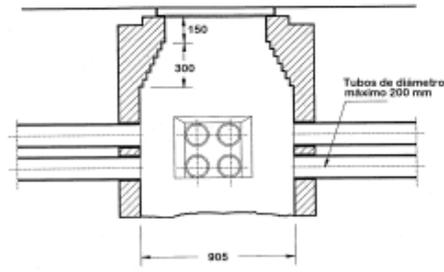
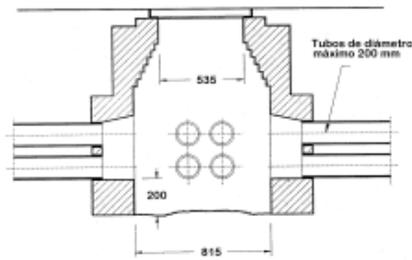


Figura 1



SECCION A-A'



SECCION B-B'

Figura 2

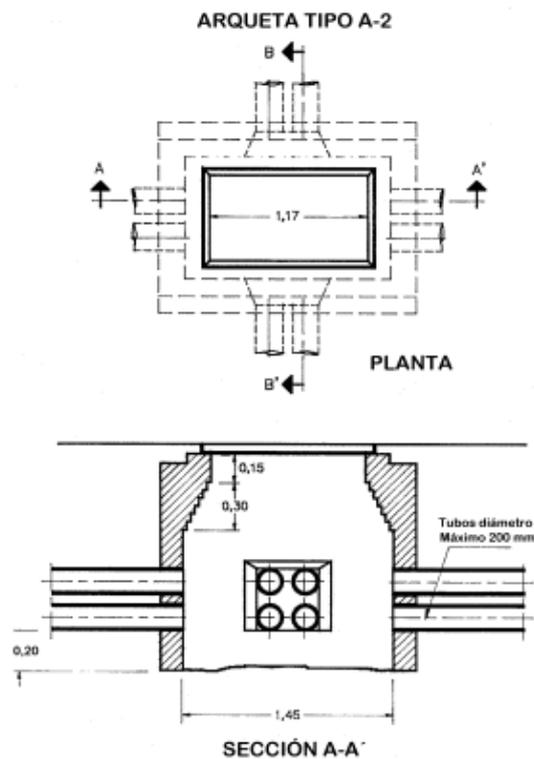


Figura 3

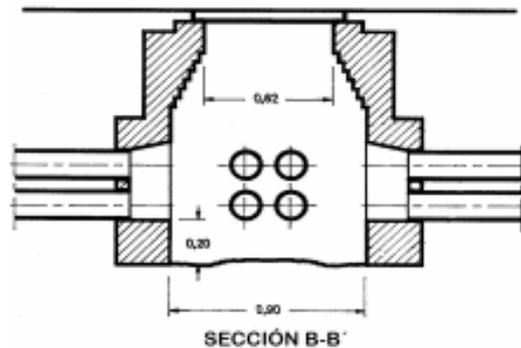


Figura 4

En cuanto a los soportes utilizados, se ajustarán a la normativa vigente RD 2642(85, RD 401/89 y OM 16/5/89. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación, mientras que las luminarias utilizadas serán conformes a la norma UNE-En 60.598 y tendrán como mínimo el grado de protección IP23.

Clasificación de las vías e instalaciones:

- Vial exterior izquierdo:

La calle estará compuesta por dos caminos peatonales de 3m de ancho cada uno y una calzada con tres carriles de tránsito de 10 m de ancho entre los tres. Además, la calle tendrá una longitud de 80,9 m de largo. La situación del proyecto será B1 y su clasificación de la vía será ME3c y de los caminos peatonales E1 y clasificación de la vía CE3. Los soportes utilizados tendrán una altura de 8m y serán columnas cilíndricas fabricadas de una pieza de sección única. Disponen de fijación Top de 60 mm de diámetro. Base con anillo de refuerzo y 4 cartelas y fabricadas en acero laminado S-235-JR y galvanizado por

inmersión en caliente. Las dimensiones vendrán reflejadas en la tabla 1 para la referencia ACC8CON (marca NOVAT).

REF.	A	Ø	G	H	
ACC4CON	4000	127	300x300	200x200	M18 x 500
ACC5CON	5000	127	300x300	200x200	M18 x 500
ACC6CON	6000	127	300x300	200x200	M18 x 500
ACC7CON	7000	127	400x400	300x300	M22x700
ACC8CON	8000	127	400x400	300x300	M22x700

Tabla 1: Datos técnicos según referencia de columna

Las luminarias estarán situadas a 7,82 m de la calzada en brazos de 1m de longitud y organizados en bilateral desplazado con una distancia entre soportes de 25 m y a 0,5 m de distancia de la calzada. La luminaria utilizada será de la marca PHILIPS modelo SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR presente en la tabla 2.

PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 13300 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
 Potencia de las luminarias: 189.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 74 98 100 78
 Lámpara: 1 x SON-TPP150W/220 (Factor de corrección 1.000).



Tabla 2: Características de la luminaria SPP180 GB

- Vial exterior derecho:

La calle estará compuesta por dos caminos peatonales de 3 m de ancho cada uno y una calzada con dos carriles de tránsito de 10 m de ancho entre los dos teniendo una longitud de 100 m de largo La situación del proyecto será B1 y su clasificación de la vía será ME3c y de los caminos peatonales E1 y clasificación de la vía CE3. Los soportes utilizados tendrán una altura de 8 m y serán columnas cilíndricas fabricadas de una pieza de sección única. Disponen de fijación Top de 60 mm de diámetro. Base con anillo de refuerzo y 4 cartelas y fabricadas en acero laminado S-235-JR y galvanizado por inmersión en caliente. Las dimensiones vendrán reflejadas en la tabla 1 para la referencia ACC8CON

(marca NOVAT). Las luminarias estarán situadas a 7,82 m de la calzada en brazos de 1m de longitud y organizados en bilateral desplazado con una distancia entre soportes de 30 m y a 0,5 m de distancia de la calzada. La luminaria utilizada será también la PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR (tabla 2).

- **Vial exterior superior:**

La longitud de la calle será de 250 m y formado por dos carriles de tránsito de 6 m y un único camino de peatones en el lado próximo al intercambiador de 3 m de ancho. La situación del proyecto será B1 y su clasificación de la vía será ME3c, y de los caminos peatonales E1 y clasificación de la vía CE3. Los soportes utilizados tendrán una altura de 6 m y serán columnas cilíndricas fabricadas de una pieza de sección única. Disponen de fijación Top de 60 mm de diámetro. Base con anillo de refuerzo y 4 cartelas y fabricadas en acero laminado S-235-JR y galvanizado por inmersión en caliente. Las dimensiones vendrán reflejadas en la tabla 1 para la referencia ACC6CON (marca NOVAT). Las luminarias estarán situadas a 5,77 m de la calzada en brazos de 1m de longitud y organizados en unilateral sobre la acera con una distancia entre soportes de 15 m y a 0,5 m de distancia de la calzada. La luminaria utilizada será la PHILIPS SGS453 C GB 1xCPO-TW140W EB CR P1 (tabla 3).

PHILIPS SGS453 C GB 1xCPO-TW140W EB CR
 P1
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 12719 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 16100 lm
 Potencia de las luminarias: 153,0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 36 73 97 100 79
 Lámpara: 1 x CPO-TW140W/840 (Factor de
 corrección 1.000).



Tabla 3: Características de la luminaria SGS453 C

- **Glorieta exterior al intercambiador:**

La glorieta se situará entre la vía izquierda y la superior del intercambiador y tendrá acceso a estas dos vías además de tenerlo al intercambiador. El diámetro de la glorieta será de 29 m y la vía de 4 m de ancho. En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas

será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, por lo que estará clasificado como ME2. Los soportes tendrán una altura de 8 m y serán columnas cilíndricas fabricadas de una pieza de sección única. Disponen de fijación Top de 60 mm de diámetro. Base con anillo de refuerzo y 4 cartelas y fabricadas en acero laminado S-235-JR y galvanizado por inmersión en caliente. Las dimensiones vendrán reflejadas en la tabla 1 para la referencia ACC8CON (marca NOVAT). Las luminarias estarán situadas a 7,82 m de la calzada en brazos de 1 m de longitud orientados de forma perpendicular a la vía y organizados en círculo alrededor de la glorieta. La luminaria utilizada será también la PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR (tabla 2).

- **Ámbito de actuación:**

El ámbito de actuación estará formado por la zona del parking público, el acceso del transporte público a la estación y la zona del andén.

Los aparcamientos y el acceso del transporte tendrán una situación de proyecto D1 (aparcamientos en general y estaciones de autobuses) con flujo de peatones normal, por lo que su clase será CE3. En la zona del andén, se clasificará con CE2 comenzando a una distancia mínima de 40 m de la zona de cruce y finalizando 40 m después. En los casos concretos en los que nos encontremos pasarelas peatonales, escaleras y rampas en la zona del andén, el alumbrado deberá ser CE2 y el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal, de modo que se asegure una buena percepción de los peldaños.

En todas ellas se utilizará el mismo modelo de soporte utilizado en la instalación de 8 m de altura: columnas cilíndricas fabricadas de una pieza de sección única. Disponen de fijación Top de 60 mm de diámetro. Base con anillo de refuerzo y 4 cartelas y fabricadas en acero laminado S-235-JR y galvanizado por inmersión en caliente. Las dimensiones vendrán reflejadas en la tabla 1 para la referencia ACC8CON (marca NOVAT). La luminaria también coincidirá en toda la zona y será la PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR (tabla 2). En la zona del aparcamiento, los soportes se situarán sobre las jardineras transversales al camino peatonal con distancias variables entre unas y otras dada la irregularidad de la longitud de estas. En el acceso del transporte público, se situarán los

soportes sobre los accesos peatonales y sobre la glorieta interior dispuestas en círculo a una distancia de 0,5 m de la vía. También se colocará un soporte sobre la jardinera que separa los carriles de entrada y salida del transporte público.

Niveles luminotécnicos proyectados

Los cálculos lumínicos se realizarán con el programa Dialux y se obtendrán todos los datos siguiendo las normas y clasificaciones lumínicas dispuestas en el anterior apartado. Dichos datos los encontraremos en la memoria justificada. En cuanto a los valores que debemos obtener, se pueden encontrar en las tablas de la norma ITC-EA-02. Aquí adjunto las dos tablas que nos serán de aplicación: La tabla 6 para los alumbrados del tipo A y B, y la tabla 9 para los alumbrados del tipo D y E.

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_{\square} [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte

La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general de accionamiento manual, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugares fácilmente accesibles desde el suelo en el recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble. Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o de accionamiento deberán estar dimensionados de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5%. Las canalizaciones móviles de mando y señalización se podrán colocar bajo la misma envolvente protectora de las demás líneas móviles. El ascensor, las estructuras de todos los motores, maquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra. Los locales y recintos en los que esté instalado el equipo eléctrico de accionamiento solo deberán ser accesible a personas cualificadas.

Locales a efectos de servicio eléctrico, cuando proceda (descripción y ubicación)

No procede

Aparatos de caldeo

No procede

Agua Caliente Sanitaria y Climatización (descripción, ubicación y cálculo eléctrico).

No procede

Puesta a tierra

La puesta a tierra de la instalación viene regulada por las ITC-BT-18 e ITC-BT-26. La tierra existente debe ser medida y comprobada, si en el momento de la instalación el valor de resistencia no es satisfactorio, se deberán añadir electrodos de tierra adicionales.

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección. Esta se instalará en el fondo de zanjas de cimentación del edificio, y antes de empezar esta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores cuando sus especificaciones así lo indiquen. Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo y 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 vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación. La instalación estará compuesta por los siguientes conductores:

- Los conductores de tierra.

- Los conductores de protección
- Los conductores de unión y equipotencial principal.

Por ello, se utilizarán 6 picas de dos metros dispuestos en un anillo de 80 m de longitud, teniendo una resistencia a tierra de 14,42 Ω cumpliéndose así que este valor sea inferior a 37 Ω y que el voltaje de contacto será inferior a 24 V en locales húmedos y de 50 V en locales secos.

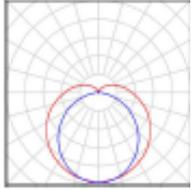
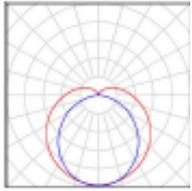
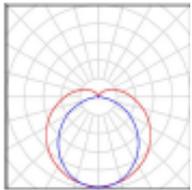
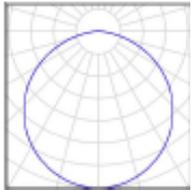
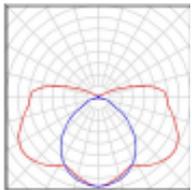
Sistema de iluminación

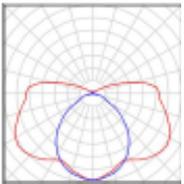
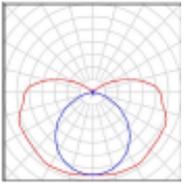
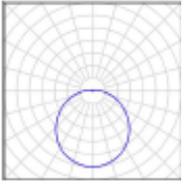
Alumbrado interior

- Lámparas instaladas

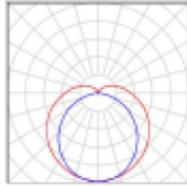
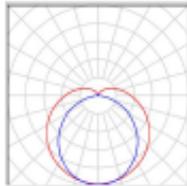
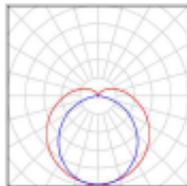
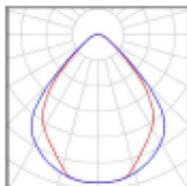
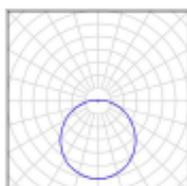
Para toda la instalación, se ha utilizado el catálogo de Philips, diferenciando en algunos casos entre las lámparas estancas para locales húmedos o lámparas empotradas en paredes para las escaleras. En el resto de los locales se han utilizado lámparas led de diferentes potencias y lúmenes según las necesidades lumínicas de estas. Estas serán las lámparas utilizadas por planta:

Planta 0

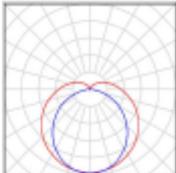
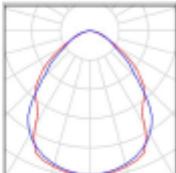
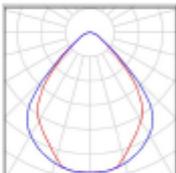
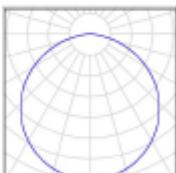
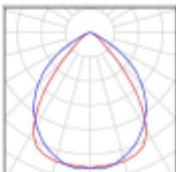
79 Pieza	<p>PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1064 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1064 lm Potencia de las luminarias: 11.4 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED10/CW/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
68 Pieza	<p>PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1268 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1268 lm Potencia de las luminarias: 13.6 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED12/CW/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
82 Pieza	<p>PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 956 lm Flujo luminoso (Lámparas): 956 lm Potencia de las luminarias: 10.3 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED9/CW/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
4 Pieza	<p>PHILIPS CR150B PSD W30L120 IP54 1 xLED35S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100 Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
13 Pieza	<p>PHILIPS TCW060 1xTL5-28W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2047 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2625 lm Potencia de las luminarias: 31.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 31 59 82 84 78 Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		

1 Pieza	<p>PHILIPS TCW060 1xTL5-49W HF Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3019 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4375 lm Potencia de las luminarias: 54.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 31 59 82 84 69 Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
16 Pieza	<p>PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2275 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3250 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 82 Código CIE Flux: 33 60 83 83 70 Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
2 Pieza	<p>PHILIPS WL120V LED16S/840 Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1600 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 95 Código CIE Flux: 43 72 91 95 100 Lámpara: 1 x LED16S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		

Planta -1

66 Pieza	<p> PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1064 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1064 lm Potencia de las luminarias: 11.4 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED10/CW/- (Factor de corrección 1.000). </p>		
3 Pieza	<p> PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1268 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1268 lm Potencia de las luminarias: 13.6 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED12/CW/- (Factor de corrección 1.000). </p>		
50 Pieza	<p> PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 956 lm Flujo luminoso (Lámparas): 956 lm Potencia de las luminarias: 10.3 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 68 87 86 100 Lámpara: 1 x LED9/CW/- (Factor de corrección 1.000). </p>		
6 Pieza	<p> PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1650 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm Potencia de las luminarias: 21.5 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 71 94 99 100 100 Lámpara: 1 x LED24/830/- (Factor de corrección 1.000). </p>		
2 Pieza	<p> PHILIPS WL120V LED16S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1600 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 95 Código CIE Flux: 43 72 91 95 100 Lámpara: 1 x LED16S/840/- (Factor de corrección 1.000). </p>		

Planta -2

36 Pieza	<p>PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 956 lm Flujo luminoso (Lámparas): 956 lm Potencia de las luminarias: 10.3 W Clasificación luminarias según CIE: 86 Código CIE Flux: 39 88 87 86 100 Lámpara: 1 x LED9/CW/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
115 Pieza	<p>PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 LIN-PC N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm Potencia de las luminarias: 21.5 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED24/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
16 Pieza	<p>PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1650 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm Potencia de las luminarias: 21.5 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 71 94 99 100 100 Lámpara: 1 x LED24/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
13 Pieza	<p>PHILIPS CR150B PSU W30L120 IP54 1xLED35S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100 Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
8 Pieza	<p>PHILIPS TBH318 2xTL-D36W HFE M5 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6500 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 71 96 100 100 40 Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		

- Niveles proyectados

Los niveles lumínicos proyectados serán conforme a la norma UNE 12464.1, teniendo que usar en cada caso la lámpara apropiada para obtener

estos valores. A partir de esta norma obtendremos las tablas con valores mínimos y máximos a proyectar de cada requisito. Además, a través del código técnico de edificación obtendremos los valores de eficiencia energética límite para cada caso. Los valores proyectados por planta y local serán los siguientes:

PLANTA 0	Em (lx)	Em mín	VEEI	VEEI max	Emin/Em
rampa acceso peatonal	102	100	1,84	6	0,573
aseos vestuario mixto	225	200	3,9	4	0,48
aseo mixto	200	200	3,16	4	0,622
operador aseos/ vestuarios fem	205	200	4,52	6	0,469
operador aseos/ vestuarios masc	236	200	3,89	6	0,456
aseo adaptado mixto	235	200	3,69	4	0,768
distribuidor aseos y vesuarios	102	100	2,27	6	0,51
repcion	218	200	2,12	4	0,749
distribuidor general	102	100	1,72	4	0,678
operador oficinas	521	500	1,74	4	0,585
MTSA almacén	112	100	2,16	4	0,715
MTSA descanso	111	100	2,14	4	0,711
MTSA oficinas	504	500	2,05	3	0,712
MTSA distribuidor	119	100	2,25	4	0,649
MTSA ventas	308	300	1,9	4	0,629
MTSA fungibles	107	100	3,9	4	0,671
TITSA descanso	100	100	1,76	4	0,686
TITSA oficina	507	500	1,87	3	0,741
escaleras	154	150	3,22	4	0,698
pasillo escaleras	111	100	2,01	4	0,708
TITSA ventas	313	300	2,18	3	0,554
hall acceso	101	100	1,32	4	0,401
cafetería	313	300	1,57	8	0,636
almacén cafetería	112	100	1,87	4	0,673
basuras	112	100	2,1	4	0,718
local 1	301	300	1,66	8	0,617
local 2	332	300	1,65	8	0,738
distribuidor aseos	105	100	1,97	4	0,554
aseos públicos femeninos	224	200	3,8	4	0,451
aseo adaptado + cambiador fem	204	200	3,65	4	0,689
aseo adaptado + cambiador masc	210	200	3,7	4	0,765
aseos publicos masculinos	215	200	3,87	4	0,511
garita seguridad	326	300	2,17	4	0,799
centro de control edificio	320	300	1,88	4	0,6
taxi información	322	300	2	4	0,737
titsa fungibles	103	100	3,94	4	0,648
TITSA distribuidor	105	100	2,28	4	0,704

PLANTA -1	Em (lx)	Em min	VEEI	VEEI max	Emin/Em
Cuarto de basuras	104	100	1,91	4	0,728
Gestión de residuos	108	100	1,92	4	0,738
Cuarto de limpieza	140	100	2,27	4	0,768
Almacén limpieza	101	100	1,81	4	0,712
Operador telecomunicaciones	209	200	1,75	4	0,537
Gestor del edificio cuarto técnico	210	200	1,73	4	0,516
TITSA cuarto técnico	204	200	1,74	4	0,496
Mitsa cuarto técnico	213	200	1,56	4	0,662
SAI	199	200	1,71	4	0,697
Almacén maquinaria	115	100	1,63	4	0,691
Almacén general	108	100	1,46	4	0,715
Almacén vestibulo de ind.	103	100	2,13	4	0,732
Ventilación / climatización	198	200	1,56	4	0,723
Cuadro general B.T.	208	200	1,57	4	0,73
Operador ferroviario sala técnica	213	200	1,61	4	0,745
Acceso ascensor	100	100	2,09	4	0,694
Vest independencia escaleras	115	100	2,28	4	0,762
Escaleras	128	100	3,14	4	0,711
Carga / descarga	153	150	1,54	4	0,514
Pasillo	106	100	1,82	4	0,77
vestíbulo con rampa	196	200	1,49	4	0,526

planta -2	Em (lx)	Em min	VEEI	VEEI max	Emin/Em
sala de instalaciones hidráulicas	195	200	1,52	4	0,409
riego cuarto	194	200	3,57	4	0,553
riego depuradora aguas grises	211	200	1,58	4	0,445
cuarto agua nebulizada	194	200	3,29	4	0,548
escaleras	150	150	3,3	4	0,743
entrada escaleras	106	100	3,01	4	0,719
Despacho 1	521	500	1,34	3	0,558
Almacén 1	121	100	2,28	4	0,485
grupo eléctrico	225	200	2,66	4	0,4
acceso ascensor	105	100	3,31	4	0,725
acceso y circulación	268	200	1,16	4	0,408
Almacén 2	137	100	2,26	4	0,65
Almacén 3	97	100	3,52	4	0,72
Despacho 2	544	500	1,78	3	0,47
centro de transformación	216	200	1,87	4	0,541
pasillo a sala instalaciones hidr.	126	100	1,59	4	0,408

Alumbrado emergencia

Se ha previsto un alumbrado de emergencia y señalización de evacuación con aparatos autónomos con batería de 1 hora de duración, que se colocarán señalando pasillos y vías de evacuación, puertas de evacuación, zonas comunes etc. cumpliendo la Norma EN-60598-2-22, UNE 20391-93 y UNE 20062-93, así

como la exigencia básica SU4: “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada” del Documento Básico de Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación. El alumbrado de emergencia está previsto para entrar en funcionamiento cuando se produzca un fallo en los alumbrados generales o cuando la tensión de estos baje a menos del 70 % de su valor nominal. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. Se ha proyectado equipos autónomos de emergencia con lámpara fluorescente de 6W (150 lúmenes) para garantizar los niveles mínimos de iluminación descritos.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. Potencia total del edificio o instalación.....	43
2. Criterios de las bases de cálculo.....	46
3. Acometida.....	47
4. Derivación individual.....	49
5. Circuitos interiores.....	51
6. Puesta a tierra.....	57
7. Cálculos lumínicos.....	58
7.1. Alumbrado interior.....	58
7.2. Alumbrado exterior.....	133

Potencia total del edificio o instalación

La previsión de carga será el máximo valor obtenido de los dos siguientes medios: Suma de cargas totales instaladas o la potencia obtenida por superficie (100 W/m² en cada local). Si en ambos casos la potencia de cada local obtenida es inferior a 3450 W, será este el valor de previsión de carga (punto 4.1 de la ITC-BT-10, carga total correspondiente a edificios comerciales o de oficinas).

planta 0	sup. m ²	Prev real(W)	Prev a 100 W/m ²	Prev carga (W)
rampa acceso peatonal	39,16	429,1	3916	3916
aseos vestuario mixto	22,27	966	2227	3450
aseo mixto	17,69	935	1769	3450
operador aseos/ vestuarios fem	17,91	935	1791	3450
operador aseos/ vestuarios masc	17,91	935	1791	3450
aseo adaptado mixto	5,64	825	564	3450
distribuidor aseos y vesuarios	17,83	392,2	1783	3450
repcion	8,83	736,8	883	3450
distribuidor general	51,61	787,2	5161	5161
operador oficinas	25,51	927,2	2551	3450
MTSA almacén	8,5	371,6	850	3450
MTSA descanso	8,67	1406,6	867	3450
MTSA oficinas	10,56	3495,2	1056	3495,2
MTSA distribuidor	11,55	381,9	1155	3450
MTSA ventas	25,35	844,2	2535	3450
MTSA fungibles	2,41	706,3	241	3450
TITSA descanso	13,04	1408,8	1304	3450
TITSA oficina	13,02	3509,6	1302	3509,6
escaleras	9,66	399	966	3450
pasillo escaleras	9,24	371,6	924	3450
TITSA ventas	19,62	829,9	1962	3450
hall acceso	420,1	1265,6	42010	42010
cafetería	69,46	6708	6946	6946
almacén cafetería	10,87	373,8	1087	1087
basuras	8,74	371,6	874	3450
local 1	27,39	1522,8	2739	3450
local 2	30,03	1550,8	3003	3450
distribuidor aseos	24,97	402,5	2497	3450
aseos públicos femeninos	28,02	1023	2802	3450
aseo adaptado + cambiador fem	4,83	807	483	3450
aseo adaptado + cambiador masc	4,64	807	464	3450
aseos publicos masculinos	30,25	807	3025	3450
garita seguridad	7,67	750,4	767	3450

centro de control edificio	15,42	788,7	1542	3450
taxi información	10,62	764,4	1062	3450
titsa fungibles	2,53	706,3	253	3450
TITSA distribuidor	12,88	381,9	1288	3450
planta -1				
Cuarto de basuras	10,38	371,6	1038	3450
Gestión de residuos	9,88	371,6	988	3450
Cuarto de limpieza	6,48	371,6	648	3450
Almacén limpieza	12,24	371,6	1224	3450
Operador telecomunicaciones	11,76	2239	1176	3450
Gestor del edificio cuarto técnico	11,84	739	1184	3450
TITSA cuarto técnico	12,12	739	1212	3450
Mitsa cuarto técnico	24,85	778,4	2485	3450
SAI	12,15	1537,2	1215	3450
Almacén maquinaria	32,98	412,8	3298	3450
Almacén general	78,48	474,6	7848	7848
Almacén vestibulo de ind.	6,22	364,6	622	3450
Ventilación / climatización	44,17	832,8	4417	4417
Cuadro general B.T.	44,75	487,8	4475	4475
Operador ferroviario sala técnica	36	819,6	3600	3450
Acceso ascensor	6,94	364,6	694	3450
Vest independencia escaleras	5,18	364,6	518	3450
Escaleras	11,95	399	1195	3450
Carga / descarga	58,19	487,8	5819	5819
Pasillo	64,85	476,4	6485	6485
vestíbulo con rampa	74,45	918,6	7445	7445
planta -2				
sala de instalaciones hidráulicas	107,79	1106	10779	10779
riego cuarto	11,53	431	1153	3450
riego depuradora aguas grises	44,03	1044	4403	4403
cuarto agua nebulizada	18,77	471	1877	3450
escaleras	9,69	399	969	3450
entrada escaleras	3,23	361,3	323	3450
Despacho 1	33,9	587,5	3390	3450
Almacén 1	11,22	381,9	1122	3450
grupo electrógeno	57,37	695	5737	3450
acceso ascensor	5,94	371,6	594	3450
acceso circulación	689,33	2501	68933	68933
Almacén 2	6,64	371,6	664	3450
Almacén 3	6,02	371,6	602	3450
Despacho 2	8,88	437	888	3450
centro de transformación	30,7	474,6	3070	3450
pasillo a sala instalaciones hidr.	72,2	1793	7220	7220
exterior	-			18841

Potencia total:
409439,8 W

Los valores obtenidos de potencia real vienen reflejados en estas tablas:

planta 0	sup (m2)	n.lum	P.uni (W)	p. lum(W)	P emer. (W)	n.tomas	P toma (W)	P.tomas (W)	P. varios (W)	P.total (W)
rampa acceso peatonal	39,16	7	10,3	72,1	12	2	172,5	345	0	429,1
aseos vestuario mixto	22,27	6	1 (40 W) y 5 (31 W)	195	6	2	172,5	345	420	966
aseo mixto	17,69	5	1(40 W) y 4 (31 W)	164	6	2	172,5	345	420	935
operador aseos/ vestuarios femenino	17,91	5	1(40 W) y 4 (31 W)	164	6	2	172,5	345	420	935
operador aseos/ vestuarios masculinos	17,91	5	1(40 W) y 4 (31 W)	164	6	2	172,5	345	420	935
aseo adaptado mixto	5,64	1	54	54	6	2	172,5	345	420	825
distribuidor aseos y vesuarios	17,83	4	10,3	41,2	6	2	172,5	345	0	392,2
recepcion	8,83	3	13,6	40,8	6	4	172,5	690	0	736,8
distribuidor general	51,61	8	11,4	91,2	6	4	172,5	690	0	787,2
operador oficinas	25,51	17	13,6	231,2	6	4	172,5	690	0	927,2
MTSA almacén	8,5	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
MTSA descanso	8,67	2	10,3	20,6	6	8	172,5	1380	0	1406,6
MTSA oficinas	10,56	9	6(11,4 W) y 3 (13,6 W)	109,2	6	8	172,5	1380	2000	3495,2
MTSA distribuidor	11,55	3	10,3	30,9	6	2	172,5	345	0	381,9
MTSA ventas	25,35	13	11,4	148,2	6	4	172,5	690	0	844,2
MTSA fungibles	2,41	1	10,3	10,3	6	4	172,5	690	0	706,3
TITSA descanso	13,04	2	11,4	22,8	6	8	172,5	1380	0	1408,8
TITSA oficina	13,02	12	10,3	123,6	6	8	172,5	1380	2000	3509,6
escaleras	9,66	2	24	48	6	2	172,5	345	0	399
pasillo escaleras	9,24	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
TITSA ventas	19,62	13	10,3	133,9	6	4	172,5	690	0	829,9
hall acceso	420,1	41	13,6	557,6	18	4	172,5	690	0	1265,6
cafetería	69,46	30	11,4	342	6	4	690	2760	3600	6708
almacén cafetería	10,87	2	11,4	22,8	6	2	172,5	345	0	373,8
basuras	8,74	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
local 1	27,39	12	11,4	136,8	6	8	172,5	1380	0	1522,8
local 2	30,03	16	10,3	164,8	6	8	172,5	1380	0	1550,8
distribuidor aseos	24,97	5	10,3	51,5	6	2	172,5	345	0	402,5
aseos públicos femeninos	28,02	7	36	252	6	2	172,5	345	420	1023
aseo adaptado + cambiador femenino	4,83	1	36	36	6	2	172,5	345	420	807
aseo adaptado + cambiador masculino	4,64	1	36	36	6	2	172,5	345	420	807
aseos publicos masculinos	30,25	1	36	36	6	2	172,5	345	420	807
garita seguridad	7,67	4	13,6	54,4	6	4	172,5	690	0	750,4
centro de control edificio	15,42	9	10,3	92,7	6	4	172,5	690	0	788,7
taxi información	10,62	6	11,4	68,4	6	4	172,5	690	0	764,4
titsa fungibles	2,53	1	10,3	10,3	6	4	172,5	690	0	706,3
TITSA distribuidor	12,88	3	10,3	30,9	6	2	172,5	345	0	381,9

planta -1	sup (m2)	n.lum	P.uni (W)	p. lum(W)	P emer. (W)	n.tomas	P toma (W)	P.tomas (W)	P. varios (W)	P.total (W)
Cuarto de basuras	10,38	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
Gestión de residuos	9,88	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
Cuarto de limpieza	6,48	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
Almacén limpieza	12,24	2	10,3	20,6	6	2	172,5	345	0	371,6
Operador telecomunicaciones	11,76	2	21,5	43	6	4	172,5	690	1500	2239
Gestor del edificio cuarto técnico	11,84	2	21,5	43	6	4	172,5	690	0	739
TITSA cuarto técnico	12,12	2	21,5	43	6	4	172,5	690	0	739
Mitsa cuarto técnico	24,85	8	10,3	82,4	6	4	172,5	690	0	778,4
SAI	12,15	4	10,3	41,2	6	4	172,5	690	800	1537,2
Almacén maquinaria	32,98	6	10,3	61,8	6	2	172,5	345	0	412,8
Almacén general	78,48	12	10,3	123,6	6	2	172,5	345	0	474,6
Almacén vestíbulo de ind.	6,22	1	13,6	13,6	6	2	172,5	345	0	364,6
Ventilación / climatización	44,17	12	11,4	136,8	6	4	172,5	690	0	832,8
Cuadro general B.T.	44,75	12	11,4	136,8	6	2	172,5	345	0	487,8
Operador ferroviario sala técnica	36	12	10,3	123,6	6	4	172,5	690	0	819,6
Acceso ascensor	6,94	1	13,6	13,6	6	2	172,5	345	0	364,6
Vestíbulo independencia escaleras	5,18	1	13,6	13,6	6	2	172,5	345	0	364,6
Escaleras	11,95	2	24	48	6	2	172,5	345	0	399
Carga / descarga	58,19	12	11,4	136,8	6	2	172,5	345	0	487,8
Pasillo	64,85	11	11,4	125,4	6	2	172,5	345	0	476,4
VESTÍBULO CON RAMPA (UNE CON PLANTA INFE	74,45	19	11,4	216,6	12	4	172,5	690	0	918,6

planta -2	sup (m2)	n.lum	P.uni (W)	p. lum(W)	P emer. (W)	n.tomas	P toma (W)	P.tomas (W)	P. varios (W)	P.total (W)	
SALA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS	107,79	8	40	320		6	4	172,5	690	90	1106
RIEGO CUARTO	11,53	2	40	80		6	2	172,5	345	0	431
RIEGO DEPURADORA AGUAS GRISAS	44,03	8	36	288		6	4	172,5	690	60	1044
CUARTO AGUA NEBULIZADA	18,77	3	40	120		6	2	172,5	345	0	471
ESCALERAS	9,69	2	24	48		6	2	172,5	345	0	399
ENTRADA ESCALERAS	3,23	1	10,3	10,3		6	2	172,5	345	0	361,3
Despacho 1	33,9	11	21,5	236,5		6	2	172,5	345	0	587,5
Almacén 1	11,22	3	10,3	30,9		6	2	172,5	345	0	381,9
GRUPO ELECTRÓGENO	57,37	16	21,5	344		6	2	172,5	345	0	695
ACCESO ASCENSOR	5,94	2	10,3	20,6		6	2	172,5	345	0	371,6
ACCESO Y CIRCULACIÓN	689,33	100	21,5	2150		6	2	172,5	345	0	2501
Almacén 2	6,64	2	10,3	20,6		6	2	172,5	345	0	371,6
Almacén 3	6,02	2	10,3	20,6		6	2	172,5	345	0	371,6
Despacho 2	8,88	4	21,5	86		6	2	172,5	345	0	437
CENTRO DE TRANSFORMACION	30,7	12	10,3	123,6		6	2	172,5	345	0	474,6
PASILLO A SALA INSTALACIONES HIDR	72,2	14	10,3	1442		6	2	172,5	345	0	1793

exterior	n.luminarias	P. unidad	P. total
parking	49	169	8281
Entrada trans.publico	19	169	3211
anden	8	169	1352
glorieta exterior al intercambiador	7	169	1183
vial exterior izquierdo	7	169	1183
vial exterior superior	16	153	2448
vial exterior derecho	7	169	1183

Criterios de las bases de cálculo

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT, y por otra ser la elección más rentable económicamente hablando para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor, atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Acometida:

El cálculo de la acometida se hará según lo dispuesto en la ITC-BT-11. Las características de cables y conductores se indican en el apartado 1.4. de la mencionada instrucción, la cual nos remite para la elección de conductores a la ITC-BT-07 para las subterráneas.

- **Sección:**

En primer lugar, debemos conocer el valor de la intensidad que circulará por la acometida. Para señales trifásicas el valor se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

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

Y mediante una tabla EXCEL obtendremos el resultado:

Acometida	
Tipo Suministro	Trifásico
Tensión V_{FN}	400
Pot. Cál. (W)	409439,8
cos (φ)	0,9
Intens. (A)	656,64

Al tener potencia y corriente tan elevada, se optará por dividir la instalación en dos, utilizando una acometida por cada CGP. Por semejanza de potencia consumida se dividirá en dos: exterior junto a la planta 0 y las dos plantas restantes en otra:

Acometida 1	Exterior y planta 0
Tipo Suministro	Trifásico
Tensión V_{FN}	400
Pot. Cál. (W)	188.466
cos (φ)	0,9
Intens. (A)	302,25

Acometida 2	Plantas -1 y -2
Tipo Suministro	Trifásico
Tensión V_{FN}	400
Pot. Cál. (W)	220.974
cos (φ)	0,9
Intens. (A)	354,39

Ahora para ambos valores de intensidad buscamos en la tabla 5 de la ITC-BT-07 para instalaciones enterradas:

Tabla 5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Por lo que la primera acometida (302,25 A) estará formada por cables unipolares con una sección de 150 mm² con aislamiento XLPE y la segunda (354,39 A) una sección de 150 mm² con aislamiento XLPE. En ambos casos, se podría coger el valor anterior de sección, pero no existen fusibles normalizados para que se cumpla $I_b < I_n < I_z$, por lo que se escoge la sección posterior.

- Caída de tensión:

Se obtendrá mediante la siguiente ecuación:

$$e(\%) = \frac{L \cdot P \cdot 100}{C \cdot S \cdot V^2}$$

Donde L es la longitud de la línea, P la potencia que transmite, C es la conductividad de la línea, S la sección del cable y V el voltaje de la línea.

Los parámetros de la ecuación se calculan a partir de estas ecuaciones:

$T = T_0 + \Delta T \left(\frac{I}{I_{max}} \right)^2$	<p>T = temperatura estimada de trabajo en °C T_0 = temperatura del medio, 25 °C subterráneos y 40 °C aéreos ΔT = rango absoluto de temperatura del conductor, TE 65 °C y TP 45 °C I = intensidad de trabajo de la línea, A I_{max} = es la intensidad máxima admisible en condiciones de operación, A</p>
$\rho = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot (T - 20))$	<p>α, factor de variación de la resistencia con la temperatura, (1/°C) $\alpha(\text{Cu})=0,00392$, $\alpha(\text{Al})=0,00403$, $\alpha(\text{Almelec})=0,00336$ ρ, resistividad del conductor, $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ $\rho_{20}(\text{Cu})=0,0176$, $\rho_{20}(\text{Al})=0,0286$, $\rho_{20}(\text{Almelec})=0,0325$</p>
$C = 1,02 \cdot \left(\frac{1}{\rho} \right)$	<p>C, conductividad de la línea, $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ ρ, resistividad del conductor, $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ El coeficiente 1,02 es debido al efecto piel y proximidad</p>

Del mismo modo que hicimos para el cálculo de la corriente, obtendremos los valores de la tabla mediante fórmulas en EXCEL:

Descr.	Pot,W	F.P.	V	Mat.	Aisl.	Tipo	S,mm2	Diam mm	Ib, A	Iz, A	Long, m	cable
Acometida 1	188.466	0,9	400	Cu	XLPE	Enterrada	150	21,6	302,25	425	45	RZ1-K (AS) 0,6/1kV
R a 20°C	T0	Δt max	T	ρ_{20}	α	ρ	C	$\Delta v(\%)$	In	Icc	Ib<In	In<Iz
0,129	25	65	57,88	0,018	0,0039	0,0202	50,462	0,70	400	42025	Sí	Sí
Descr.	Pot,W	F.P.	V	Mat.	Aisl.	Tipo	S,mm2	Diam mm	Ib, A	Iz, A	Long, m	cable
Acometida 2	220.974	0,9	400	Cu	XLPE	Enterrada	150	21,6	354,39	425	45	RZ1-K (AS) 0,6/1kV
R a 20°C	T0	Δt max	T	ρ_{20}	α	ρ	C	$\Delta v(\%)$	In	Icc	Ib<In	In<Iz
0,129	25	65	70,20	0,018	0,0039	0,0211	48,426	0,86	400	34074	Sí	Sí

Donde tenemos todos los valores necesarios para el cálculo de línea de la acometida. Así mismo, el valor de In es el valor del fusible normalizado para que se cumple $I_b < I_n < I_z$.

Derivación individual:

En primer lugar, calcularemos el valor de las secciones de los conductores de las dos derivaciones individuales de la instalación. Para ello seguiremos la normativa de la ITC-BT-15 y de la ITC-BT-19 para instalaciones interiores. Al igual que para el cálculo de la acometida, utilizaremos celdas de EXCEL para obtener los diferentes valores necesarios para el cálculo de la sección.

Una vez obtenidos, se escogerá en la tabla 1 de la ITC-BT-19 el método de instalación que vamos a realizar y el número de conductores, así como su protección y dependiendo de la intensidad que vaya a circular por ella, se escoge la sección necesaria para que se cumpla $I_b < I_n < I_z$. A partir de ahora, todos los cálculos de línea interiores se realizarán con esta tabla.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a 0,3D ³⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁶⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ³⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ³⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
Cobre		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Los valores obtenidos son los siguientes:

DERIVACIÓN INDIVIDUAL													
CIRCUITO	Tipo Suministro	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	
DI1	Derivación ind 1	Trifásico	400	188.466	302,25	163555,56	15	0,9	240	455	400	0,146877	0,14688
DI2	Derivación ind 2	Trifásico	400	220.974	354,39	163555,56	15	0,9	240	455	400	0,176556	0,17656

Para estos cálculos se ha escogido el método de instalación B (conductores aislados en tubos o en montaje superficial o empotrado en obra) para tres cables conductores con aislamiento XLPE.

Donde se cumple en ambos casos que $I_b < I_n < I_z$, es decir, la corriente máxima que circulará por el cable será menor al fusible de seguridad que a su vez este será menor que la corriente máxima admisible por el cable.

Además, tal y como recoge la ITC-BT-07 se utilizarán tubos protectores de 250 mm (tres fases mas neutro en ambas derivaciones individuales, por lo que serán 8 conductores):

Tabla 9. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	< 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Circuitos interiores:

Como se ha mencionado, la instalación tendrá dos cuadros generales. En ambos cuadros tendremos siete subcuadros. Cada subcuadro se calculará en base a la potencia prevista calculada incluyendo tanto la potencia instalada como la obtenida mediante potencia por superficie. Una vez calculemos los valores de línea de cada subcuadro, se dimensionará únicamente la potencia instalada, dejando potencia de reserva para posibles futuras instalaciones.

Las características y cálculos vienen reflejados en la siguiente tabla:

SUBCUADROS DI1															
CIRCUITO	Tipo Suministro	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
S0	S. exterior	Trifásico	400	18.841	30,22	1752,38	35	0,9	6	44	40	1,3768	1,3768	4x40A D-10kA	4x40 A/300 mA
S1	S. Hall 1	Trifásico	400	21.005	33,69	4088,89	15	0,9	6	44	40	0,6693	0,6693	4x40A D-10kA	4x40 A/300 mA
S2	S. Hall 2	Trifásico	400	21.005	33,69	4088,89	15	0,9	6	44	40	0,6693	0,6693	4x40A D-10kA	4x40A/300 mA
S3	S. planta 0- 1	Trifásico	400	28.066	45,01	2839,51	36	0,9	10	60	50	1,2832	1,2832	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA
S4	S. planta 0- 2	Trifásico	400	36.316	58,24	4543,21	36	0,9	16	80	63	1,0327	1,0327	4x63A D-10kA	4x63 A/300 mA
S5	S. planta 0- 3	Trifásico	400	35.633	57,15	6814,81	24	0,9	16	80	63	0,6735	0,6735	4x63A D-10kA	4x63 A/300 mA
S6	S. planta 0- 4	Trifásico	400	27.600	44,26	3650,79	28	0,9	10	60	50	0,9788	0,9788	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA

SUBCUADROS DI2															
CIRCUITO	Tipo Suministro	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
S7	S. planta -1 - 1	Trifásico	400	27.600	44,26	38941,80	2	0,9	10	60	50	0,0699	0,0699	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA
S8	S. planta -1 - 2	Trifásico	400	30.540	48,98	6542,22	15	0,9	10	60	50	0,5908	0,5908	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA
S9	S. planta -1 - 3	Trifásico	400	30.099	48,27	9620,92	10	0,9	10	60	50	0,3871	0,3871	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA
S10	S. planta -2 - 1	Trifásico	400	28.982	46,48	6542,22	15	0,9	10	60	50	0,5552	0,5552	4x50A D-10kA	4x50 A/300 mA
S11	S. planta -2 - 2	Trifásico	400	34.820	55,84	6290,60	25	0,9	16	80	63	0,6832	0,6832	4x63A D-10kA	4x63 A/300 mA
S12	S. Acceso circulación	Trifásico	400	34.467	55,28	14868,69	10	0,9	16	80	63	0,2701	0,2701	4x63A D-10kA	4x63 A/300 mA
S13	S. Acceso circulación	Trifásico	400	34.467	55,28	7788,36	20	0,9	16	80	63	0,5402	0,5402	4x63A D-10kA	4x63 A/300 mA

Para los cálculos sucesivos de líneas, a partir de la derivación individual, para el cálculo de Icc se tendrá en cuenta el valor de la resistencia de línea de la línea

anterior. Por ello, para cada subcuadro se tendrá en cuenta el valor de R de su previa derivación individual, quedando el cálculo de la siguiente forma:

$$I_{cc} = \frac{0,8 * 230}{0,018 * \left(\left(\frac{L1}{S1} \right) + \left(\frac{L2}{S2} \right) \right)}$$

Siendo L1 y S1 los valores de la derivación individual y L2 y S2 los valores de cada subcuadro individual.

Para el subcuadro del alumbrado exterior, se utilizará la tabla 5 de la norma ITC-BT-07, la misma que la utilizada para la acometida dado que también será instalación enterrada. Al tratarse de suministro monofásico, la fórmula de Ib será la siguiente:

$$I = \frac{P}{V * \cos\varphi}$$

Además, ocurrirá lo mismo en el cálculo de Icc, sumando al cociente de la longitud entre la sección de cada subcuadro, el mismo cociente de cada línea (longitud entre sección de cada línea individual).

Los cálculos de este subcuadro serán los siguientes:

SUBCUADRO EXTERIOR														
CIRCUITO	Tipo Suministro	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial
A0.1 Parking zona 1	Monofásico	230	4.056	19,59	490,67	90	0,9	6	72	25	2,0608	3,4376	2x25A D-6kA	2x25 A/30 mA
A0.2 Parking zona 2	Monofásico	230	4.225	20,41	454,32	100	0,9	6	72	25	2,3889	3,7657	2x25A D-6kA	2x25 A/30 mA
A0.3 Entrada trans.publ.	Monofásico	230	3.211	15,51	584,13	70	0,9	6	72	20	1,2603	2,6371	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
A0.4 anden	Monofásico	230	1.352	6,53	1115,15	20	0,9	6	72	20	0,1502	1,527	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
A0.5 glorieta ext al inter.	Monofásico	230	1.183	5,71	260,99	200	0,9	6	72	20	1,3135	2,6903	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
A0.6 vial ext izq	Monofásico	230	1.183	5,71	331,53	150	0,9	6	72	20	0,9851	2,3619	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
A0.7 Vial ext sup	Monofásico	230	2.448	11,83	331,53	150	0,9	6	72	20	2,0491	3,4259	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
A0.8 Vial ext der	Monofásico	230	1.183	5,71	285,27	180	0,9	6	72	20	1,1822	2,5589	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA

Para el resto de subcuadros se utilizará instalación tipo B, es decir, se utilizará la tabla 1 de la ITC-BT-19. Se alternará entre la columna 8 y 9 para corrientes trifásicas y monofásicas respectivamente.

SUBCUADRO HALL 1														
CIRCUITO	Tipo Suminist	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial
E.1.1 Emergencia	Mono.	230	18	0,09	817,78	15	0,9	1,5	21	16	0,0063	0,6756	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A1.1 Alumbrado 1	Mono.	230	558	2,69	645,61	20	0,9	1,5	21	16	0,2622	0,9315	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F1.1 Fuerza	Mono.	230	690	3,33	1752,38	5	0,9	1,5	21	16	0,0812	0,7505	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

El siguiente subcuadro (Hall 2) será en su totalidad un subcuadro de reserva para futuras instalaciones por lo que no se realizará dimensionado de líneas. El resto de subcuadros de este cuadro general serán los siguientes:

S. planta 0- 1														
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial
A3.1 Alum. rampa acceso peatonal	Mono.	230	72	0,35	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0169	1,30013	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.2 Alum. aseos vestuario mixto	Mono.	230	195	0,94	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,0686	1,35183	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.3 Alum. aseos mixto	Mono.	230	164	0,79	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0385	1,32168	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.4 Alum. operador aseos/ vestuarios fem	Mono.	230	164	0,79	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0385	1,32168	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.5 Alum. operador aseos/ vestuarios masc	Mono.	230	164	0,79	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,0577	1,34092	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.6 Alum. aseos adaptado mixto	Mono.	230	54	0,26	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,019	1,30221	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.7 Alum. distribuidor aseos y vesuarios	Mono.	230	41	0,20	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0097	1,29288	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A3.8 Alum. recepción	Mono.	230	41	0,20	655,27	18	0,9	1,5	21	16	0,0172	1,30044	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.1 Emer. rampa acceso peatonal	Mono.	230	12	0,06	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0028	1,28603	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.2 Emer. aseos vestuario mixto	Mono.	230	6	0,03	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,28533	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.3 Emer. aseos mixto	Mono.	230	6	0,03	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0014	1,28462	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.4 Emer. operador aseos/ vestuarios fem	Mono.	230	6	0,03	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0014	1,28462	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.5 Emer. operador aseos/ vestuarios masc	Mono.	230	6	0,03	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,28533	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.6 Emer. aseos adaptado mixto	Mono.	230	6	0,03	751,63	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,28533	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.7 Emer. distribuidor aseos y vesuarios	Mono.	230	6	0,03	995,67	10	0,9	1,5	21	16	0,0014	1,28462	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E3.8 Emer. recepción	Mono.	230	6	0,03	655,27	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	1,28575	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F3.1 Fuerza aseos	Mono.	230	1.035	5,00	716,51	16	0,9	1,5	21	16	0,3919	1,67515	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F3.2 Fuerza accesos	Mono.	230	1.725	8,33	655,27	18	0,9	1,5	21	16	0,7469	2,0301	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F3.3 Fuerza 5 secamanos baño	Mono.	230	2.100	10,14	655,27	18	0,9	1,5	21	16	0,9203	2,20347	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

S. planta 0- 2														
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial
A4.1 Alum. distribuidor general	Mono.	230	91	0,44	1146,42	10	0,9	1,5	21	16	0,0214	1,05405	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A4.2 Alum. operador oficinas	Mono.	230	231	1,12	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0814	1,11403	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A4.3 Alum. MTSA almacén	Mono.	230	21	0,10	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0072	1,03991	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.4 Alum. MTSA descanso	Mono.	230	21	0,10	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0097	1,04233	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.5 Alum. MTSA oficinas	Mono.	230	109	0,53	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0384	1,07108	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.6 Alum. MTSA distribuidor	Mono.	230	31	0,15	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0145	1,04716	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.7 Alum. MTSA ventas	Mono.	230	148	0,72	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0521	1,0848	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.8 Alum. MTSA fungibles	Mono.	230	10	0,05	717,35	18	0,9	1,5	21	16	0,0043	1,03701	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.9 Alum. TITSA descanso	Mono.	230	23	0,11	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0107	1,04336	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
A4.1 Alum. TITSA oficina	Mono.	230	124	0,60	604,27	22	0,9	1,5	21	16	0,0638	1,09644	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.1 Emer. distribuidor general	Mono.	230	6	0,03	1146,42	10	0,9	1,5	21	16	0,0014	1,03407	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.2 Emer. operador oficinas	Mono.	230	6	0,03	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,03477	2x20A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.3 Emer. MTSA almacén	Mono.	230	6	0,03	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,03477	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.4 Emer. MTSA descanso	Mono.	230	6	0,03	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0028	1,03548	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.5 Emer. MTSA oficinas	Mono.	230	6	0,03	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,03477	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.6 Emer. MTSA distribuidor	Mono.	230	6	0,03	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0028	1,03548	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.7 Emer. MTSA ventas	Mono.	230	6	0,03	834,47	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	1,03477	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.8 Emer. MTSA fungibles	Mono.	230	6	0,03	717,35	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	1,0352	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.9 Emer. TITSA descanso	Mono.	230	6	0,03	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,0028	1,03548	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
E4.1 Emer. TITSA oficina	Mono.	230	6	0,03	604,27	22	0,9	1,5	21	16	0,0031	1,03576	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
F4.1 Fuerza MTSA	Mono.	230	4.830	23,33	997,29	20	0,9	2,5	29	5	1,5031	2,53576	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
F4.2 Fuerza TITSA	Mono.	230	690	3,33	655,97	20	0,9	1,5	21	25	0,3249	1,35761	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA
F4.3 Fuerza fotocopiadora	Mono.	230	2.000	9,66	655,97	20	0,9	1,5	21	16	0,9705	2,00315	2x16A D-6kA	2x20 A/30 mA

S. planta 0- 3															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	lb (A)	icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A5.1	alumb. escaleras	Mono.	230	48	0,23	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0169	0,69038	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.2	alumb. pasillo escaleras	Mono.	230	21	0,10	1076,02	12	0,9	1,5	21	16	0,0058	0,67929	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.3	alumb. TITSA ventas	Mono.	230	134	0,65	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0565	0,73002	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.4	alumb. cafetería	Mono.	230	342	1,65	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,1445	0,818	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.5	alumb. almacén cafetería	Mono.	230	23	0,11	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,0086	0,68205	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.6	alumb. basuras	Mono.	230	21	0,10	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0072	0,68074	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.7	alumb. local 1	Mono.	230	137	0,66	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0578	0,73124	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.8	alumb. local 2	Mono.	230	165	0,80	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,0773	0,7508	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.9	alumb. distribuidor aseos	Mono.	230	52	0,25	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,0242	0,69765	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A5.10	alumb. aseos públicos femeninos	Mono.	230	252	1,22	632,30	22	0,9	1,5	21	16	0,1301	0,80357	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.1	emer. escaleras	Mono.	230	6	0,03	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	0,6756	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.2	emer. pasillo escaleras	Mono.	230	6	0,03	1076,02	12	0,9	1,5	21	16	0,0017	0,67518	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.3	emer. TITSA ventas	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	0,67602	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.4	emer. cafetería	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	0,67602	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.5	emer. distribuidor cafetería	Mono.	230	6	0,03	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,0023	0,67574	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.6	emer. basuras	Mono.	230	6	0,03	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	0,6756	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.7	emer. local 1	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	0,67602	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.8	emer. local 2	Mono.	230	6	0,03	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,0028	0,67631	2x20A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.9	emer. distribuidor aseos	Mono.	230	6	0,03	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,0028	0,67631	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E5.10	emer. aseos públicos femeninos	Mono.	230	6	0,03	632,30	22	0,9	1,5	21	16	0,0031	0,67659	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F5.1	fuerza nevera y microhondas	Mono.	230	700	3,38	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,2967	0,97022	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F5.2	fuerza secamanos	Mono.	230	420	2,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,1776	0,85104	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F5.3	fuerza plancha eléctrica	Mono.	230	2.000	9,66	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,9705	1,64398	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F5.4	fuerza 1	Mono.	230	4.140	20,00	1076,02	20	0,9	2,5	29	25	1,2556	1,92913	2x25A D-6kA	2x25 A/30 mA
F5.5	fuerza 2	Mono.	230	4.140	20,00	1076,02	20	0,9	2,5	29	25	1,2556	1,92913	2x25A D-6kA	2x25 A/30 mA

S. planta 0- 4															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	lb (A)	icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A6.1	aseo adaptado + cambiador fem	Mono.	230	36	0,17	798,61	15	0,9	1,5	21	16	0,0127	0,99143	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.2	aseo adaptado + cambiador masc	Mono.	230	36	0,17	759,08	16	0,9	1,5	21	16	0,0135	0,99227	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.3	aseos publicos masculinos	Mono.	230	36	0,17	690,69	18	0,9	1,5	21	16	0,0152	0,99396	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.4	garita seguridad	Mono.	230	54	0,26	842,49	14	0,9	1,5	21	16	0,0179	0,99662	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.5	centro de control edificio	Mono.	230	93	0,45	1666,67	5	0,9	1,5	21	16	0,0109	0,98963	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.6	taxi información	Mono.	230	68	0,33	1503,27	6	0,9	1,5	21	16	0,0096	0,98839	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.7	titsa fungibles	Mono.	230	10	0,05	1256,83	8	0,9	1,5	21	16	0,0019	0,98069	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A6.8	TITSA distribuidor	Mono.	230	31	0,15	1079,81	10	0,9	1,5	21	16	0,0072	0,98601	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.1	aseo adaptado + cambiador fem	Mono.	230	6	0,03	798,61	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	0,98087	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.2	aseo adaptado + cambiador masc	Mono.	230	6	0,03	759,08	16	0,9	1,5	21	16	0,0023	0,98101	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.3	aseos publicos masculinos	Mono.	230	6	0,03	690,69	18	0,9	1,5	21	16	0,0025	0,98129	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.4	garita seguridad	Mono.	230	6	0,03	842,49	14	0,9	1,5	21	16	0,002	0,98073	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.5	centro de control edificio	Mono.	230	6	0,03	1666,67	5	0,9	1,5	21	16	0,0007	0,97947	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.6	taxi información	Mono.	230	6	0,03	1503,27	6	0,9	1,5	21	16	0,0008	0,97961	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.7	titsa fungibles	Mono.	230	6	0,03	1256,83	8	0,9	1,5	21	16	0,0011	0,97989	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E6.8	TITSA distribuidor	Mono.	230	6	0,03	1079,81	10	0,9	1,5	21	16	0,0014	0,98017	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F6.1	Fuerza 1	Mono.	230	2.070	10,00	759,08	16	0,9	1,5	21	16	0,8055	1,78424	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F6.2	Fuerza 2	Mono.	230	2.070	10,00	633,61	20	0,9	1,5	21	16	1,0068	1,98561	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F6.3	fuerza 2 secamanos	Mono.	230	840	4,06	690,69	18	0,9	1,5	21	16	0,3567	1,33549	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

Y los subcuadros del segundo cuadro general serán:

S. planta -1- 1															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A7.1	Cuarto de basuras	Mono.	230	21	0,10	1002,18	15	0,9	1,5	21	16	0,007	0,0772	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.2	Gestión de residuos	Mono.	230	21	0,10	837,89	18	0,9	1,5	21	16	0,009	0,0786	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.3	Cuarto de limpieza	Mono.	230	21	0,10	940,70	16	0,9	1,5	21	16	0,008	0,0776	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.4	Almacén limpieza	Mono.	230	21	0,10	755,34	20	0,9	1,5	21	16	0,010	0,0796	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.5	Operador telecomunicaciones	Mono.	230	43	0,21	1072,26	14	0,9	1,5	21	16	0,014	0,0840	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.6	Gestor del edificio cuarto técnico	Mono.	230	43	0,21	837,89	18	0,9	1,5	21	16	0,018	0,0881	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.7	TITSA cuarto técnico	Mono.	230	43	0,21	1847,39	8	0,9	1,5	21	16	0,008	0,0780	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A7.8	Mitsa cuarto técnico	Mono.	230	82	0,40	1246,61	12	0,9	1,5	21	16	0,023	0,0931	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.1	Cuarto de basuras	Mono.	230	6	0,03	1002,18	15	0,9	1,5	21	16	0,002	0,0720	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.2	Gestión de residuos	Mono.	230	6	0,03	837,89	18	0,9	1,5	21	16	0,003	0,0724	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.3	Cuarto de limpieza	Mono.	230	6	0,03	940,70	16	0,9	1,5	21	16	0,002	0,0722	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.4	Almacén limpieza	Mono.	230	6	0,03	755,34	20	0,9	1,5	21	16	0,003	0,0727	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.5	Operador telecomunicaciones	Mono.	230	6	0,03	1072,26	14	0,9	1,5	21	16	0,002	0,0719	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.6	Gestor del edificio cuarto técnico	Mono.	230	6	0,03	837,89	18	0,9	1,5	21	16	0,003	0,0724	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.7	TITSA cuarto técnico	Mono.	230	6	0,03	1847,39	8	0,9	1,5	21	16	0,001	0,0710	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E7.8	Mitsa cuarto técnico	Mono.	230	6	0,03	1246,61	12	0,9	1,5	21	16	0,002	0,0716	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F7.1	Fuerza 1	Mono.	230	2.070	10,00	606,13	25	0,9	1,5	21	16	1,258	1,3283	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F7.2	Fuerza 2	Mono.	230	2.070	10,00	606,13	25	0,9	1,5	21	16	1,258	1,3283	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F7.3	Fuerza RACK telecomunicaciones	Mono.	230	1.500	7,25	606,13	25	0,9	1,5	21	16	0,896	0,9663	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

S. planta -1- 2															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A8.1	SAI	Mono.	230	41	0,20	943,59	14	0,9	1,5	21	16	0,0135262	0,6044	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.2	Almacén maquinaria	Mono.	230	62	0,30	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,0231883	0,6140	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.3	Almacén general	Mono.	230	124	0,60	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0521788	0,6430	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.4	Almacén vestíbulo de ind.	Mono.	230	14	0,07	943,59	14	0,9	1,5	21	16	0,0044649	0,5953	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.5	Ventilación / climatización	Mono.	230	137	0,66	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0481275	0,6390	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.6	Cuadro general B.T.	Mono.	230	137	0,66	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0481275	0,6390	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A8.7	Operador ferroviario sala técnica	Mono.	230	124	0,60	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,0579764	0,6488	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.1	SAI	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0025326	0,5934	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.2	Almacén maquinaria	Mono.	230	6	0,03	943,59	14	0,9	1,5	21	16	0,0019698	0,5928	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.3	Almacén general	Mono.	230	6	0,03	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,0022512	0,5931	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.4	Almacén vestíbulo de ind.	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,0025326	0,5934	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.5	Ventilación / climatización	Mono.	230	6	0,03	943,59	14	0,9	1,5	21	16	0,0019698	0,5928	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.6	Cuadro general B.T.	Mono.	230	6	0,03	888,89	15	0,9	1,5	21	16	0,0021105	0,5929	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E8.7	Operador ferroviario sala técnica	Mono.	230	6	0,03	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,0022512	0,5931	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F8.1	Fuerza SAI	Mono.	230	800	3,86	689,14	20	0,9	1,5	21	16	0,3772809	0,9681	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F8.2	Fuerza 1	Mono.	230	1.725	8,33	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,7468822	1,3377	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F8.3	Fuerza 2	Mono.	230	1.725	8,33	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,7468822	1,3377	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

S. planta -1- 3															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A9.1	Acceso ascensor	Mono.	230	14	0,07	1135,80	12	0,9	1,5	21	16	0,0038271	0,3909	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A9.2	Vestíbulo independencia escaleras	Mono.	230	14	0,07	929,29	15	0,9	1,5	21	16	0,0047838	0,3919	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A9.3	Escaleras	Mono.	230	48	0,23	989,25	14	0,9	1,5	21	16	0,0157588	0,4029	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A9.4	Carga / descarga	Mono.	230	137	0,66	876,19	16	0,9	1,5	21	16	0,051336	0,4384	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A9.5	Pasillo	Mono.	230	125	0,61	786,32	18	0,9	1,5	21	16	0,0529389	0,4400	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A9.6	Vestíbulo con rampa (con planta inf.)	Mono.	230	217	1,05	1057,47	13	0,9	1,5	21	16	0,0660577	0,4532	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.1	Acceso ascensor	Mono.	230	6	0,03	1135,80	12	0,9	1,5	21	16	0,0016884	0,3888	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.2	Vestíbulo independencia escaleras	Mono.	230	6	0,03	929,29	15	0,9	1,5	21	16	0,0021105	0,3892	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.3	Escaleras	Mono.	230	6	0,03	989,25	14	0,9	1,5	21	16	0,0019698	0,3891	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.4	Carga / descarga	Mono.	230	6	0,03	876,19	16	0,9	1,5	21	16	0,0022512	0,3894	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.5	Pasillo	Mono.	230	6	0,03	786,32	18	0,9	1,5	21	16	0,0025326	0,3896	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E9.6	Vestíbulo con rampa (con planta inf.)	Mono.	230	12	0,06	1057,47	13	0,9	1,5	21	16	0,0036582	0,3908	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F9.1	Fuerza 1	Mono.	230	1.380	6,67	786,32	18	0,9	1,5	21	16	0,5921042	0,9792	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F9.2	Fuerza 2	Mono.	230	1.035	5,00	876,19	16	0,9	1,5	21	16	0,3919353	0,7790	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

S. planta -2- 1															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A10.1	sala de instalaciones hidráulicas	Mono.	230	320	1,55	840	16	0,9	1,5	21	16	0,120	0,675	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A10.2	riego cuarto	Mono.	230	80	0,39	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,034	0,589	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A10.3	riego depuradora aguas grises	Mono.	230	288	1,39	1005	13	0,9	1,5	21	16	0,088	0,643	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A10.4	cuarto agua nebulizada	Mono.	230	120	0,58	632,30	22	0,9	1,5	21	16	0,062	0,617	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A10.5	escaleras	Mono.	230	48	0,23	889	15	0,9	1,5	21	16	0,017	0,572	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A10.6	entrada escaleras	Mono.	230	10	0,05	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,004	0,559	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.1	sala de instalaciones hidráulicas	Mono.	230	6	0,03	840	16	0,9	1,5	21	16	0,002	0,557	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.2	riego cuarto	Mono.	230	6	0,03	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,003	0,558	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.3	riego depuradora aguas grises	Mono.	230	6	0,03	1005	13	0,9	1,5	21	16	0,002	0,557	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.4	cuarto agua nebulizada	Mono.	230	6	0,03	632,30	22	0,9	1,5	21	16	0,003	0,558	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.5	escaleras	Mono.	230	6	0,03	889	15	0,9	1,5	21	16	0,002	0,557	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E10.6	entrada escaleras	Mono.	230	6	0,03	840,18	16	0,9	1,5	21	16	0,002	0,557	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F10.1	Fuerza bomba y depuradora	Mono.	230	150	0,72	944	14	0,9	1,5	21	16	0,049	0,604	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F10.2	Fuerza 1	Mono.	230	1.380	6,67	757,20	18	0,9	1,5	21	16	0,592	1,147	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F10.3	Fuerza 2	Mono.	230	1.380	6,67	757	18	0,9	1,5	21	16	0,592	1,147	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

Por último, para el acceso y circulación de la planta -2, tendrá un subcuadro de reserva y otro para la potencia instalada:

S. planta -2- 2															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst.	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A11.1	Despacho 1	Mono.	230	237	1,14	938	14	0,9	1,5	21	16	0,078	0,7608	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.2	Almacén 1	Mono.	230	31	0,15	884,08	15	0,9	1,5	21	16	0,011	0,6940	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.3	grupo electrógeno	Mono.	230	344	1,66	1838	6	0,9	1,5	21	16	0,048	0,7316	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.4	acceso ascensor	Mono.	230	21	0,10	1482	8	0,9	1,5	21	16	0,004	0,6870	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.5	Almacén 2	Mono.	230	21	0,10	1242,19	10	0,9	1,5	21	16	0,005	0,6880	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.6	Almacén 3	Mono.	230	21	0,10	1069	12	0,9	1,5	21	16	0,006	0,6890	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.7	Despacho 2	Mono.	230	86	0,42	938	14	0,9	1,5	21	16	0,028	0,7114	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.8	centro de transformación	Mono.	230	124	0,60	1482,38	8	0,9	1,5	21	16	0,023	0,7064	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
A11.9	pasillo a sala instalaciones hidr.	Mono.	230	1.442	6,97	1838	6	0,9	1,5	21	16	0,207	0,8897	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.1	Despacho 1	Mono.	230	6	0,03	938	14	0,9	1,5	21	16	0,002	0,6851	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.2	Almacén 1	Mono.	230	6	0,03	884,08	15	0,9	1,5	21	16	0,002	0,6853	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.3	grupo electrógeno	Mono.	230	6	0,03	1838	6	0,9	1,5	21	16	0,001	0,6840	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.4	acceso ascensor	Mono.	230	6	0,03	1482	8	0,9	1,5	21	16	0,001	0,6843	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.5	Almacén 2	Mono.	230	6	0,03	1242,19	10	0,9	1,5	21	16	0,001	0,6846	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.6	Almacén 3	Mono.	230	6	0,03	1069	12	0,9	1,5	21	16	0,002	0,6849	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.7	Despacho 2	Mono.	230	6	0,03	938	14	0,9	1,5	21	16	0,002	0,6851	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.8	centro de transformación	Mono.	230	6	0,03	1482,38	8	0,9	1,5	21	16	0,001	0,6843	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E11.9	pasillo a sala instalaciones hidr.	Mono.	230	6	0,03	1838	6	0,9	1,5	21	16	0,001	0,6840	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F11.1	Fuerza 1	Mono.	230	1.725	8,33	938	14	0,9	1,5	21	16	0,581	1,2641	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F11.2	Fuerza 2	Mono.	230	1.380	6,67	938,18	14	0,9	1,5	21	16	0,461	1,1437	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F11.3	Fuerza ascensor	Trifásic.	400	7.500	20,92	2019,20	14	0,9	4	34	25	0,981	1,6637	4x25A D-6kA	4x25 A/30 mA

S. acceso y circulación															
CIRCUITO	Tipo Sum.	V	Pot. Inst. (W)	Ib (A)	Icc. (A)	L (m)	cos (φ)	S (mm ²)	Iz (A)	In (A)	e (%)	e (%) ac.	Int. Magn.	Interruptor Diferencial	
A12.1	Alumbrado	Mono.	230	2.150	10,39	962	15	0,9	1,5	21	16	0,7865	1,057	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
E12.1	Emergencia	Mono.	230	6	0,03	962	15	0,9	1,5	21	16	0,0021	0,272	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA
F12.1	Fuerza	Mono.	230	345	1,67	962,09	15	0,9	1,5	21	16	0,1215	0,392	2x16A D-6kA	2x16 A/30 mA

Para los conductores de protección, al ser también de cobre, tendrán sección mínima igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19 en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación:

Tabla 2.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Con un mínimo de:
 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

En cuanto a los tubos de protección, el diámetro se utilizará siguiendo la siguiente tabla de la ITC-BT-21 para tubos empotrados en paredes o falsos techos:

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Puesta a tierra:

En primer lugar, debemos conocer el valor aproximado de la resistividad del suelo en función del tipo de terreno. Esto lo hallaremos a partir de la tabla 4 de la ITC-BT-18.

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 5.00
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

Es por ello, que el valor de la resistividad será de aproximadamente 750 Ohm.m dado que se trata de suelos terrenos con calizas agrietadas. A continuación, se calculará la toma de tierra a partir de las siguientes ecuaciones:

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

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
ρ , resistividad del terreno (Ohm.m) P, perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

En primer lugar, calcularemos el valor para picas verticales $R=\rho/L$. Donde ρ es la resistividad del suelo calculada anteriormente y L la longitud de la pica, que será de 2 m. Por tanto, la resistencia de cada pica será $R= 750/2=375 \Omega$. La resistencia a tierra máxima teniendo la resistencia del conductor y de las picas en paralelo, según la norma ITC-BT-23, debe ser de 37 Ohm. Es por ello que se incluirán 6 picas para reducir este valor: $R_{total\ picas}= 375/6 =62,5 \Omega$.

En cuanto al conductor enterrado horizontalmente, tendremos una longitud en planta del anillo enterrado de 80m, por lo que la resistencia del anillo será de $R=2\rho/L= 2 \times 750 / 80 = 18,75 \Omega$.

Por último, el valor de estas resistencias en paralelo será de $14,42 \Omega$. Este valor será inferior al máximo permitido por lo que es aceptable. Además, debemos asegurarnos de que el valor del voltaje de contacto sea inferior a 24 V en locales húmedos y de 50 en locales secos. El valor de corriente de sensibilidad de los diferenciales será de 30 mA, por lo que: $V_{\text{contacto}} = I \times R = 0,03 \times 18,75 = 0,56 \text{ V}$, por lo que también se cumple esta condición.

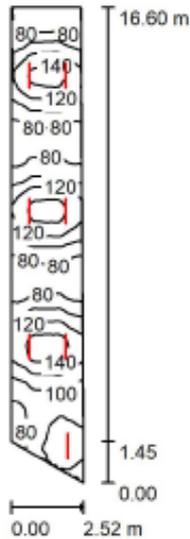
Cálculos lumínicos

Los cálculos lumínicos tanto interiores como exteriores de la estación, serán realizados con el programa 'Dialux' y el catálogo de luminarias de 'Philips'.

- Alumbrado interior

Empezando por la planta 0, los resultados luminotécnicos obtenidos por local serán:

RAMPA ACCESO PEATONAL / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:214

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{mn} [lx]	E_{max} [lx]	E_{mn} / E_m
Plano útil	/	102	59	152	0.573
Suelo	20	85	58	107	0.679
Techo	70	67	31	526	0.466
Paredes (4)	75	77	37	310	/

Plano útil:

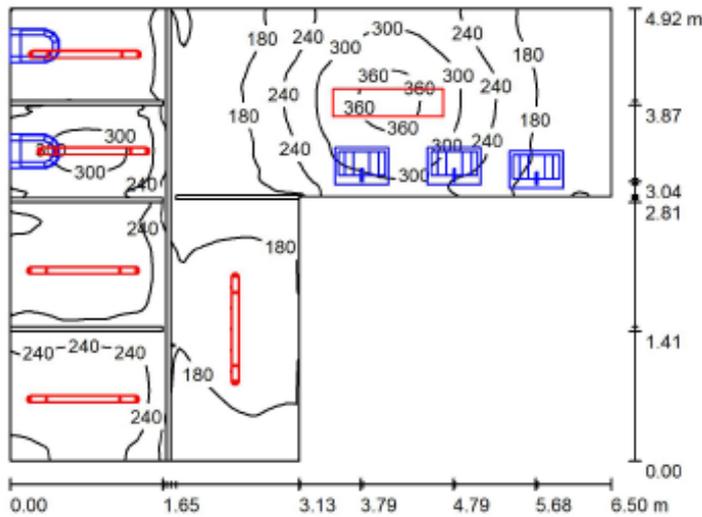
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 6692	Total: 6692	72.1

Valor de eficiencia energética: $1.84 \text{ W/m}^2 = 1.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 39.16 m^2)

MTSA ASEOS VESTUARIO MIXTO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	225	108	377	0.480
Pisos (2)	20	151	46	229	/
Techo	75	201	64	589	0.318
Paredes (9)	75	182	32	756	/

Plano útil:

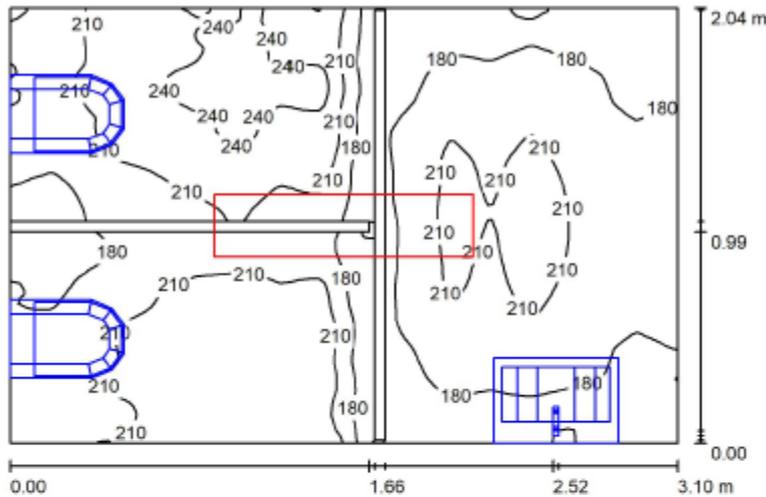
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS CR150B PSD W30L120 IP54 1xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
2	5	PHILIPS TCW080 1xTL5-28W HF (1.000)	2047	2825	31.0
Total:			13737	16625	195.0

Valor de eficiencia energética: $8.75 \text{ W/m}^2 = 3.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.27 m^2)

ASEO MIXTO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.897 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	125	258	0.622
Suelo	20	118	53	147	0.449
Techo	75	185	97	790	0.525
Paredes (4)	78	161	25	383	/

Plano útil:

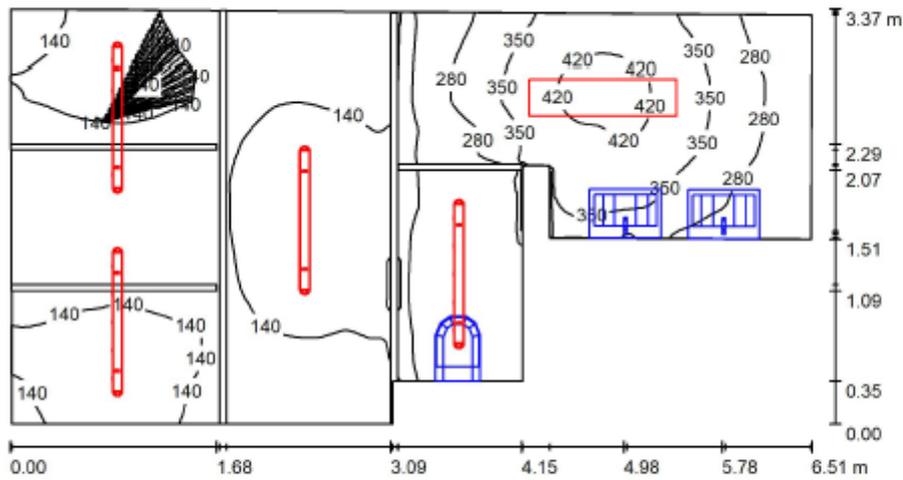
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS CR150B PSD W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
Total:			3500	3500	40.0

Valor de eficiencia energética: $6.33 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.32 m^2)

OPERADOR ASEOS / VESTUARIOS FEMENINO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	205	96	442	0.469
Suelo	20	134	62	268	0.464
Techo	70	204	88	563	0.428
Paredes (11)	75	186	34	971	/

Plano útil:

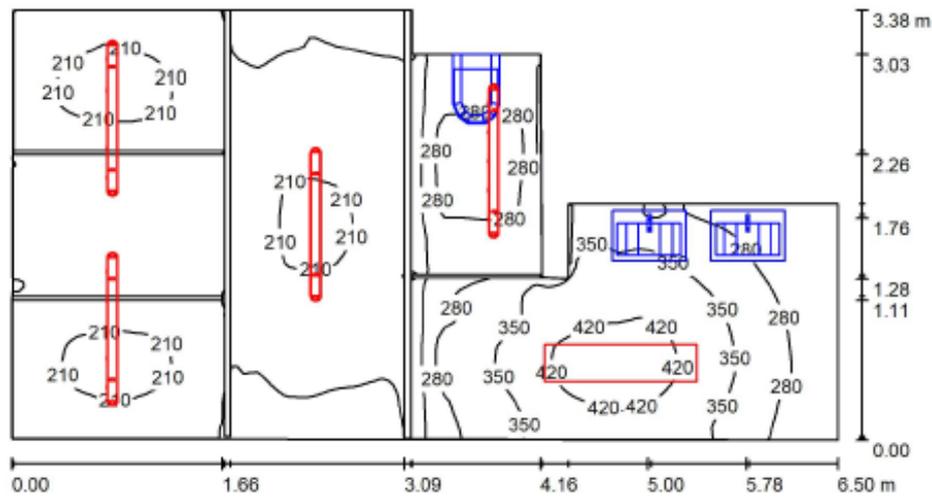
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS CR150B PSD W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
2	4	PHILIPS TCW060 1xTL5-28W HF (1.000)	2047	2625	31.0
			Total: 11690	Total: 14000	164.0

Valor de eficiencia energética: $9.27 \text{ W/m}^2 = 4.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.69 m^2)

OPERADOR ASEOS / VESTUARIOS MASCULINO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	238	108	454	0.458
Suelo	20	158	79	279	0.498
Techo	70	241	112	756	0.463
Paredes (10)	75	211	14	1325	/

Plano útil:

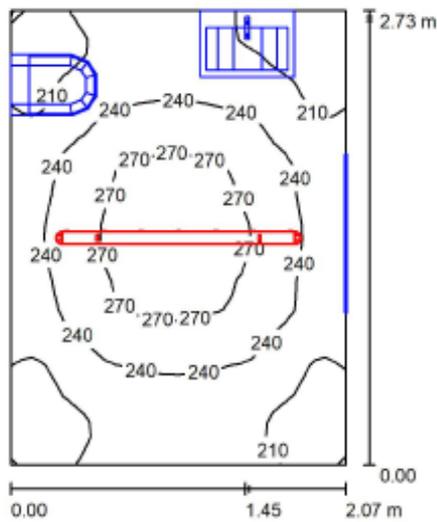
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS CR150B PSD W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
2	4	PHILIPS TCW060 1xTL5-28W HF (1.000)	2047	2625	31.0
			Total: 11690	Total: 14000	164.0

Valor de eficiencia energética: $9.16 \text{ W/m}^2 = 3.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.91 m^2)

ASEO ADAPTADO MIXTO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	235	180	283	0.768
Suelo	20	161	68	191	0.422
Techo	70	215	152	465	0.704
Paredes (4)	75	195	31	357	/

Plano útil:

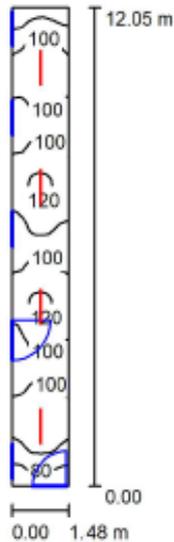
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW060 1xTL5-49W HF (1.000)	3019	4375	54.0
			Total: 3019	Total: 4375	54.0

Valor de eficiencia energética: $9.57 \text{ W/m}^2 = 4.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.64 m^2)

DISTRIBUIDOR ASEOS Y VESTUARIOS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:155

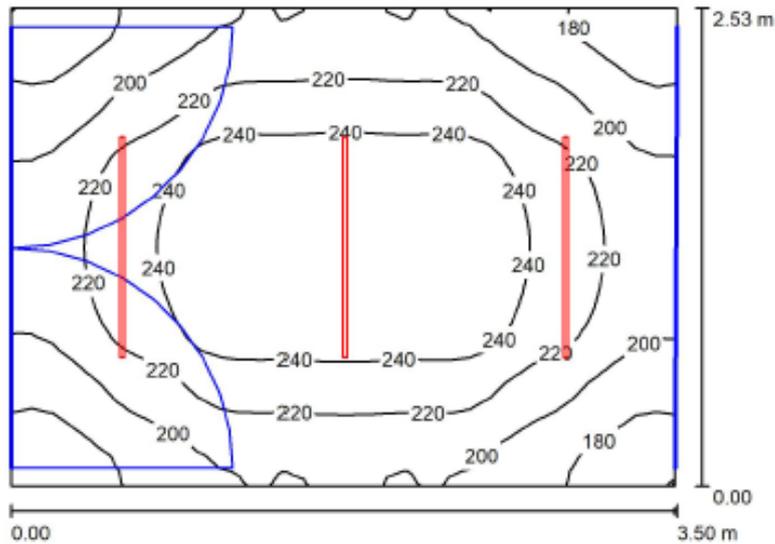
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	102	63	124	0.619
Suelo	20	78	56	95	0.718
Techo	70	82	43	485	0.520
Paredes (4)	75	81	32	203	/
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	22	
Trama:	128 x 16 Puntos	Pared inferior	24	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BN086C L800 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 3824	Total: 3824	41.2

Valor de eficiencia energética: $2.31 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.83 m^2)

RECEPCIÓN / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	218	163	261	0.749
Suelo	20	165	131	187	0.793
Techo	70	159	97	625	0.611
Paredes (4)	75	182	84	388	/

Plano útil:

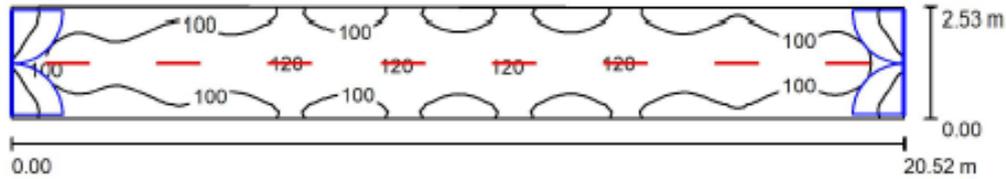
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
			Total: 3804	Total: 3804	40.8

Valor de eficiencia energética: $4.62 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.83 m^2)

DISTRIBUIDOR GENERAL / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:147

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	102	69	121	0.678
Suelo	20	85	59	94	0.693
Techo	70	62	39	439	0.633
Paredes (4)	75	73	41	109	/

Plano útil:

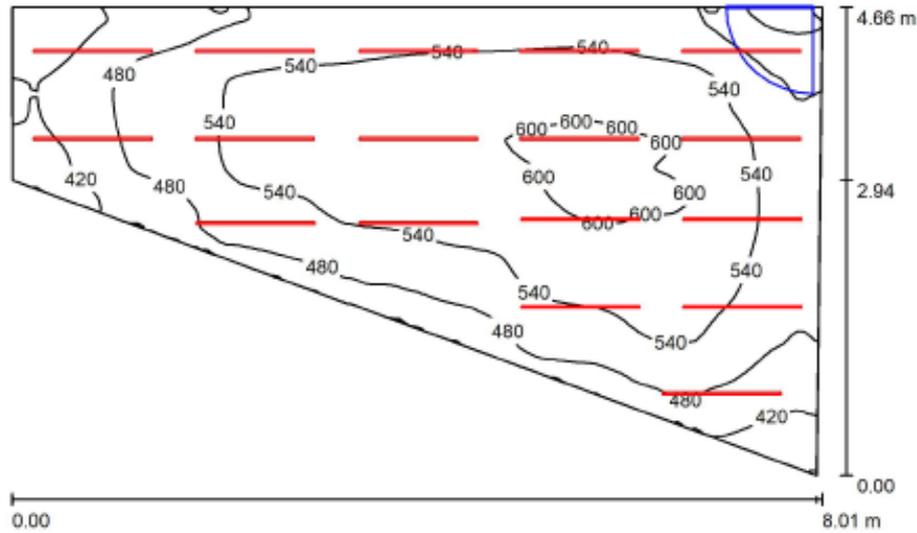
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 8512	Total: 8512	91.2

Valor de eficiencia energética: $1.77 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.61 m^2)

OPERADOR OFICINAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	521	359	615	0.690
Suelo	20	437	308	508	0.704
Techo	70	332	205	813	0.617
Paredes (4)	75	385	197	837	/

Plano útil:

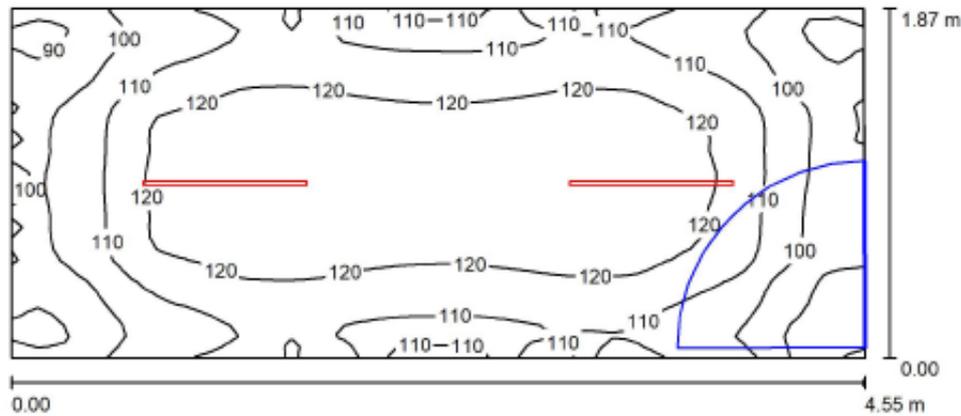
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
			Total: 21556	Total: 21556	231.2

Valor de eficiencia energética: $9.06 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.51 m^2)

MTSA ALMACÉN / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	80	129	0.715
Suelo	20	84	65	94	0.777
Techo	70	88	54	511	0.615
Paredes (4)	75	85	40	156	/

Plano útil:

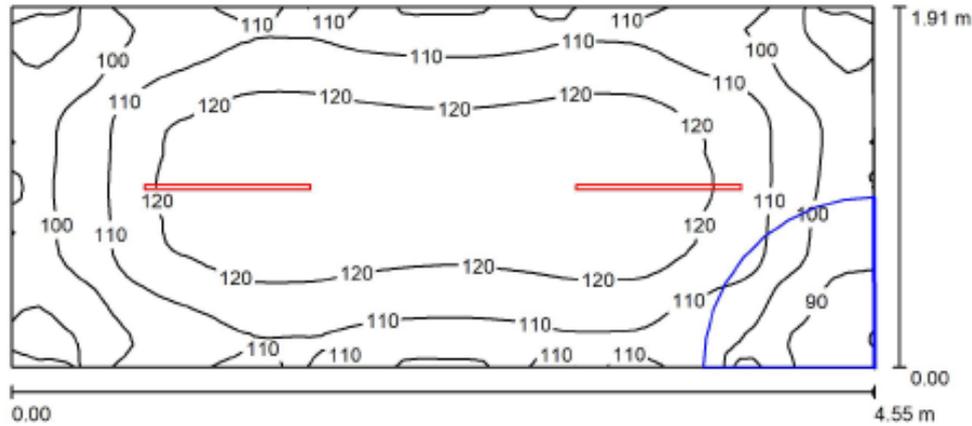
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $2.42 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.50 m^2)

MTSA DESCANSO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	111	79	128	0.711
Suelo	20	83	63	94	0.756
Techo	70	86	52	512	0.601
Paredes (4)	75	84	41	151	/

Plano útil:

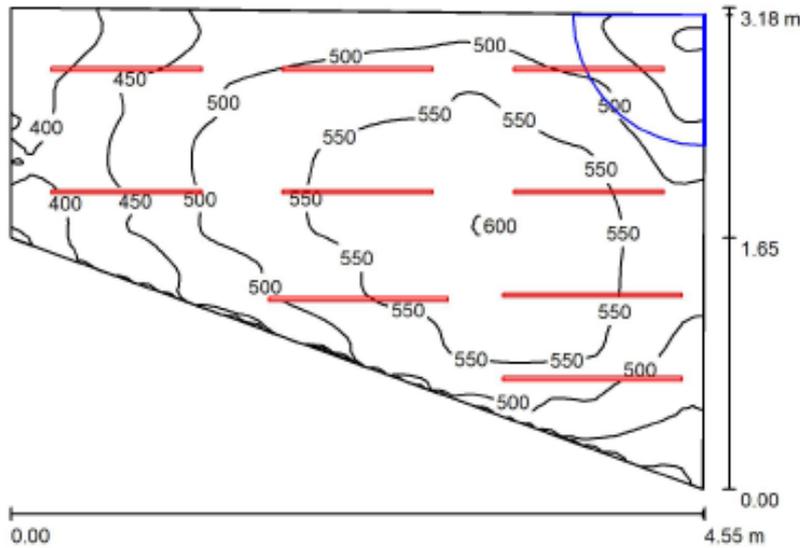
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $2.38 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.67 m^2)

MTSA OFICINAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	504	359	601	0.712
Suelo	20	394	289	458	0.734
Techo	70	391	252	828	0.648
Paredes (4)	75	397	185	941	/

Plano útil:

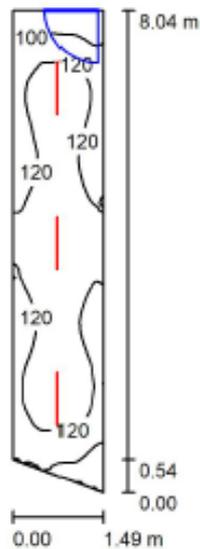
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
2	3	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
			Total: 10188	Total: 10188	109.2

Valor de eficiencia energética: $10.34 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.56 m^2)

MTSA DISTRIBUIDOR / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:104

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	119	77	140	0.649
Suelo	20	89	65	101	0.730
Techo	70	99	54	502	0.543
Paredes (4)	75	93	38	220	/

Plano útil:

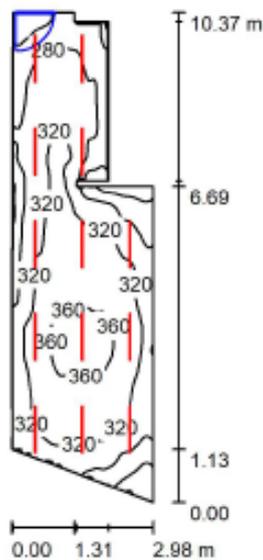
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 2868	Total: 2868	30.9

Valor de eficiencia energética: $2.68 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.55 m^2)

MTSA VENTAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:134

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	308	194	370	0.629
Suelo	20	254	174	303	0.683
Techo	70	214	120	675	0.559
Paredes (11)	75	234	99	697	/

Plano útil:

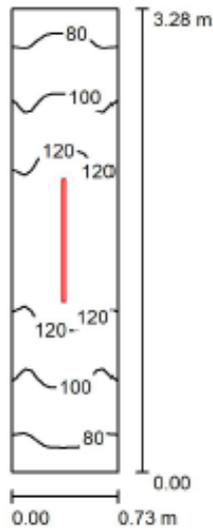
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1084	1084	11.4
			Total: 13832	Total: 13832	148.2

Valor de eficiencia energética: $5.85 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.35 m^2)

MTSA FUNGIBLES / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	107	72	137	0.671
Suelo	20	65	52	75	0.788
Techo	70	156	54	603	0.349
Paredes (4)	75	99	26	579	/

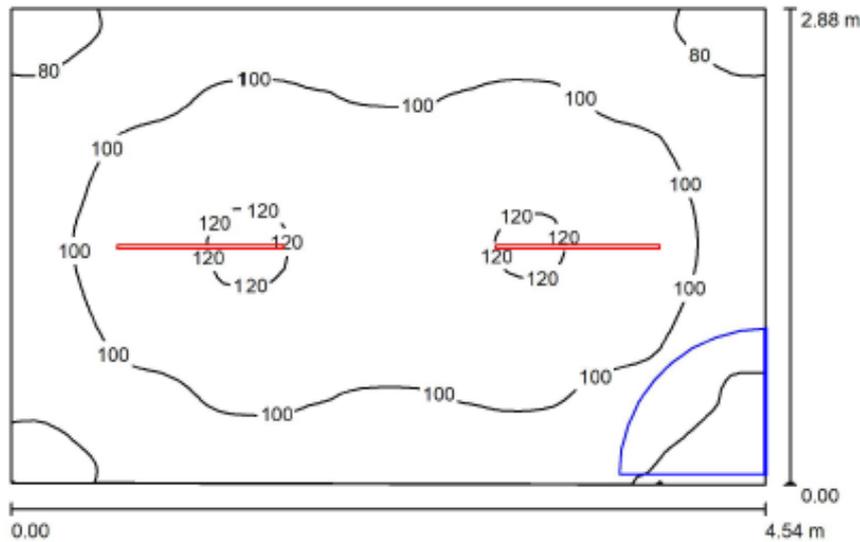
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama:	18 x 64 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 956	Total: 956	10.3

Valor de eficiencia energética: $4.28 \text{ W/m}^2 = 4.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.41 m^2)

TITSA DESCANSO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	100	68	122	0.686
Suelo	20	79	59	91	0.746
Techo	70	66	43	478	0.656
Paredes (4)	78	71	42	106	/

Plano útil:

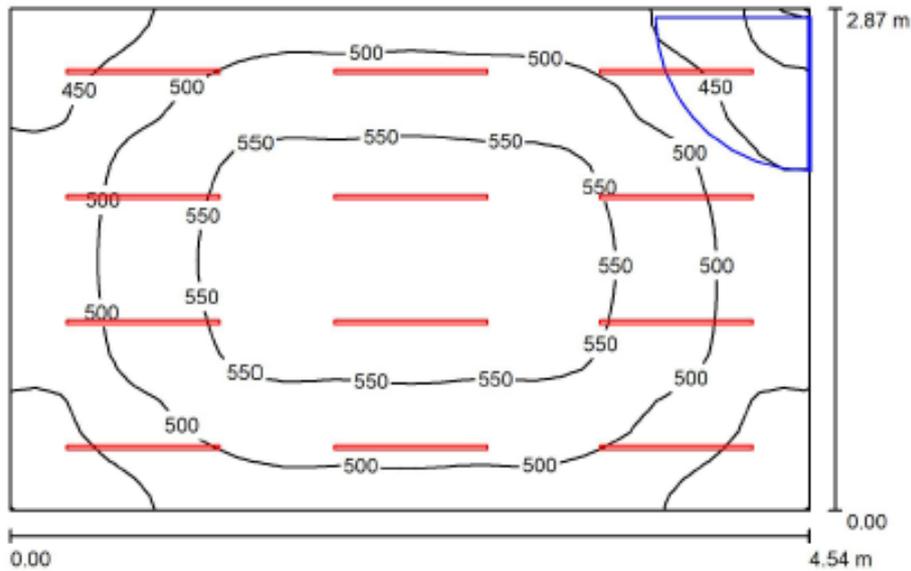
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 2128	Total: 2128	22.8

Valor de eficiencia energética: $1.75 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.04 m^2)

TITSA OFICINA / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	507	376	577	0.741
Suelo	20	408	315	460	0.771
Techo	70	370	240	734	0.649
Paredes (4)	78	389	209	826	/

Plano útil:

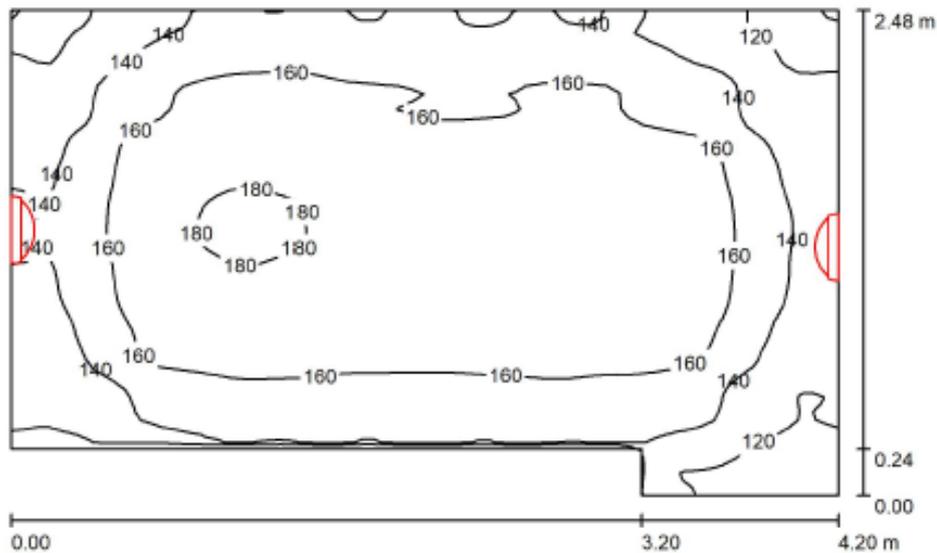
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 11472	Total: 11472	123.6

Valor de eficiencia energética: $9.50 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.02 m^2)

ESCALERAS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	154	108	182	0.698
Suelo	20	117	86	137	0.737
Techo	70	190	97	847	0.511
Paredes (6)	75	122	54	278	/

Plano útil:

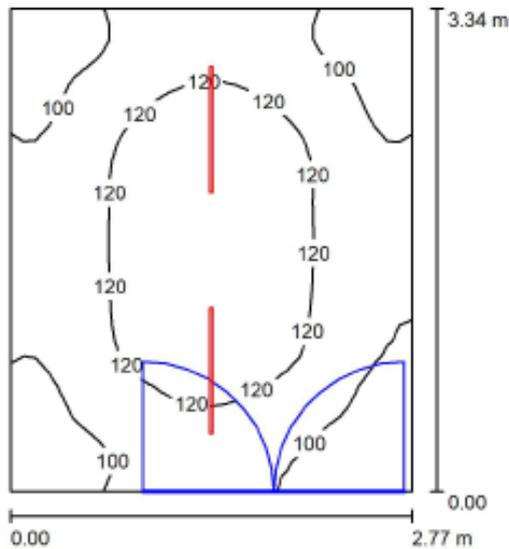
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WL120V LED16S/840 (1.000)	1600	1600	24.0
			Total: 3200	Total: 3200	48.0

Valor de eficiencia energética: $4.97 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.66 m^2)

PASILLO ESCALERAS / ASCENSOR / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	111	79	134	0.708
Suelo	20	85	64	98	0.754
Techo	70	79	47	466	0.593
Paredes (4)	75	81	44	150	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

UGR

Pared izq	19
Pared inferior	19
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

19

Tran

18

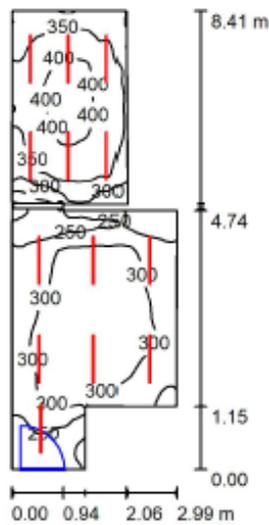
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $2.23 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.24 m^2)

TITSA VENTAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:108

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	313	174	418	0.554
Suelo	20	242	152	308	0.628
Techo	70	242	120	735	0.497
Paredes (11)	75	247	90	807	/

Plano útil:

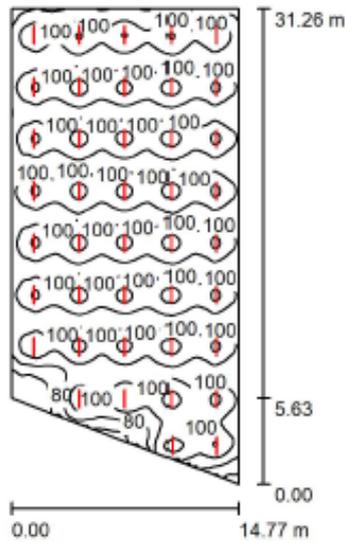
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
Total:			12428	12428	133.9

Valor de eficiencia energética: $6.82 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.62 m^2)

HALL ACCESO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:402

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	101	40	130	0.401
Suelo	20	96	52	108	0.546
Techo	70	42	23	556	0.545
Paredes (4)	75	72	39	222	/

Plano útil:

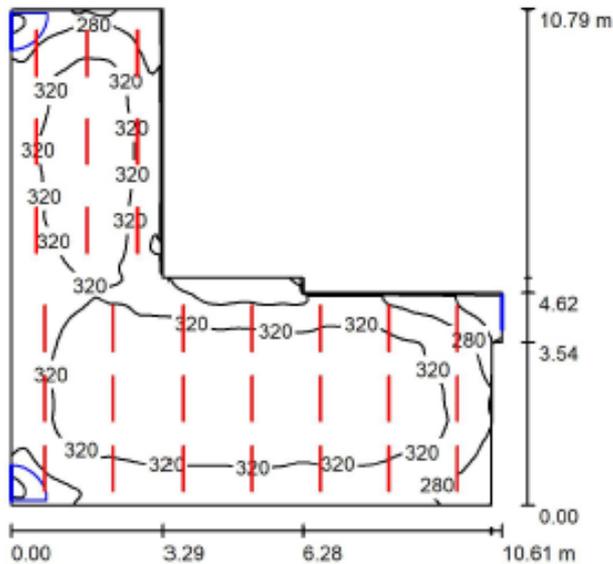
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	41	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
			Total: 51988	Total: 51988	557.6

Valor de eficiencia energética: $1.33 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 420.10 m^2)

CAFETERÍA / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:139

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	313	199	354	0.636
Suelo	20	276	198	315	0.717
Techo	70	165	93	629	0.562
Paredes (10)	75	223	102	460	/

Plano útil:

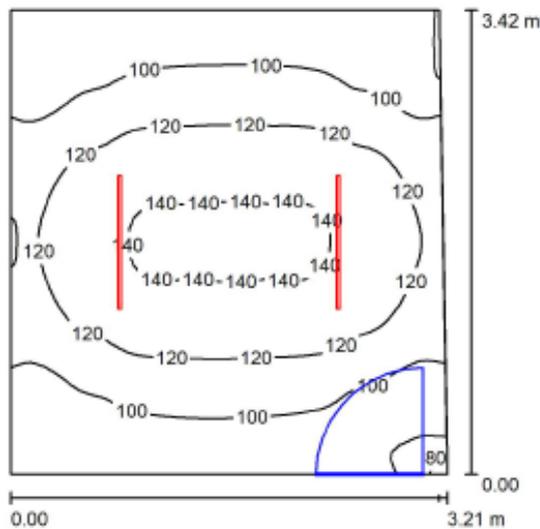
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 31920	Total: 31920	342.0

Valor de eficiencia energética: $4.92 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.46 m^2)

ALMACÉN CAFETERÍA / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	75	144	0.673
Suelo	20	88	67	103	0.756
Techo	70	76	42	511	0.553
Paredes (4)	75	78	46	208	/

Plano útil:

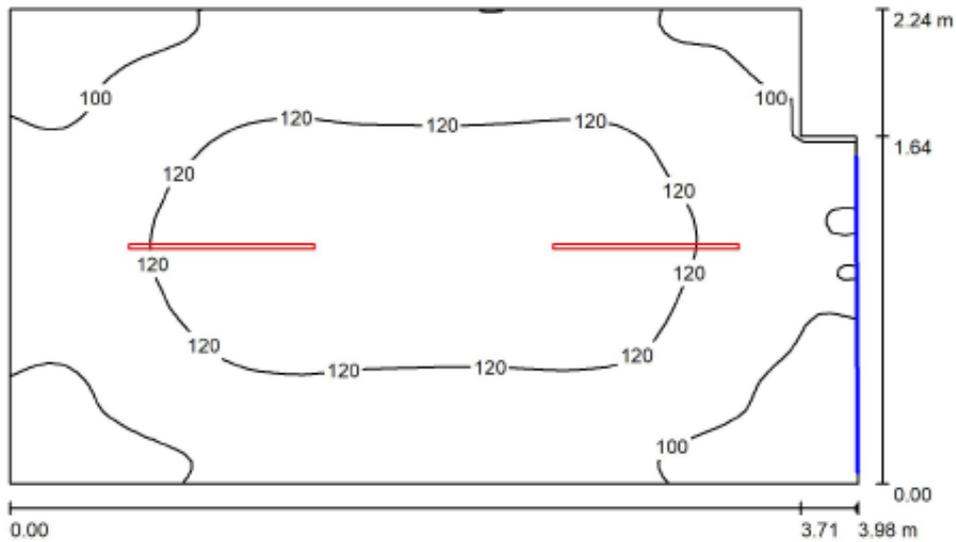
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 2128	Total: 2128	22.8

Valor de eficiencia energética: $2.10 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.87 m^2)

BASURAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	81	131	0.718
Suelo	20	85	66	96	0.772
Techo	70	83	53	471	0.636
Paredes (6)	75	84	39	133	/

Plano útil:

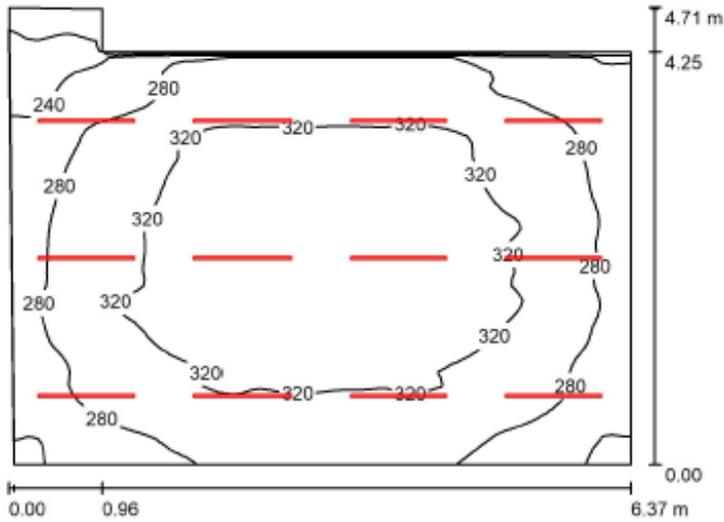
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $2.36 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.74 m^2)

LOCAL 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	301	186	348	0.617
Suelo	20	256	161	294	0.630
Techo	70	181	96	619	0.533
Paredes (6)	76	215	84	358	/

Plano útil:

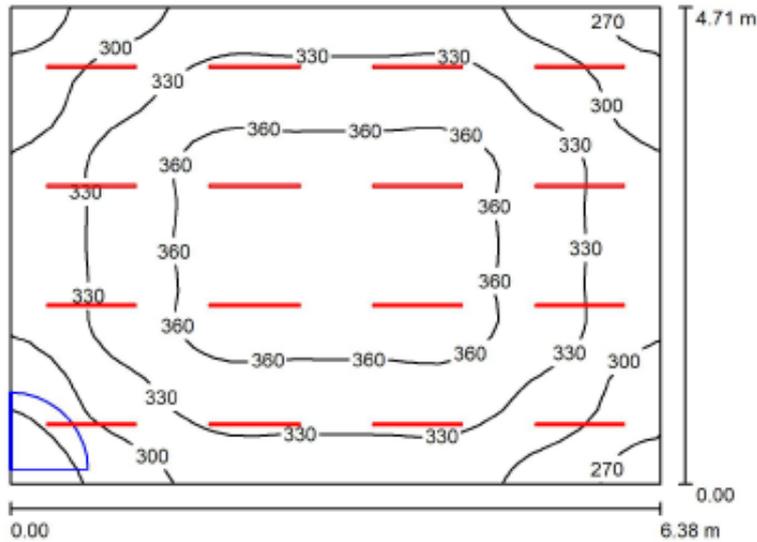
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
Total:			12768	12768	136.8

Valor de eficiencia energética: $4.99 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.39 m^2)

LOCAL 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	332	245	380	0.738
Suelo	20	286	213	325	0.745
Techo	70	194	115	567	0.592
Paredes (4)	75	241	147	427	/

Plano útil:

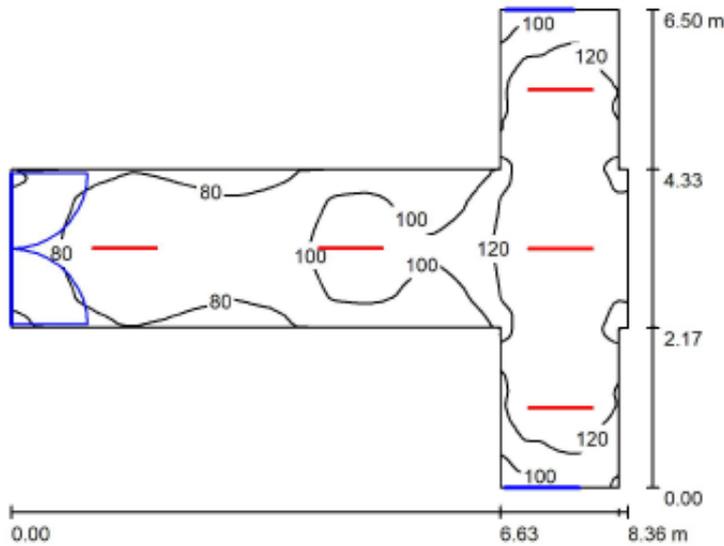
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 15296	Total: 15296	164.8

Valor de eficiencia energética: $5.49 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.03 m^2)

DISTRIBUIDOR ASEOS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	105	58	139	0.554
Suelo	20	83	50	107	0.599
Techo	70	72	34	524	0.468
Paredes (12)	75	78	31	179	/

Plano útil:

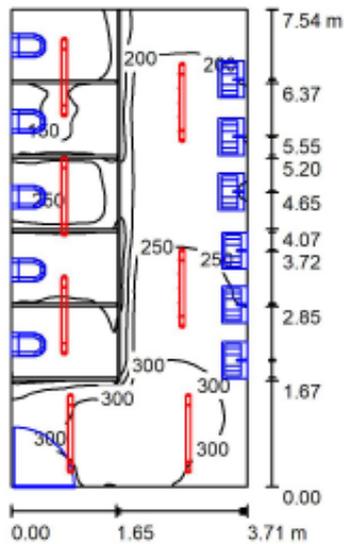
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 4780	Total: 4780	51.5

Valor de eficiencia energética: $2.06 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.97 m^2)

ASEOS PÚBLICOS FEMENINOS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:97

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	224	101	342	0.451
Suelo	20	157	48	262	0.308
Techo	70	237	101	730	0.424
Paredes (4)	75	203	27	618	/

Plano útil:

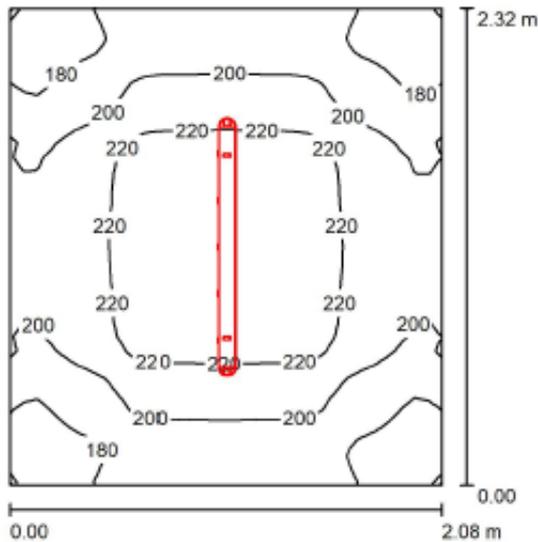
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2275	3250	36.0
			Total: 15925	Total: 22750	252.0

Valor de eficiencia energética: $9.00 \text{ W/m}^2 = 4.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.02 m^2)

ASEO ADAPTADO + CAMBIADOR FEMENINO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{mn} / E_m
Plano útil	/	204	161	234	0.790
Suelo	20	144	121	159	0.837
Techo	70	195	119	493	0.610
Paredes (4)	75	169	79	428	/

Plano útil:

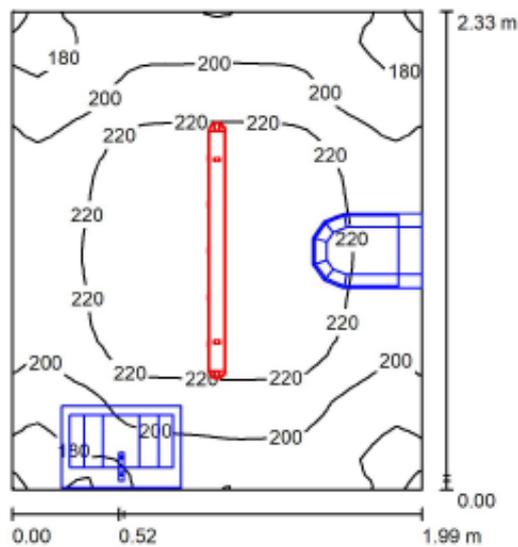
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2275	3250	36.0
			Total: 2275	Total: 3250	36.0

Valor de eficiencia energética: $7.45 \text{ W/m}^2 = 3.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.83 m^2)

ASEO ADAPTADO + CAMBIADOR MASCULINO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	210	160	240	0.768
Suelo	20	137	73	160	0.537
Techo	70	205	126	502	0.612
Paredes (4)	75	174	32	458	/

Plano útil:

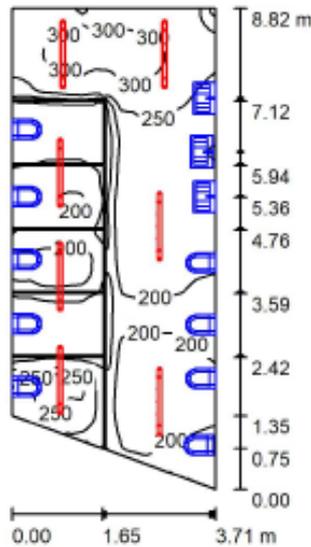
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2275	3250	36.0
			Total: 2275	Total: 3250	36.0

Valor de eficiencia energética: $7.76 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.64 m^2)

ASEOS PÚBLICOS MASCULINOS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	215	110	329	0.511
Suelo	20	150	53	237	0.351
Techo	70	228	104	988	0.456
Paredes (4)	75	199	27	588	/

Plano útil:

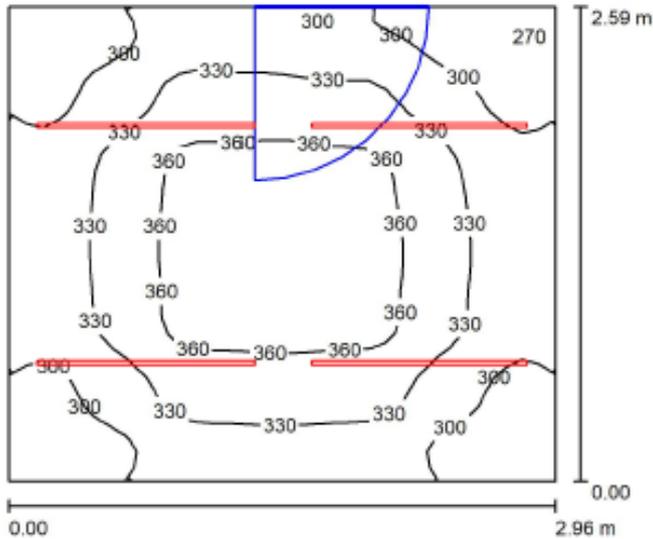
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS TCW080 1xTL-D36W HF (1.000)	2275	3250	36.0
			Total: 15925	Total: 22750	252.0

Valor de eficiencia energética: $8.33 \text{ W/m}^2 = 3.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.25 m^2)

GARITA SEGURIDAD / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	326	261	371	0.799
Suelo	20	247	204	276	0.823
Techo	70	264	176	674	0.669
Paredes (4)	75	258	128	484	/

Plano útil:

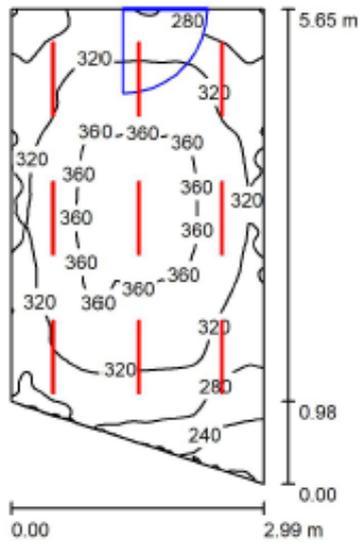
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
			Total: 5072	Total: 5072	54.4

Valor de eficiencia energética: $7.09 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.67 m^2)

CENTRO DE CONTROL EDIFICIO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	320	192	374	0.600
Suelo	20	260	178	300	0.685
Techo	70	218	118	656	0.544
Paredes (4)	75	238	118	494	/

Plano útil:

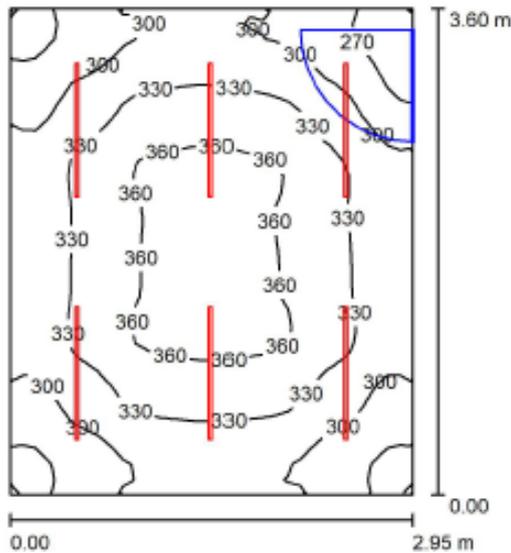
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 8604	Total: 8604	92.7

Valor de eficiencia energética: $6.01 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.42 m^2)

TAXI INFORMACIÓN / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	322	237	389	0.737
Suelo	20	253	204	285	0.809
Techo	70	235	150	658	0.637
Paredes (4)	75	246	130	508	/

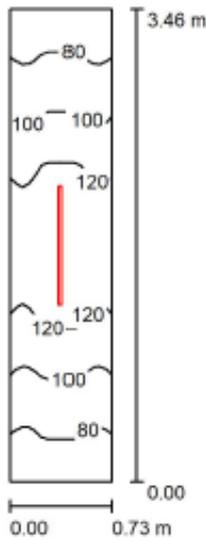
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 6384	Total: 6384	68.4

Valor de eficiencia energética: $6.44 \text{ W/m}^2 = 2.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.62 m^2)

TITSA FUNGIBLES / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	103	67	136	0.648
Suelo	20	64	50	74	0.794
Techo	70	150	50	605	0.335
Paredes (4)	75	94	25	579	/

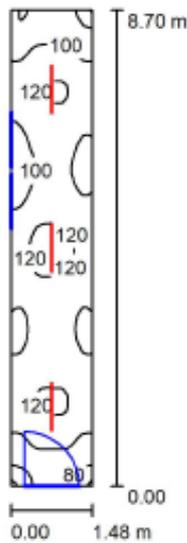
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq 19	19	18	
Trama: 16 x 64 Puntos	Pared inferior (CIE, SHR = 0.25.)	19	18	
Zona marginal: 0.000 m				

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 956	Total: 956	10.3

Valor de eficiencia energética: $4.06 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.53 m^2)

TITSA DISTRIBUIDOR / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:112

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	105	74	127	0.704
Suelo	20	79	59	89	0.754
Techo	70	86	45	490	0.524
Paredes (4)	75	82	35	204	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 16 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

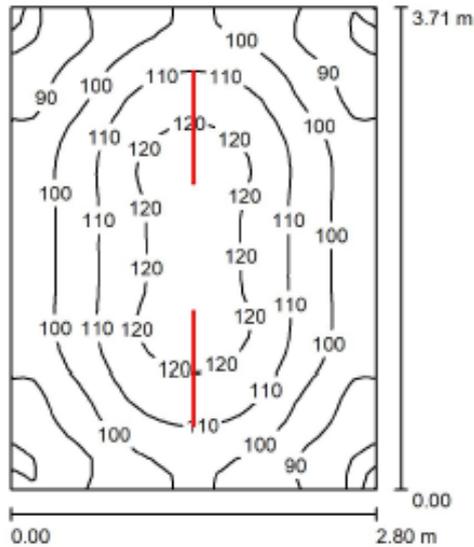
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 2868	Total: 2868	30.9

Valor de eficiencia energética: $2.40 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.88 m^2)

Los cálculos obtenidos para la planta -1:

Cuarto de basuras / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	104	76	125	0.728
Suelo	20	81	64	92	0.794
Techo	70	71	46	461	0.651
Paredes (4)	75	74	43	124	/

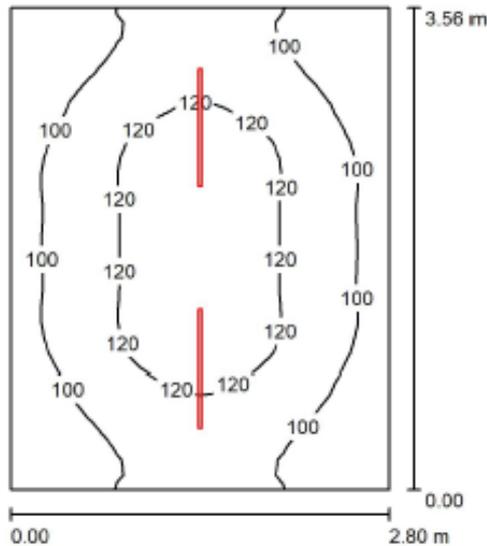
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $1.98 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.38 m^2)

Gestión de residuos / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	108	79	130	0.738
Suelo	20	83	67	95	0.797
Techo	70	75	48	468	0.643
Paredes (4)	75	77	45	135	/

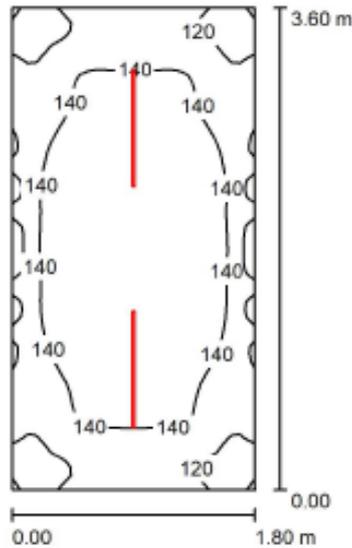
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama: 32 x 32 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $2.06 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.98 m^2)

Cuarto de limpieza / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	140	107	158	0.788
Suelo	20	103	82	114	0.801
Techo	70	118	76	538	0.647
Paredes (4)	75	108	52	188	/

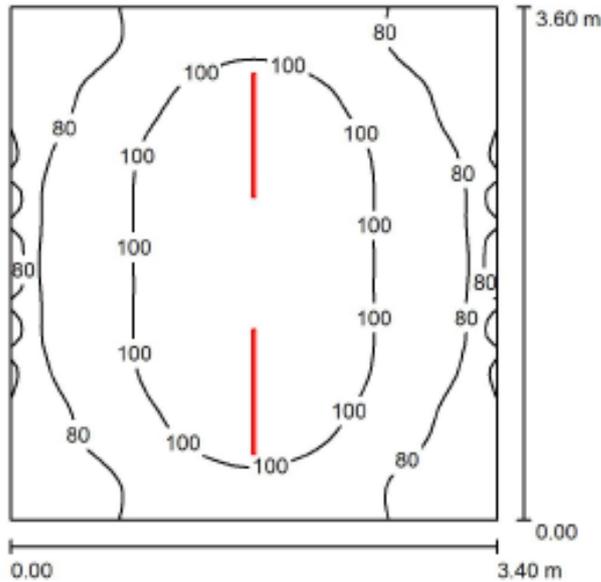
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama: 32 x 64 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.48 m^2)

Almacén limpieza / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	93	66	118	0.712
Suelo	20	74	56	86	0.759
Techo	70	61	38	490	0.630
Paredes (4)	75	64	38	122	/

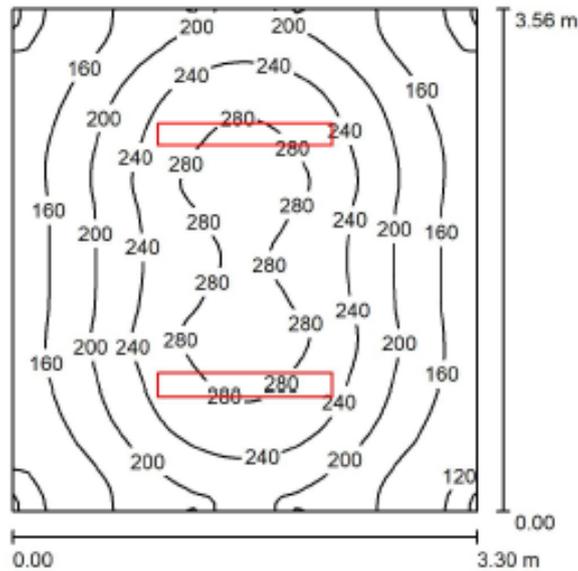
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	19	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $1.68 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.24 m^2)

Operador telecomunicaciones / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	209	113	303	0.537
Suelo	20	172	114	210	0.662
Techo	70	55	42	61	0.755
Paredes (4)	75	89	42	169	/

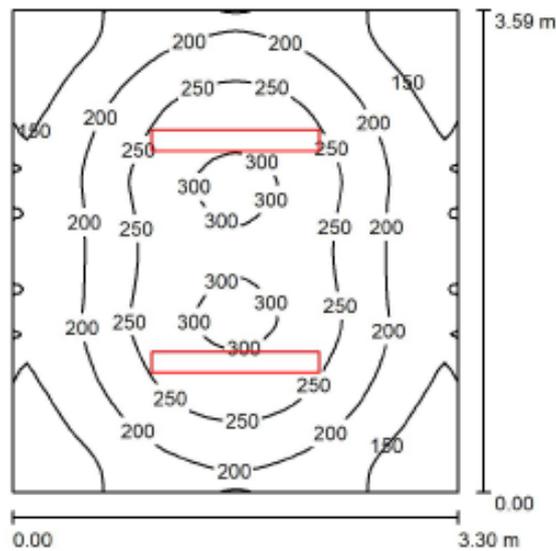
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC (1.000)	1650	1650	21.5
			Total: 3300	Total: 3300	43.0

Valor de eficiencia energética: $3.66 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.76 m^2)

Gestor del edificio cuarto técnico / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	210	108	313	0.516
Suelo	20	173	112	214	0.648
Techo	70	54	40	60	0.734
Paredes (4)	75	87	41	154	/

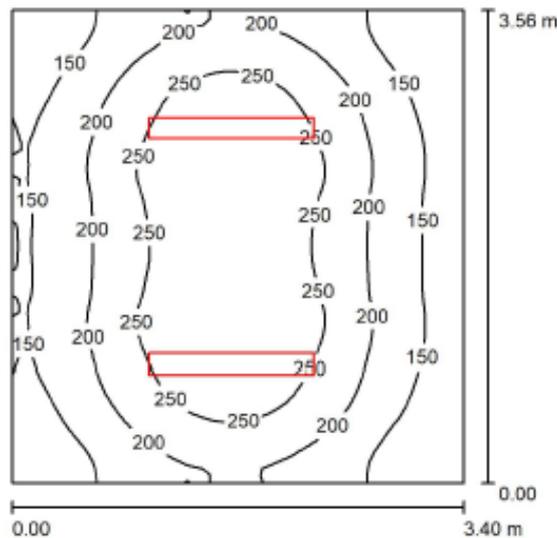
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC (1.000)	1650	1650	21.5
			Total: 3300	Total: 3300	43.0

Valor de eficiencia energética: $3.63 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.84 m^2)

TITSA cuarto técnico / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	204	101	302	0.496
Suelo	20	169	108	208	0.640
Techo	70	53	39	59	0.735
Paredes (4)	75	86	40	167	/

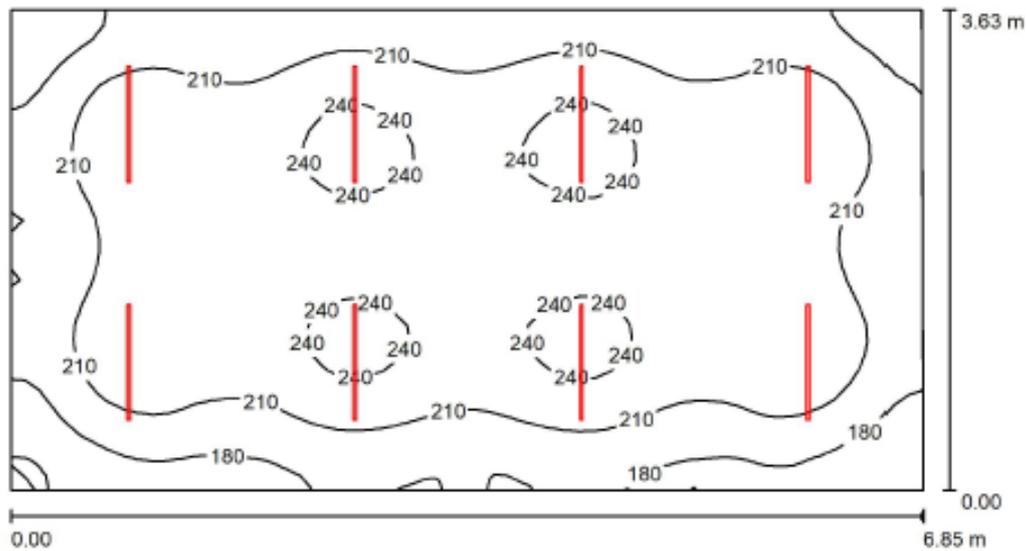
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	16	17	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	16	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BPS480 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC (1.000)	1650	1650	21.5
			Total: 3300	Total: 3300	43.0

Valor de eficiencia energética: $3.55 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.12 m^2)

Mitsa cuarto técnico / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	141	252	0.662
Suelo	20	178	123	204	0.691
Techo	70	94	77	118	0.822
Paredes (4)	75	134	83	221	/

Plano útil:

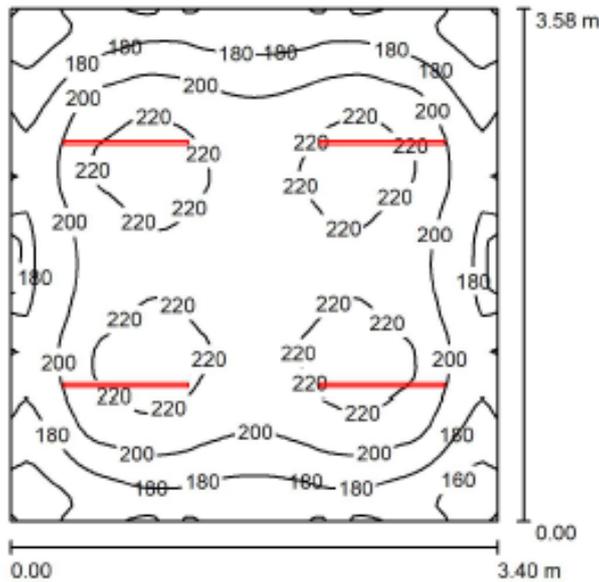
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 7648	Total: 7648	82.4

Valor de eficiencia energética: $3.32 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.85 m^2)

SAI / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	199	138	232	0.697
Suelo	20	156	115	179	0.735
Techo	70	93	73	118	0.791
Paredes (4)	75	128	80	193	/

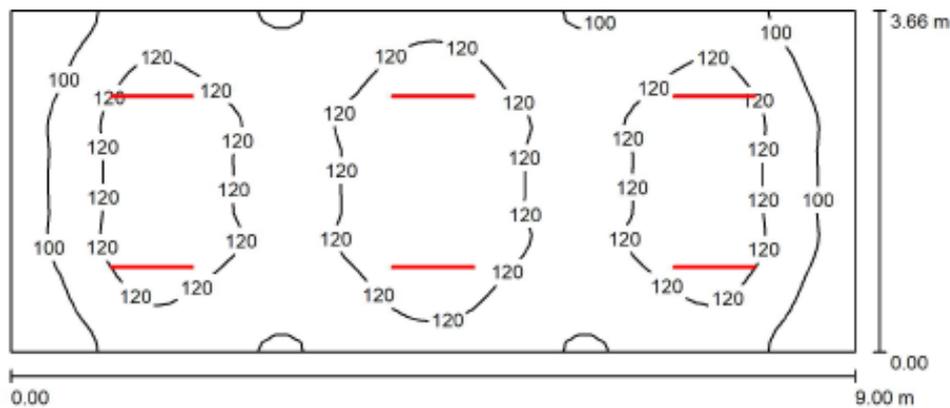
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	23	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 3824	Total: 3824	41.2

Valor de eficiencia energética: $3.39 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.15 m^2)

Almacén maquinaria / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	115	79	138	0.691
Suelo	20	98	70	113	0.722
Techo	70	67	41	507	0.613
Paredes (4)	75	81	49	156	/

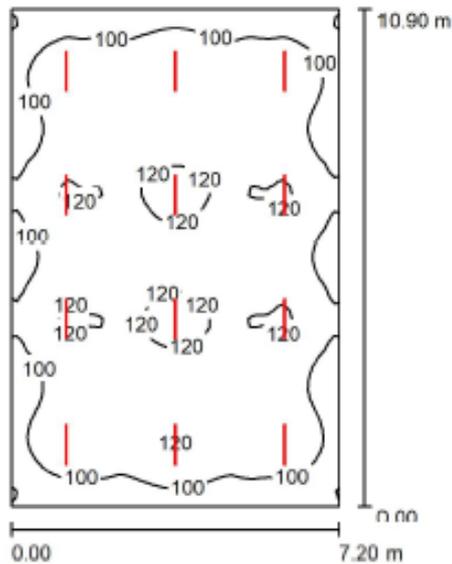
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama: 64 x 32 Puntos	Pared inferior	20	19	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 5736	Total: 5736	61.8

Valor de eficiencia energética: $1.87 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.98 m^2)

Almacén general / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:140

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	108	77	128	0.715
Suelo	20	97	68	110	0.705
Techo	70	53	30	489	0.565
Paredes (4)	75	75	51	126	/

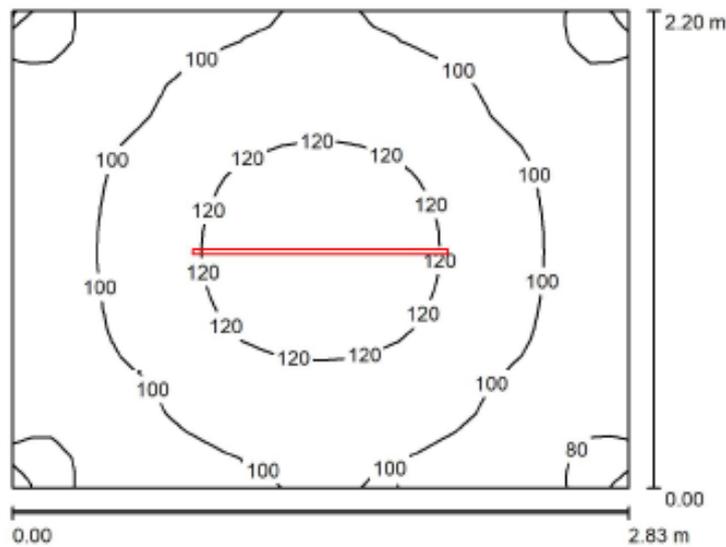
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	22	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	24	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 11472	Total: 11472	123.6

Valor de eficiencia energética: $1.57 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.48 m^2)

Almacén vestíbulo de ind. / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	103	75	128	0.732
Suelo	20	75	58	85	0.773
Techo	70	78	43	492	0.555
Paredes (4)	75	75	39	140	/

Plano útil:

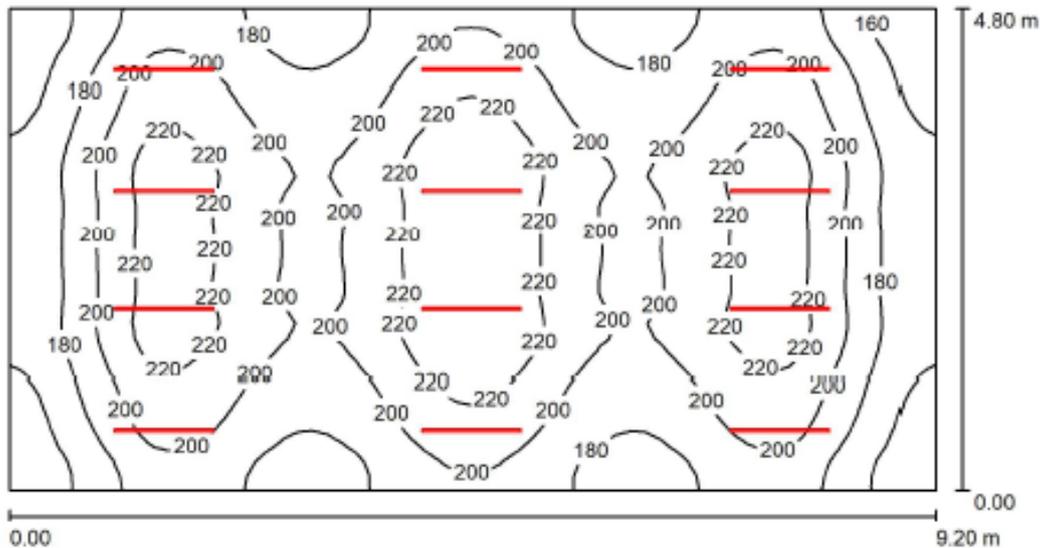
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
Total:			1268	Total: 1268	13.6

Valor de eficiencia energética: $2.19 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.22 m^2)

Ventilación / climatización / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	198	143	240	0.723
Suelo	20	173	127	197	0.735
Techo	70	110	64	505	0.586
Paredes (4)	75	140	92	341	/

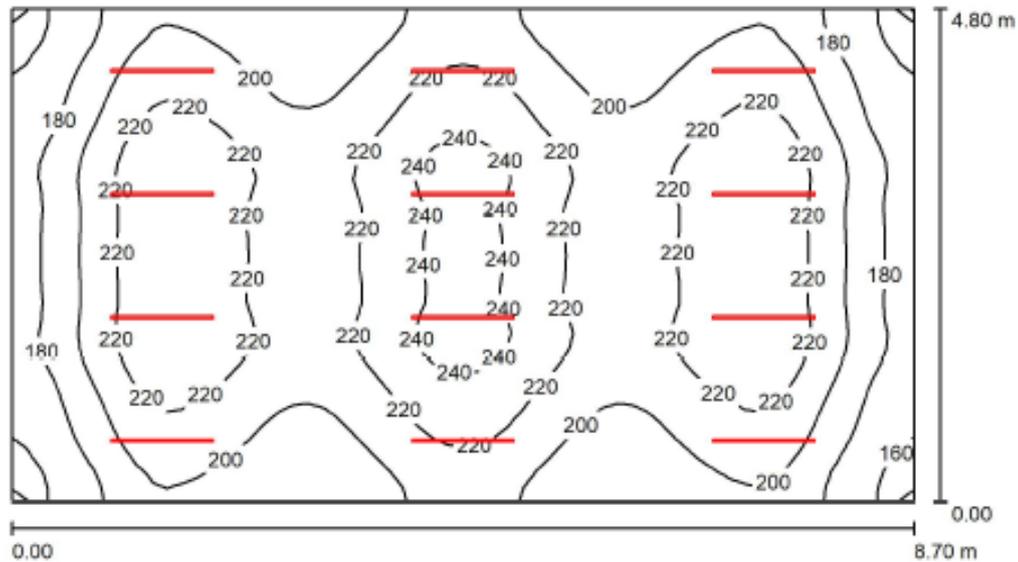
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	24	22	
Trama:	64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
Total:			12768	12768	136.8

Valor de eficiencia energética: $3.10 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 44.17 m^2)

Cuadro general B.T. / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	208	152	249	0.730
Suelo	20	182	133	206	0.732
Techo	70	116	68	507	0.590
Paredes (4)	75	148	96	347	/

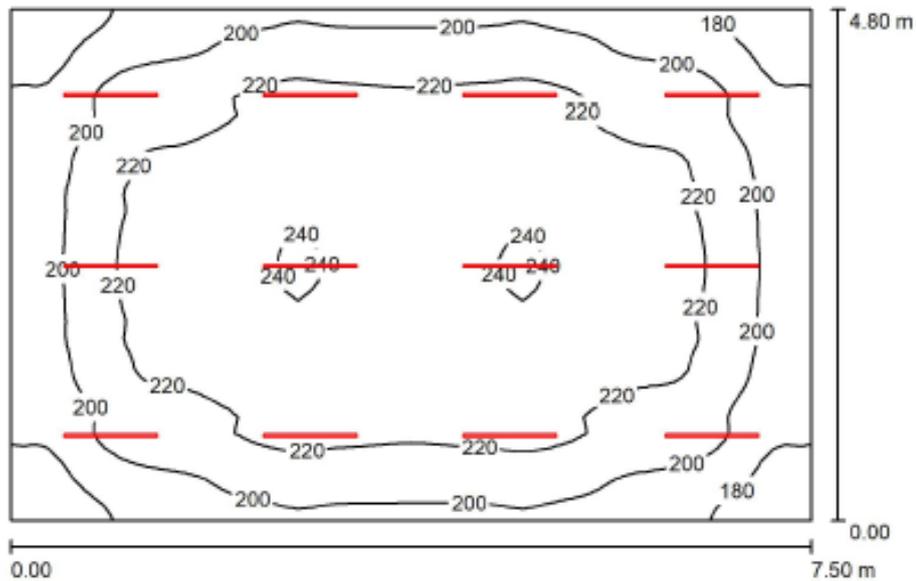
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	24	22	
Trama: 64 x 32 Puntos	Pared inferior	22	21	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 12768	Total: 12768	136.8

Valor de eficiencia energética: $3.28 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 41.75 m^2)

Operador ferroviario sala técnica / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	159	242	0.745
Suelo	20	185	139	211	0.754
Techo	70	120	71	557	0.595
Paredes (4)	75	152	97	249	/

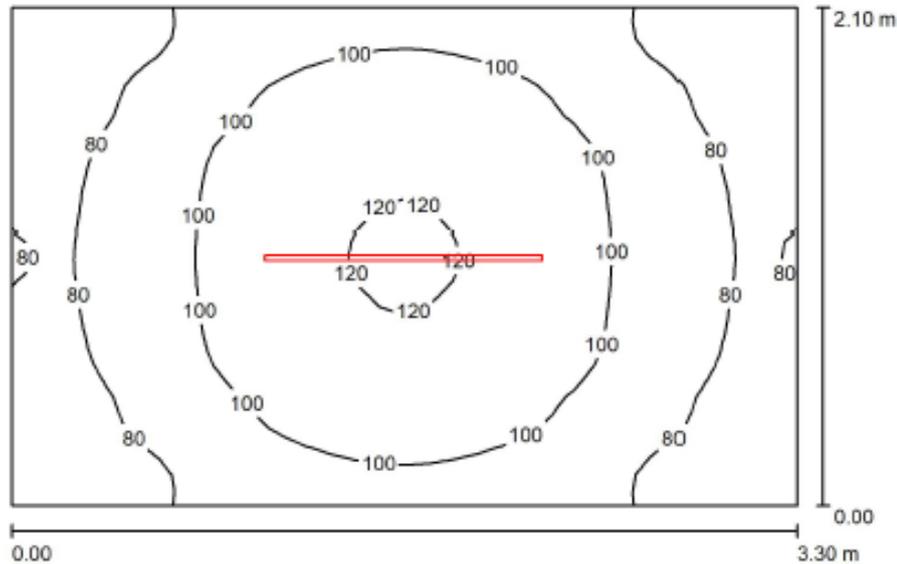
Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	23	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 11472	Total: 11472	123.6

Valor de eficiencia energética: $3.43 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.00 m^2)

Acceso ascensor / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	94	65	122	0.694
Suelo	20	69	53	80	0.769
Techo	70	70	40	501	0.579
Paredes (4)	75	67	35	142	/

Plano útil:

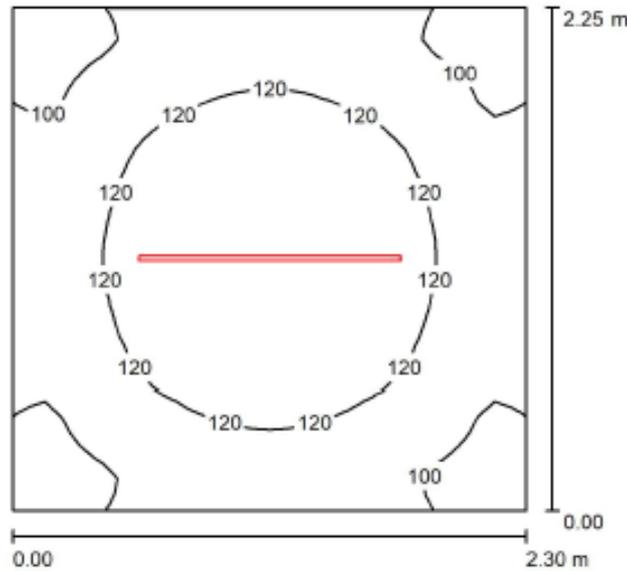
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN088C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
Total:			1268	Total: 1268	13.6

Valor de eficiencia energética: $1.96 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.94 m^2)

Vestibulo independencia escaleras / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	115	88	138	0.762
Suelo	20	83	68	93	0.825
Techo	70	94	61	481	0.648
Paredes (4)	75	86	44	145	/

Plano útil:

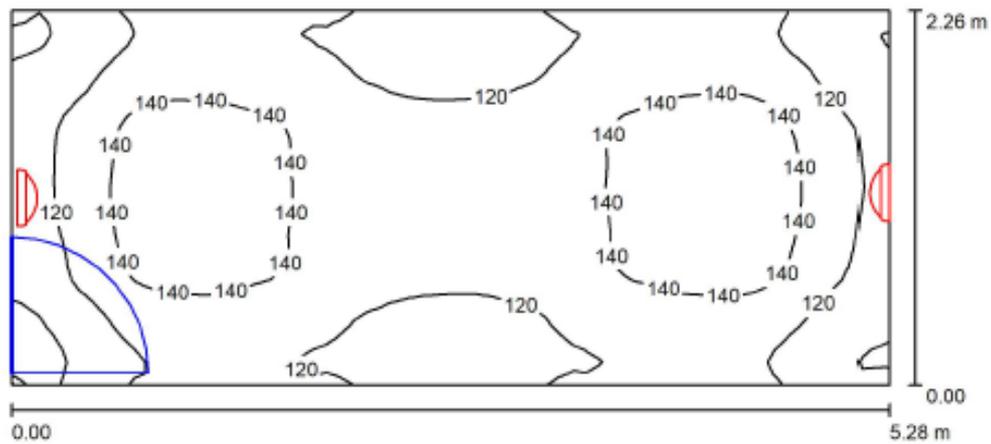
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN086C L1200 1xLED12/CW (1.000)	1268	1268	13.6
Total:			1268	Total: 1268	13.6

Valor de eficiencia energética: $2.63 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.18 m^2)

Escaleras / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	128	91	156	0.711
Suelo	20	99	71	112	0.718
Techo	70	154	76	835	0.491
Paredes (4)	75	103	49	225	/

Plano útil:

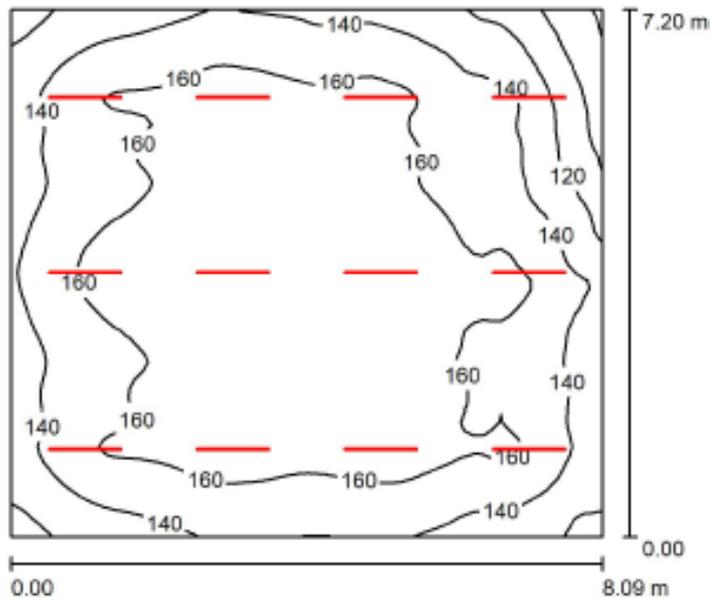
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WL120V LED16S/840 (1.000)	1600	1600	24.0
Total:			3200	Total: 3200	48.0

Valor de eficiencia energética: $4.02 \text{ W/m}^2 = 3.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.95 m^2)

Carga / descarga / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	153	78	178	0.514
Suelo	20	135	73	158	0.536
Techo	70	77	29	529	0.381
Paredes (5)	70	105	54	149	/

Plano útil:

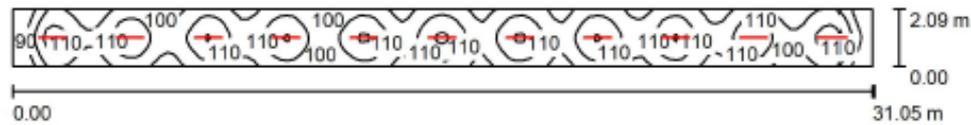
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
			Total: 12768	Total: 12768	136.8

Valor de eficiencia energética: $2.35 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.19 m^2)

Pasillo / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:222

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	106	82	122	0.770
Suelo	20	87	65	96	0.748
Techo	70	69	43	482	0.620
Paredes (4)	75	78	42	133	/

Plano útil:

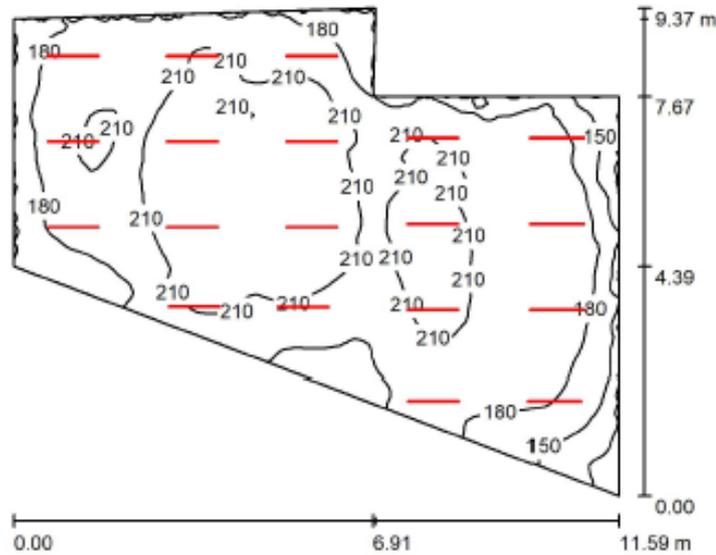
Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
Total:			11704	11704	125.4

Valor de eficiencia energética: $1.93 \text{ W/m}^2 = 1.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.85 m^2)

VESTÍBULO CON RAMPA (UNE CON PLANTA INFERIOR) / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:121

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	196	103	230	0.528
Suelo	20	177	108	204	0.611
Techo	70	101	57	583	0.568
Paredes (7)	75	139	80	494	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

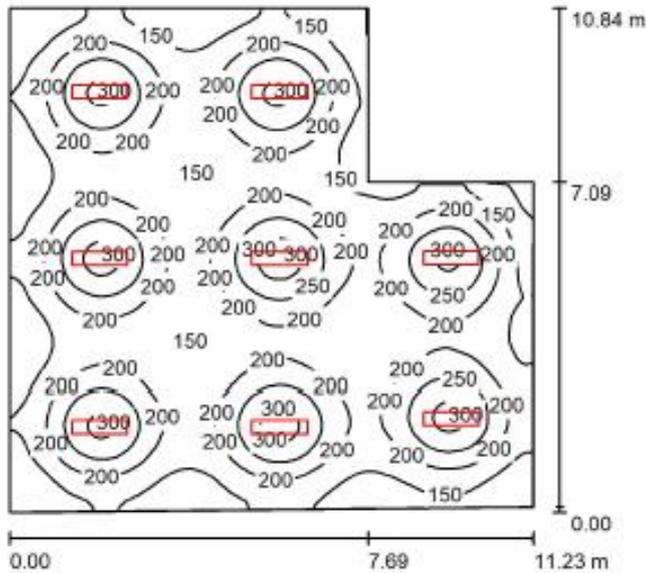
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	19	PHILIPS BN086C L1000 1xLED10/CW (1.000)	1064	1064	11.4
Total:			20216	20216	216.8

Valor de eficiencia energética: $2.91 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 74.45 m^2)

Y para la planta -2:

SALA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m

Valores en Lux, Escala 1:140

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	195	80	328	0.409
Suelo	20	178	85	229	0.479
Techo	70	46	28	65	0.599
Paredes (7)	71	97	28	150	/

Plano útil:

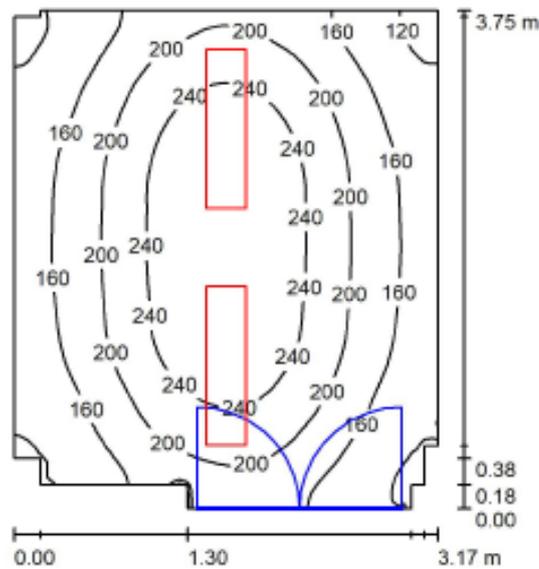
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS CR150B PSU W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
			Total: 28000	Total: 28000	320.0

Valor de eficiencia energética: $2.97 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 107.79 m^2)

RIEGO CUARTO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	107	277	0.553
Suelo	20	144	98	180	0.679
Techo	70	40	23	51	0.588
Paredes (14)	50	101	31	365	/

Plano útil:

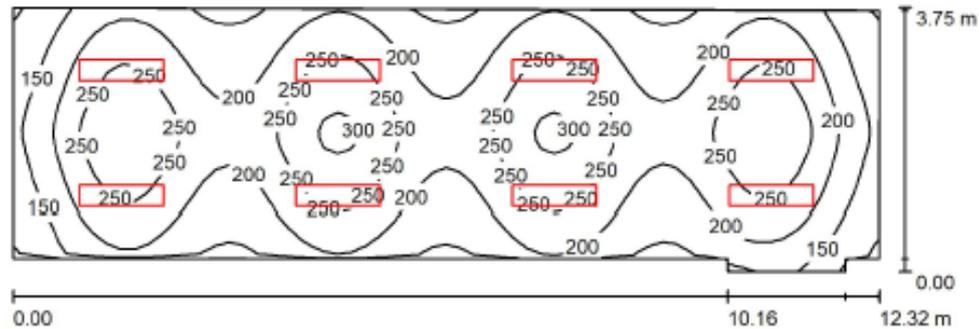
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS CR150B PSU W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
			Total: 7000	Total: 7000	80.0

Valor de eficiencia energética: $6.94 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.53 m^2)

RIEGO DEPURADORA AGUAS GRISAS / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:89

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	211	94	313	0.445
Suelo	20	183	96	239	0.524
Techo	70	30	22	37	0.718
Paredes (8)	50	72	21	141	/

Plano útil:

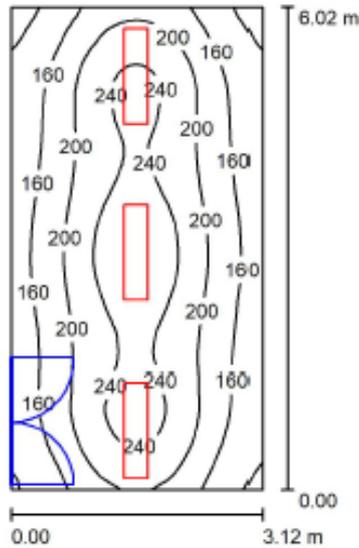
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS TBH318 2xTL-D36W HFE M5 (1.000)	2600	6500	0.0
			Total: 20800	Total: 52000	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 44.03 m²)

CUARTO AGUA NEBULIZADA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	194	106	268	0.548
Suelo	20	152	99	185	0.655
Techo	70	40	25	53	0.627
Paredes (4)	50	103	34	621	/

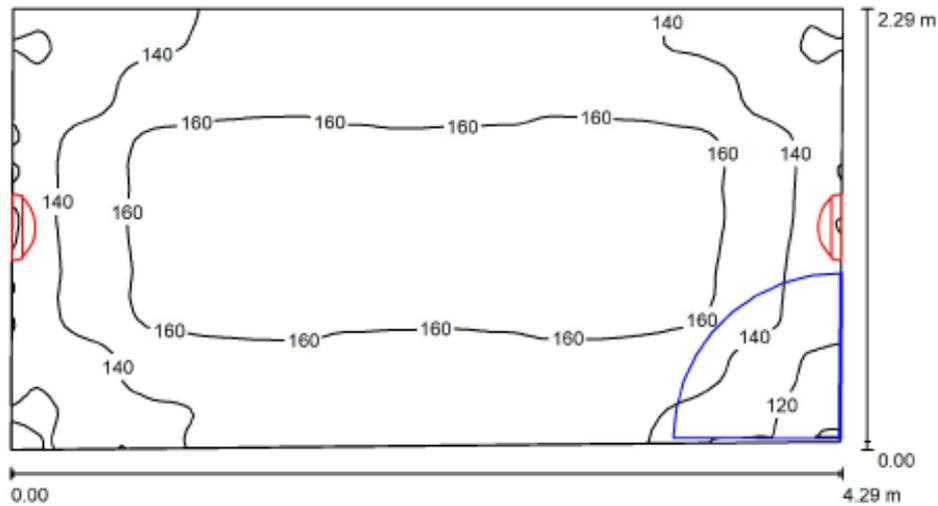
Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama: 64 x 32 Puntos	Pared inferior	19	19	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS CR150B PSU W30L120 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
			Total: 10500	Total: 10500	120.0

Valor de eficiencia energética: $6.39 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.77 m^2)

ESCALERAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	150	111	170	0.743
Suelo	20	115	85	131	0.739
Techo	70	206	92	3398	0.448
Paredes (4)	75	124	59	385	/

Plano útil:

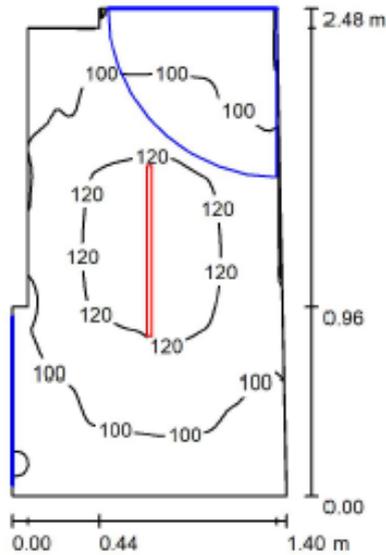
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WL120V LED16S/840 (1.000)	1600	1600	24.0
Total:			3200	Total: 3200	48.0

Valor de eficiencia energética: $4.95 \text{ W/m}^2 = 3.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.69 m^2)

ENTRADA ESCALERAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	106	76	127	0.719
Suelo	20	70	58	78	0.827
Techo	70	112	62	494	0.556
Paredes (8)	75	92	31	269	/

Plano útil:

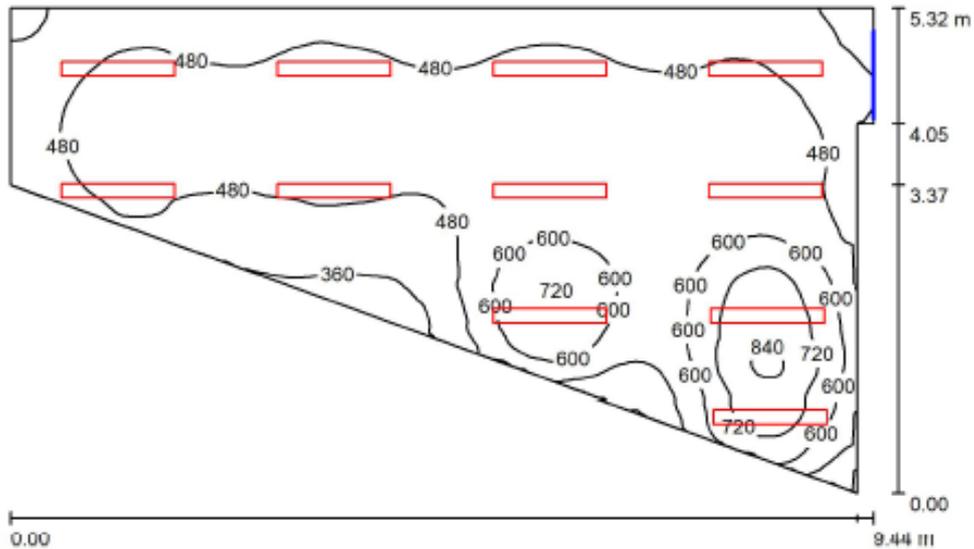
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 956	Total: 956	10.3

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.23 m^2)

Despacho 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	521	280	861	0.558
Suelo	20	455	287	598	0.630
Techo	70	149	114	246	0.766
Paredes (6)	75	253	106	1065	/

Plano útil:

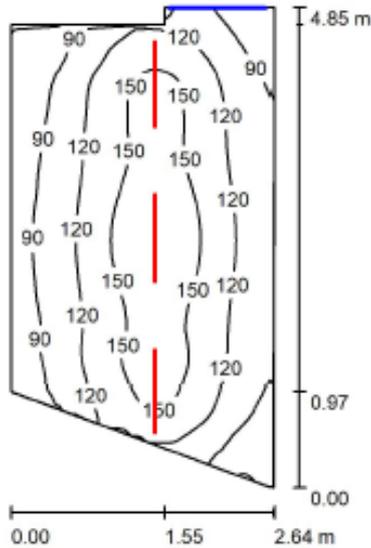
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 LIN-PC (1.000)	2100	2100	21.5
			Total: 23100	Total: 23100	236.5

Valor de eficiencia energética: $6.98 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.90 m^2)

Almacén 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	121	58	171	0.485
Suelo	20	87	54	107	0.626
Techo	70	40	26	49	0.651
Paredes (6)	50	69	23	442	/

Plano útil:

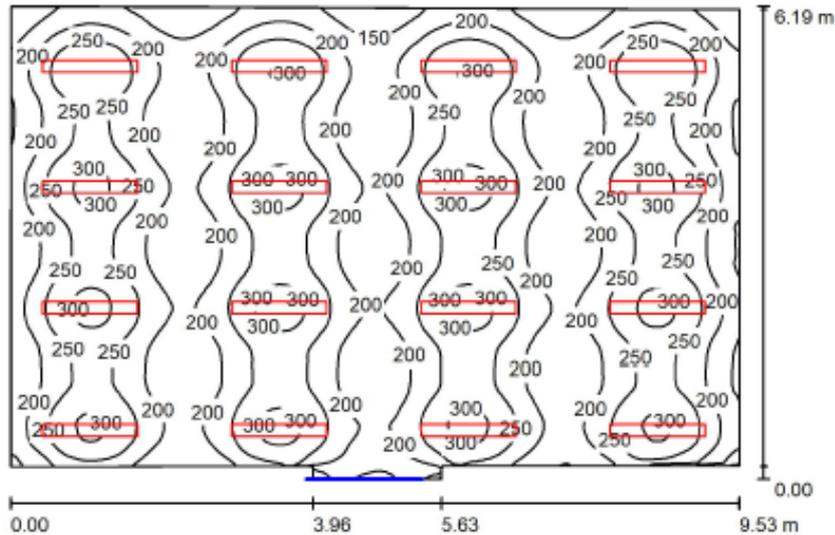
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 2868	Total: 2868	30.9

Valor de eficiencia energética: $2.75 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.22 m^2)

GRUPO ELECTRÓGENO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	225	90	321	0.400
Suelo	20	203	109	240	0.534
Techo	70	39	28	45	0.716
Paredes (8)	50	76	27	228	/

Plano útil:

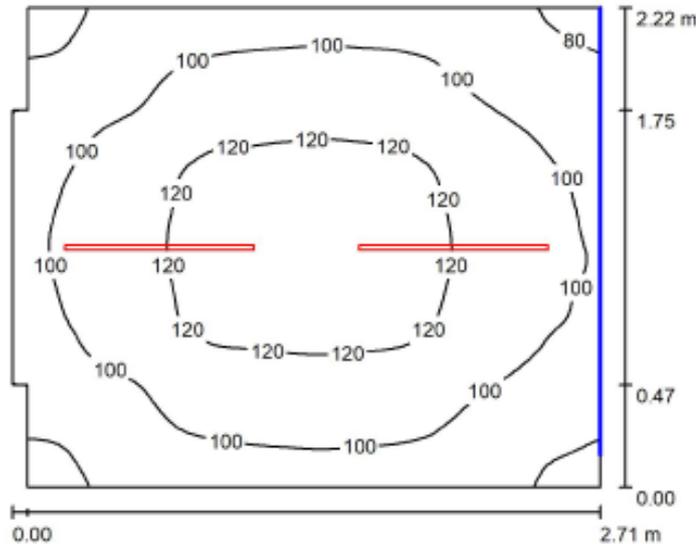
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 MLO-PC (1.000)	1650	1650	21.5
Total:			26400	26400	344.0

Valor de eficiencia energética: 6.00 W/m² = 2.66 W/m²/100 lx (Base: 57.37 m²)

ACCESO ASCENSOR / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	105	76	128	0.725
Suelo	20	71	57	81	0.803
Techo	70	77	38	461	0.492
Paredes (8)	50	83	34	216	/

Plano útil:

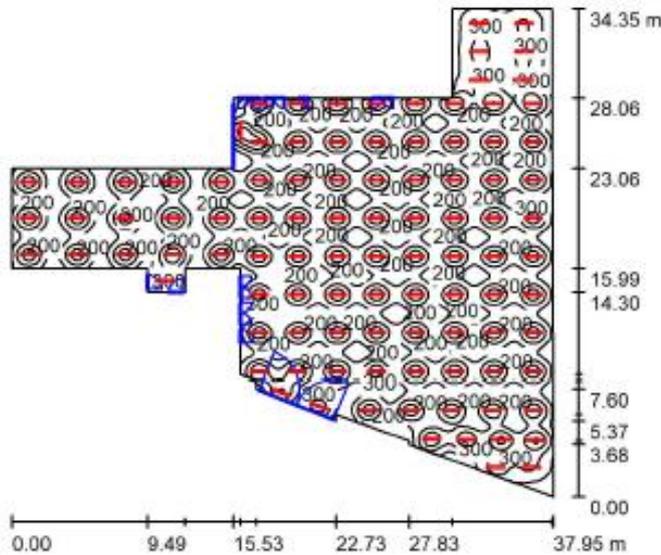
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
Total:			1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $3.47 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.94 m^2)

ACCESO Y CIRCULACIÓN / Resumen



Altura del local: 2.800 m

Valores en Lux, Escala 1:442

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	268	110	581	0.408
Suelo	30	280	142	371	0.545
Techo	70	80	62	167	0.775
Paredes (21)	88	121	55	489	/

Plano útil:

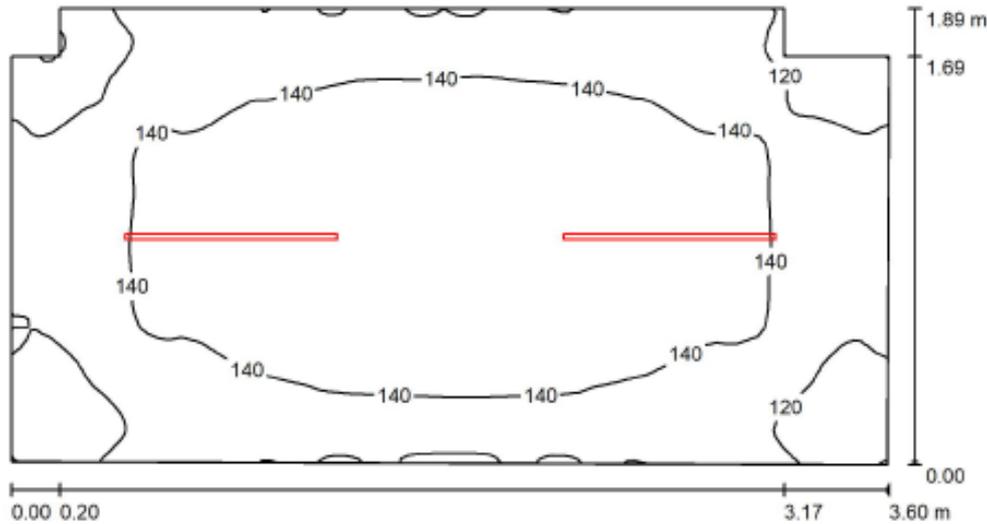
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	100	PHILIPS BPS480 W16L124 1xLED24/830 LIN-PC (1.000)	2100	2100	21.5
			Total: 210000	Total: 210000	2150.0

Valor de eficiencia energética: $3.12 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 689.33 m^2)

Almacén 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{\min} [lx]	E_{\max} [lx]	E_{\min} / E_m
Plano útil	/	137	89	156	0.650
Suelo	20	101	80	113	0.793
Techo	70	114	68	546	0.592
Paredes (8)	75	106	51	184	/

Plano útil:

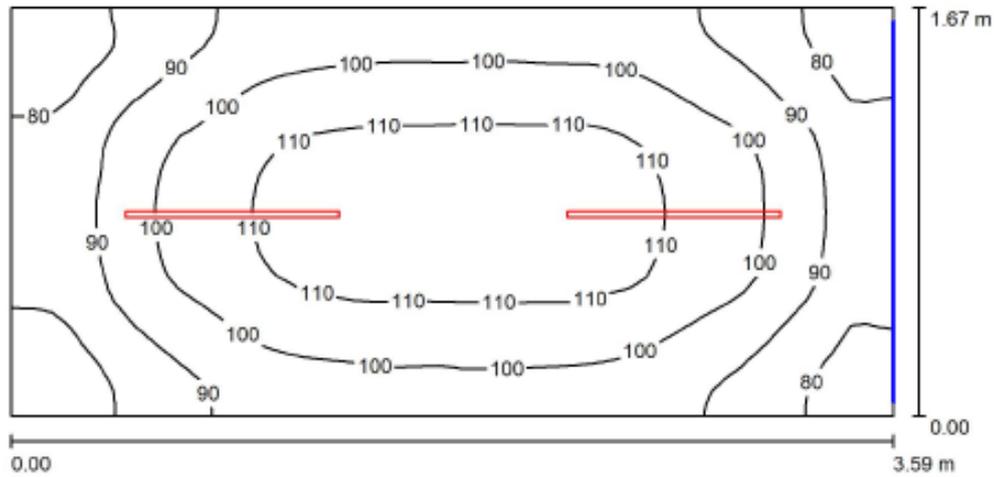
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $3.10 \text{ W/m}^2 = 2.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.64 m^2)

Almacén 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	97	70	114	0.720
Suelo	20	66	53	75	0.813
Techo	70	76	35	510	0.462
Paredes (4)	50	77	29	162	/

Plano útil:

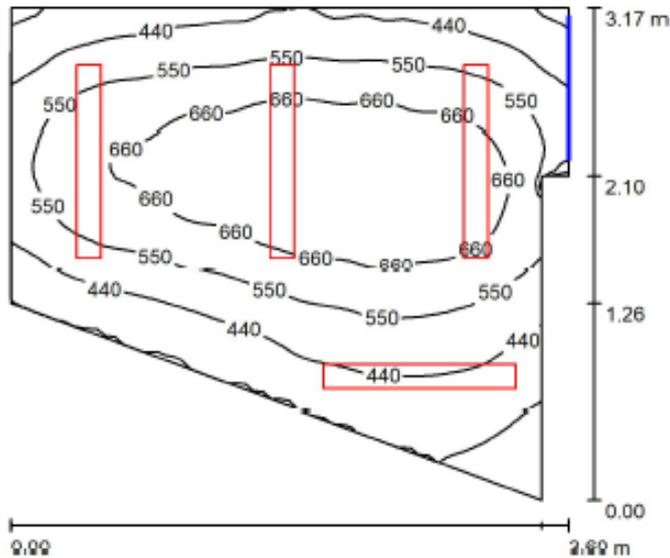
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 1912	Total: 1912	20.6

Valor de eficiencia energética: $3.42 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.02 m^2)

Despacho 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	544	255	764	0.470
Suelo	20	406	233	517	0.573
Techo	70	92	62	143	0.673
Paredes (6)	50	203	52	583	/

Plano útil:

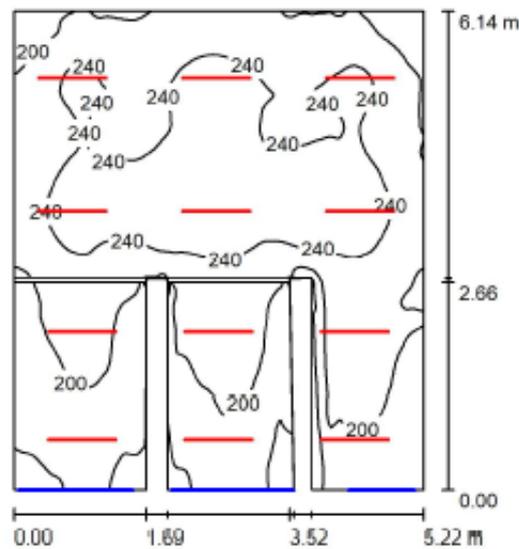
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BPS460 W16L124 1xLED24/830 LIN-PC (1.000)	2100	2100	21.5
			Total: 8400	Total: 8400	86.0

Valor de eficiencia energética: $9.68 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.88 m^2)

CENTRO DE TRANSFORMACION / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	216	117	272	0.541
Suelo	20	176	111	224	0.631
Techo	70	122	77	597	0.632
Paredes (15)	75	155	72	481	/

Plano útil:

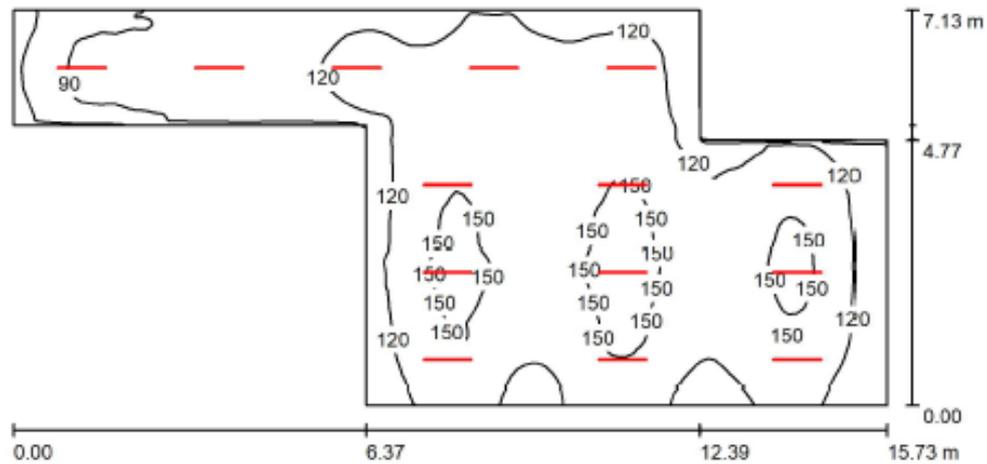
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 11472	Total: 11472	123.6

Valor de eficiencia energética: $4.03 \text{ W/m}^2 = 1.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.70 m^2)

PASILLO A SALA INSTALACIONES HIDR / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:113

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	126	51	163	0.408
Suelo	20	110	43	137	0.390
Techo	70	66	21	523	0.322
Paredes (8)	72	85	27	204	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

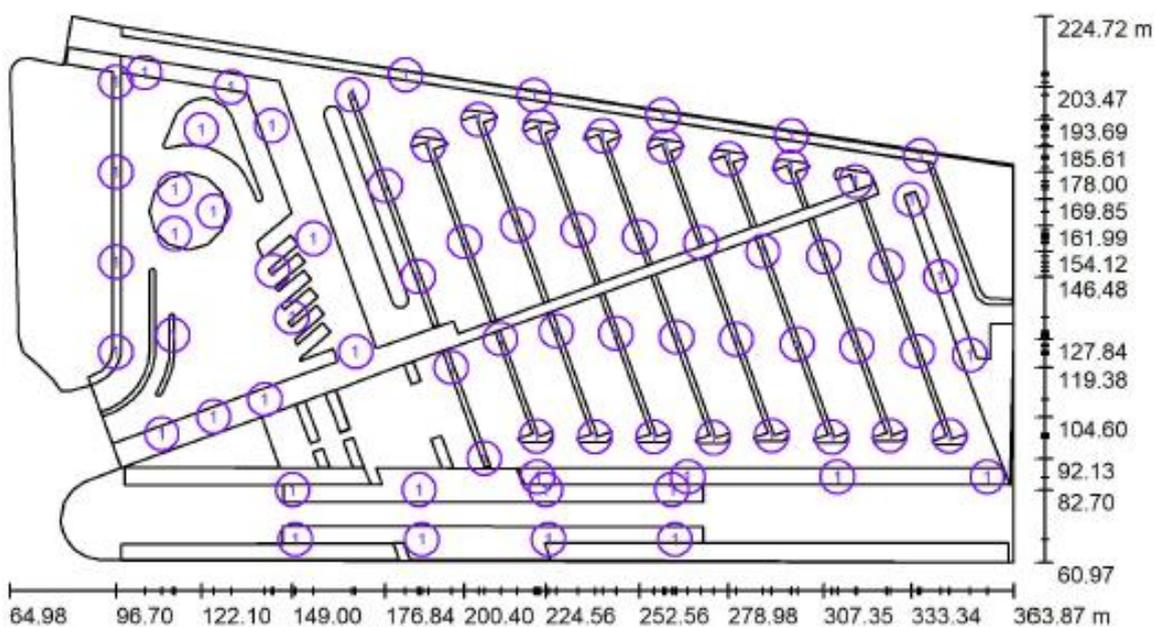
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	PHILIPS BN086C L900 1xLED9/CW (1.000)	956	956	10.3
			Total: 13384	Total: 13384	144.2

Valor de eficiencia energética: $2.00 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 72.20 m^2)

Alumbrado exterior

Los valores lumínicos se han obtenido también mediante el programa Dialux. Los cálculos se han dividido por zonas, siendo a su vez la zona 'ámbito de actuación' subdividida por sectores. El plano perteneciente al ámbito de actuación es el siguiente, el cual tiene la ubicación de sus luminarias.

AMBITO DE ACTUACION / Luminarias (ubicación)



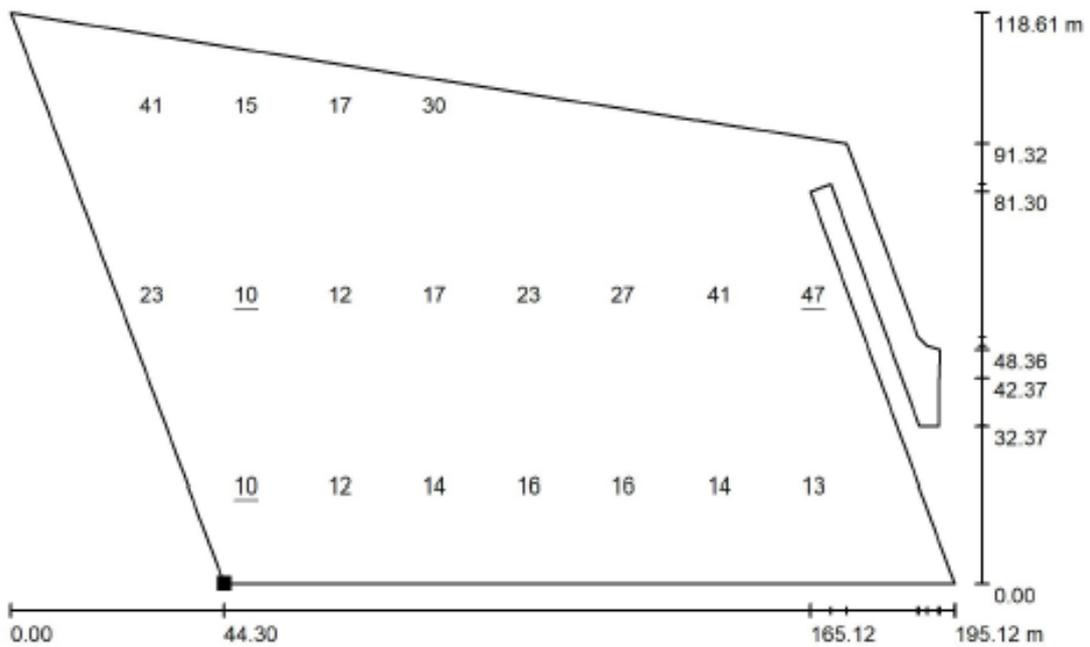
Escala 1 : 2137

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	76	PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR

Los sectores subdivididos con sus respectivos resultados del cálculo lumínico son los siguientes:

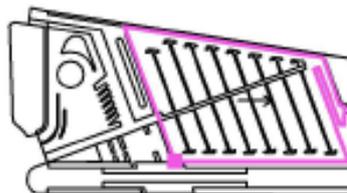
AMBITO DE ACTUACION / APARCAMIENTOS / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1395

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (209.400 m, 89.792 m, 0.200 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
20

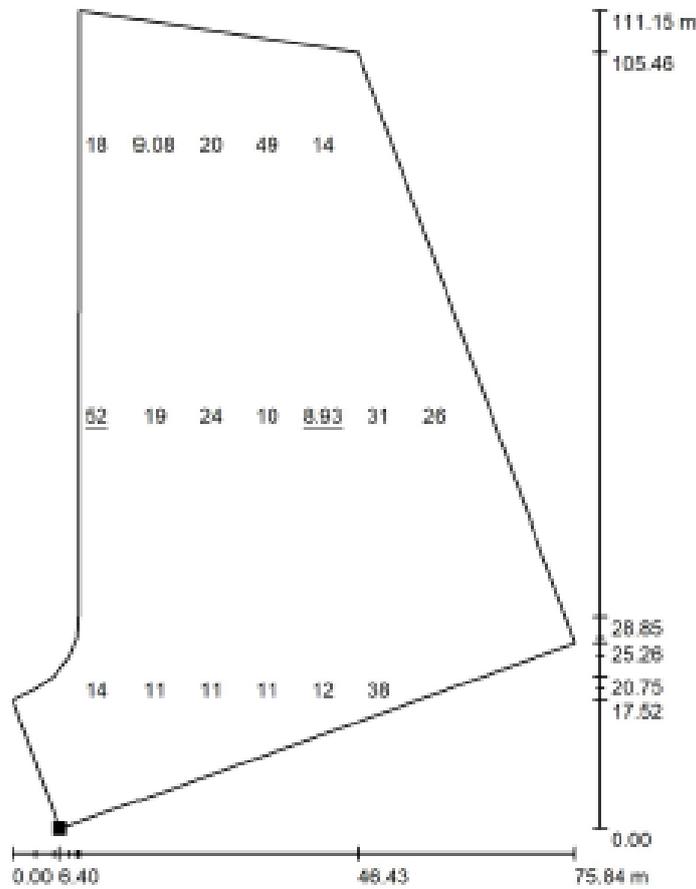
E_{min} [lx]
10

E_{max} [lx]
47

E_{min} / E_m
0.512

E_{min} / E_{max}
0.222

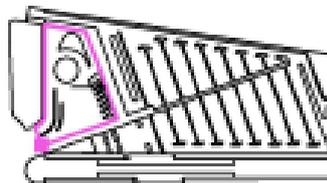
AMBITO DE ACTUACION / ENTRADA TRANSPORTE PUBLICO / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 870

No pudieron representarse todos los valores calculados.

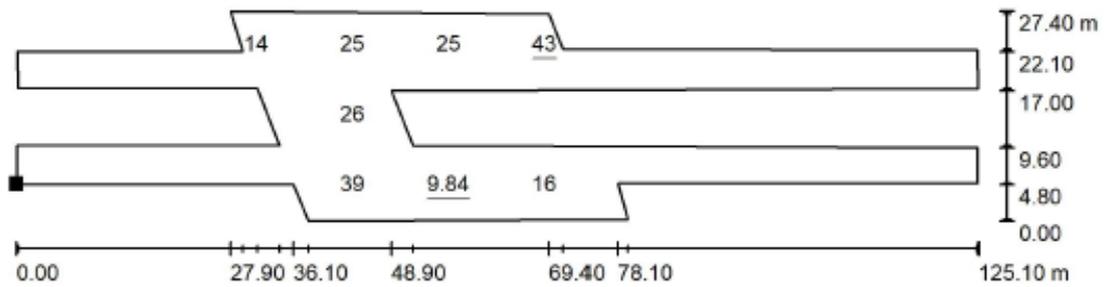
Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (95.573 m, 96.546 m, 0.200 m)



Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	8.93	52	0.403	0.172

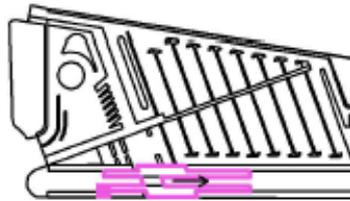
AMBITO DE ACTUACION / ANDENES / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 895

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
 escena exterior:
 Punto marcado:
 (146.400 m, 66.700 m, 0.100 m)



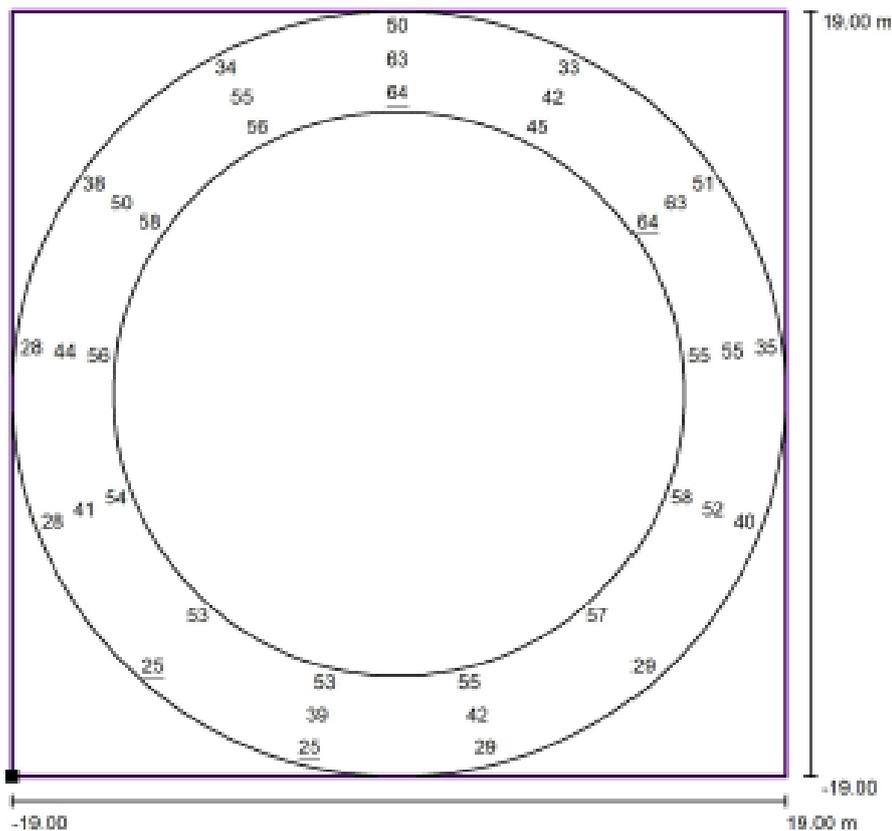
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	9.84	43	0.400	0.230

Rotación: 0.0°

Además del ámbito de actuación, encontramos una glorieta y tres calles (exterior izquierda, exterior derecha y superior):

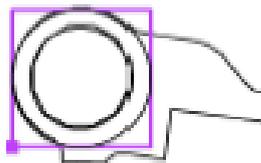
GLORIETA EXTERIOR AL INTERCAMBIADOR / CALCULO DEL VIAL DE LA GLORIETA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 305

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior.
 Punto marcado: (39.400 m, 213.800 m, 0.200 m)



Trama: 13 x 3 Puntos

E_{m} [lx]
46

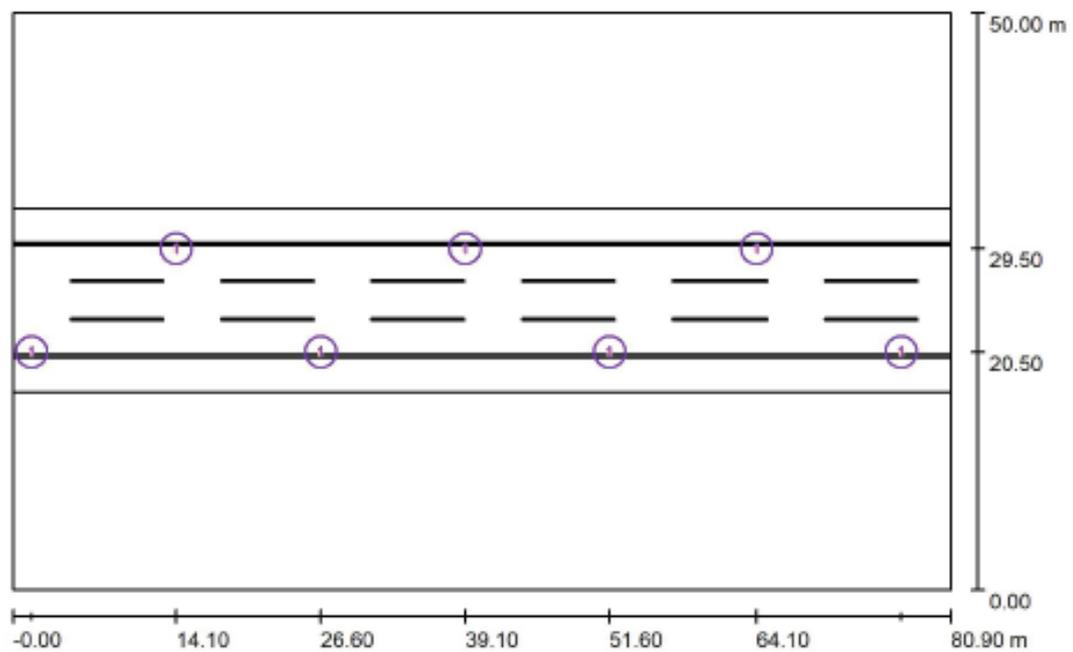
$E_{mín}$ [lx]
25

$E_{máx}$ [lx]
64

$E_{mín} / E_{m}$
0.54

$E_{mín} / E_{máx}$
0.39

DISPOSICIÓN VIAL IZQUIERDO / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 579

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	7	PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR

VIAL EXTERIOR IZQUIERDA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 25.000 m, Anchura: 10.000 m
 Trama: 10 x 9 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME3c

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.08	0.72	0.78	11	0.56
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.43	0.59
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.43	0.59
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

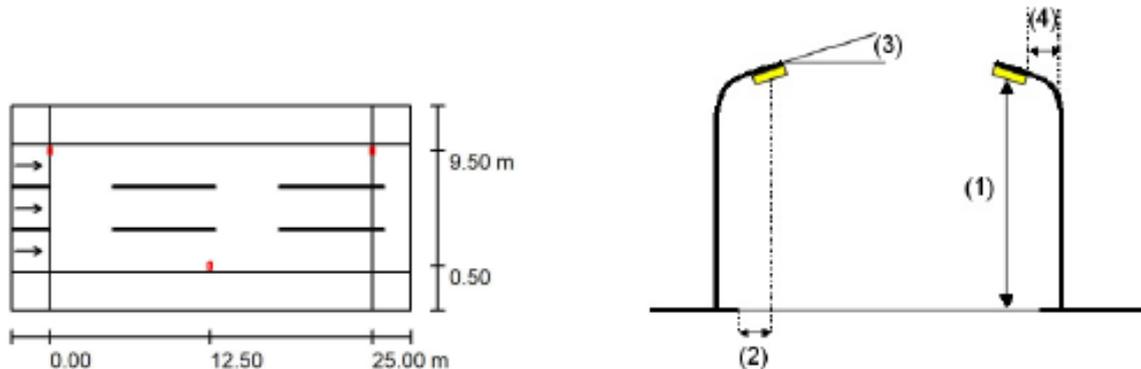
VIAL EXTERIOR IZQUIERDA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)
 Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 3, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
 Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	13300 lm	con 70°: 405 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm	con 80°: 59 cd/klm
Potencia de las luminarias:	169.0 W	con 90°: 7.57 cd/klm
Organización:	bilateral desplazado	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	25.000 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura de montaje (1):	8.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Altura del punto de luz:	7.820 m	
Saliente sobre la calzada (2):	0.500 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.000 m	

DISPOSICIÓN VIAL EXTERIOR SUPERIOR / Luminarias (ubicación)

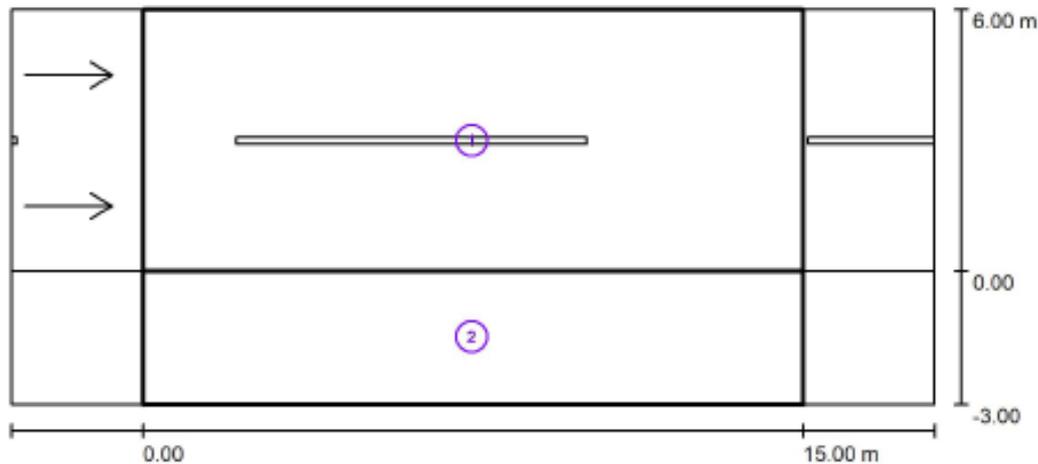


Escala 1 : 1788

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	16	PHILIPS SGS453 C GB 1xCPO-TW140W EB CR P1

VIAL EXTERIOR SUPERIOR / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 6.000 m
 Trama: 10 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME3c

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.68	0.70	0.82	10	0.52
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 3.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: CE3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	25.42	0.56
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

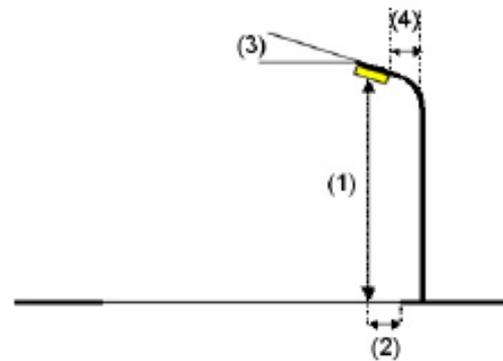
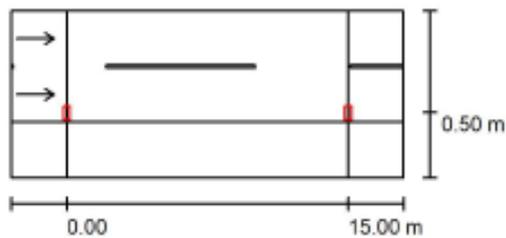
VIAL EXTERIOR SUPERIOR / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
 Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS SGS453 C GB 1xCPO-TW140W EB CR P1
Flujo luminoso (Luminaria): 12719 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16100 lm
Potencia de las luminarias: 153.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 15.000 m
Altura de montaje (1): 6.000 m
Altura del punto de luz: 5.776 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 1.000 m

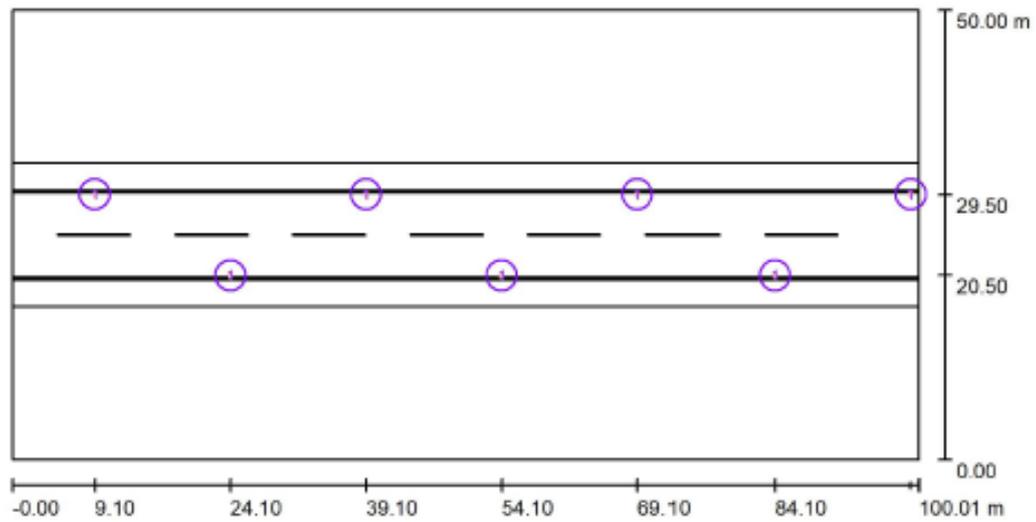
Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 451 cd/klm
 con 80°: 42 cd/klm
 con 90°: 1.60 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

DISPOSICION VIAL EXTERIOR DERECHO / Luminarias (ubicación)

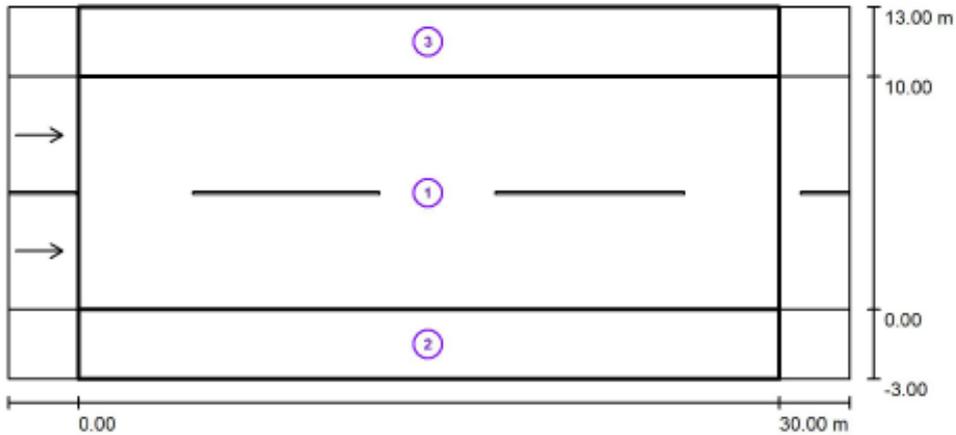


Escala 1 : 715

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	7	PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR

VIAL EXTERIOR DERECHO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 10.000 m
 Trama: 10 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME3c

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.08	0.72	0.80	12	0.56
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: CE3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.11	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
 Clase de iluminación seleccionada: CE3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.11	0.51
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

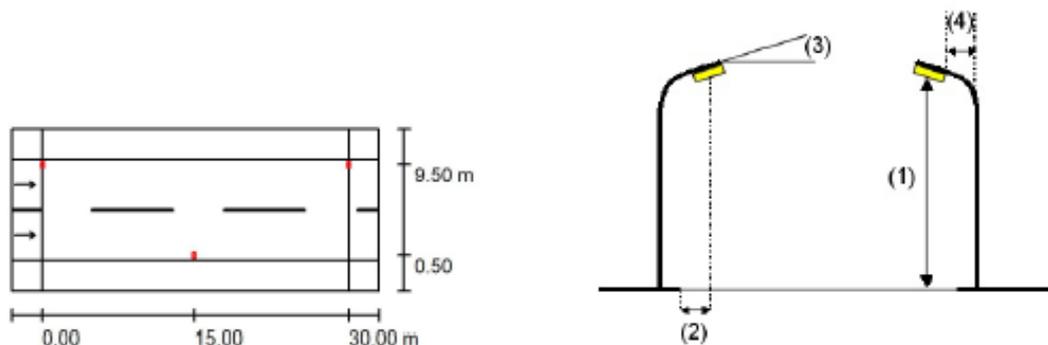
VIAL EXTERIOR DERECHO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)
 Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, qD: 0.070)
 Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR
 Flujo luminoso (Luminaria): 13300 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
 Potencia de las luminarias: 169.0 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 8.000 m
 Altura del punto de luz: 7.820 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 405 cd/klm
 con 80°: 59 cd/klm
 con 90°: 7.57 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud.....	150
2. Descripción de la actividad.....	150
3. Recursos considerados.....	150
3.1. Materiales.....	150
3.2. Energía y Fluídos.....	150
3.3. Mano de obra.....	150
3.4. Herramientas.....	150
3.5. Maquinaria.....	151
3.6. Medios auxiliares.....	151
3.7. Sistemas de transporte y/o manutención.....	151
4. Identificación y valoración de riesgos.....	151
5. Planificación de la acción preventiva.....	153

6. Normas generales de seg. y salud. disposiciones mínimas.....	159
6.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	159
6.2. Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.....	160
7. Normas de seguridad y salud. específicas.....	170
8. Medios auxiliares y otras normas de seguridad de aplicación según obra.....	178

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Se trata de un local de pública concurrencia, el Intercambiador del Tren del Sur de Tenerife ubicado en el municipio de Candelaria.

3. RECURSOS CONSIDERADOS.

3.1. Materiales: Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

3.2. Energía y fluídos: Electricidad y esfuerzo humano.

3.3. Mano de Obra: Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

3.4. Herramientas:

Eléctricas portátiles: radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

3.6.- Medios Auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención. Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.

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

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

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la

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

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

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

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

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

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

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.

- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN											
Centro de trabajo: Intercambiador Tren del Sur Candelaria								Evaluación n ^o : 1			
Sección:											
Puesto de Trabajo: Electricista								Fecha:			
Evaluación:		<input type="checkbox"/>		Periódica							
		<input checked="" type="checkbox"/>		Inicial						Hoja n ^o :	
Riesgos				Probabilidad				Severidad			Evaluación
				A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel						X		X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel					X				X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento						X		X			MEDIA

04.- Caídas de objetos en manipulación		X				X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X		MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X				X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X				X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X		X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X				X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X		X		BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X		MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X		MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X	MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X			NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X			NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X		ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X	BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X	BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X	BAJA
20.- Explosiones			X		X		MEDIA

21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA					
Actividad:		MONTAJE DE		Fecha:	
		INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:		
Sección:					
Puesto de Trabajo:			Hoja nº		
Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Prot. Colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X

03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Prot. colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de peso y levantamiento o correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	

15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibido de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
				Si	No

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.

6.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.

A. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos 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.

EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

ILUMINACIÓN

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

PUERTAS Y PORTONES

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA

a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

PRIMEROS AUXILIOS.

- a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.
 - b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
 - c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

SERVICIOS HIGIÉNICOS

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

TRABAJOS DE MINUSVALIDOS

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta , en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

DISPOSICIONES VARIAS

a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

B.- DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES.

Ámbito de aplicación de la parte B:

Las obligaciones prevista en la presente se aplicará siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

PUERTAS DE EMERGENCIA

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

VENTILACIÓN

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

TEMPERATURA

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

PUERTAS Y PORTONES

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

- c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

VÍAS DE CIRCULACIÓN

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.

Riesgos más frecuentes durante la instalación.

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de pesonas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- g) Otros.

Normas de Actuación Preventiva

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará

una vez protegido el hueco de ella misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte

"PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Herramientas Eléctricas Portátiles:

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc, serán de clase II o doble aislamiento.
- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transformadores de separación de circuito deben

instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

Herramientas Eléctrica Manuales:

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria **CE** sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:
Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.
Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.
- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

Lámparas Eléctricas Portátiles:

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Deberán responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419.
- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.

- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.
- Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Medios de Protección Personal.

Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.
- La ropa de trabajo será incombustible.
- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE**. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.
- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión:
- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:
- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

- Para trabajos de montaje:
- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica.

Homologados Clase II (1000 v) con marca CE " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p

Cinturón de seguridad:

- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído:

Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

Medios de protección

- Banquetas de maniobra.

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

- Pértiga.

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

- Comprobadores de tensión.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuíto.

La puesta a tierra y en cortocircuíto de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuíto eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuíto, operar rigurosamente en orden inverso.

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano

. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

. Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón.

. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

. Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

. Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas. siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

. Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.

No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.

No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.
- Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.
- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.
- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.
- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.
- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.
- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.
- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:
 - Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
 - Pantallas de soldador.
 - Guantes de manga larga.
 - Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
 - Polainas.
 - Mandiles.

Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes

Causas de los riesgos:

Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.

Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.

Material de calidad deficiente.

Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

Maltrato de la herramienta.

Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.

Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.

No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.

Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.

En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

Deben emplearse gafas antipactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.

Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.

Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

Acercarse lo más posible a la carga.

Asentar los pies firmemente.

Agacharse doblando las rodillas.

Mantener la espalda derecha.

Agarrar el objeto firmemente.

El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

- Taladro:

Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

- Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times P) / 60$$

Siendo P= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.

No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Montacargas

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga. Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.

Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

Andamios de Borriqueta

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión. Características de las tablas o tablonces que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.

Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.

- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Protecciones y resguardos de máquinas

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso. Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas. Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo

colocó. Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Albañilería (Ayudas)

Los riesgos detectados son los siguientes:

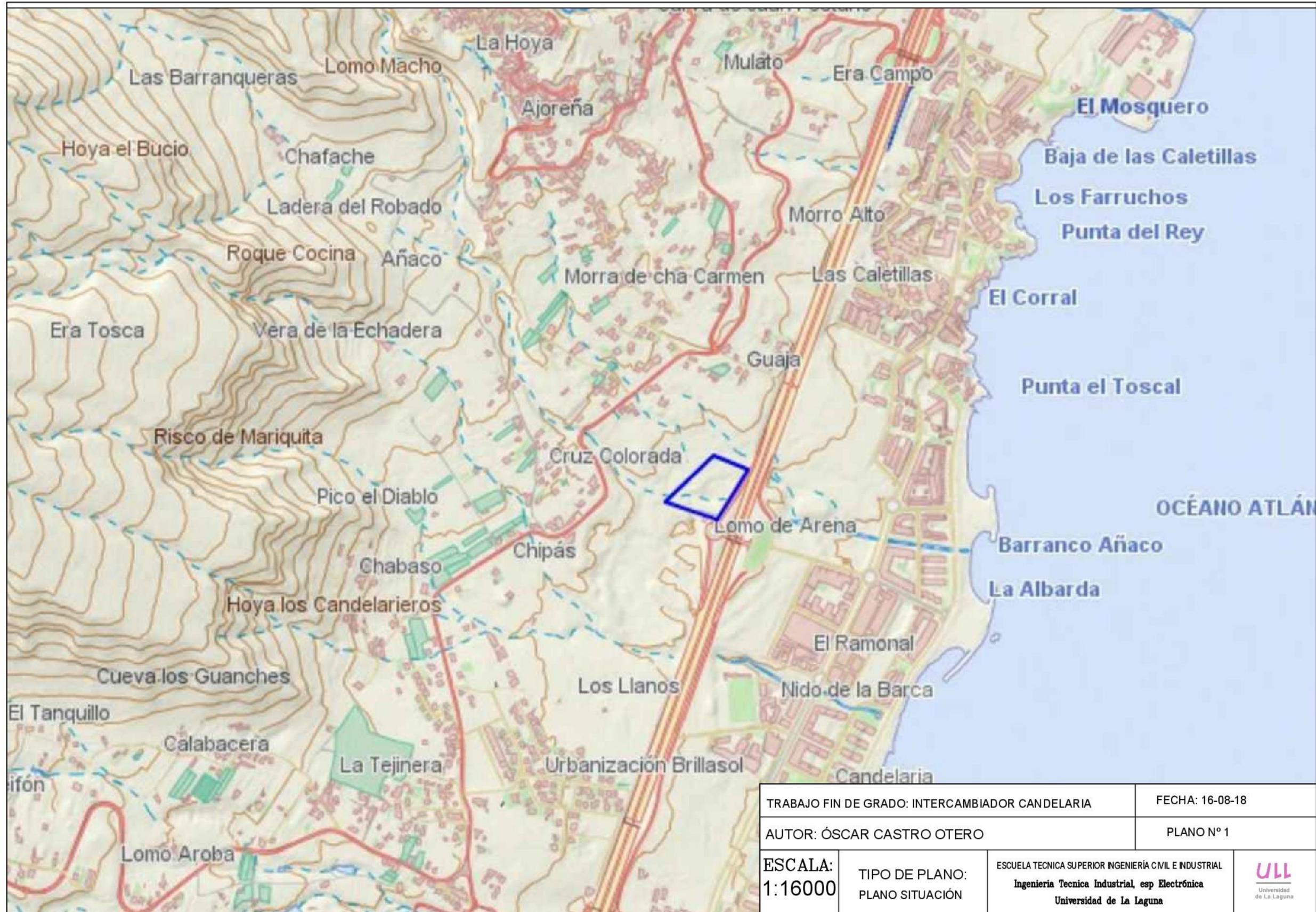
- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.
- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.
- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.
- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocutión.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.

PLANOS

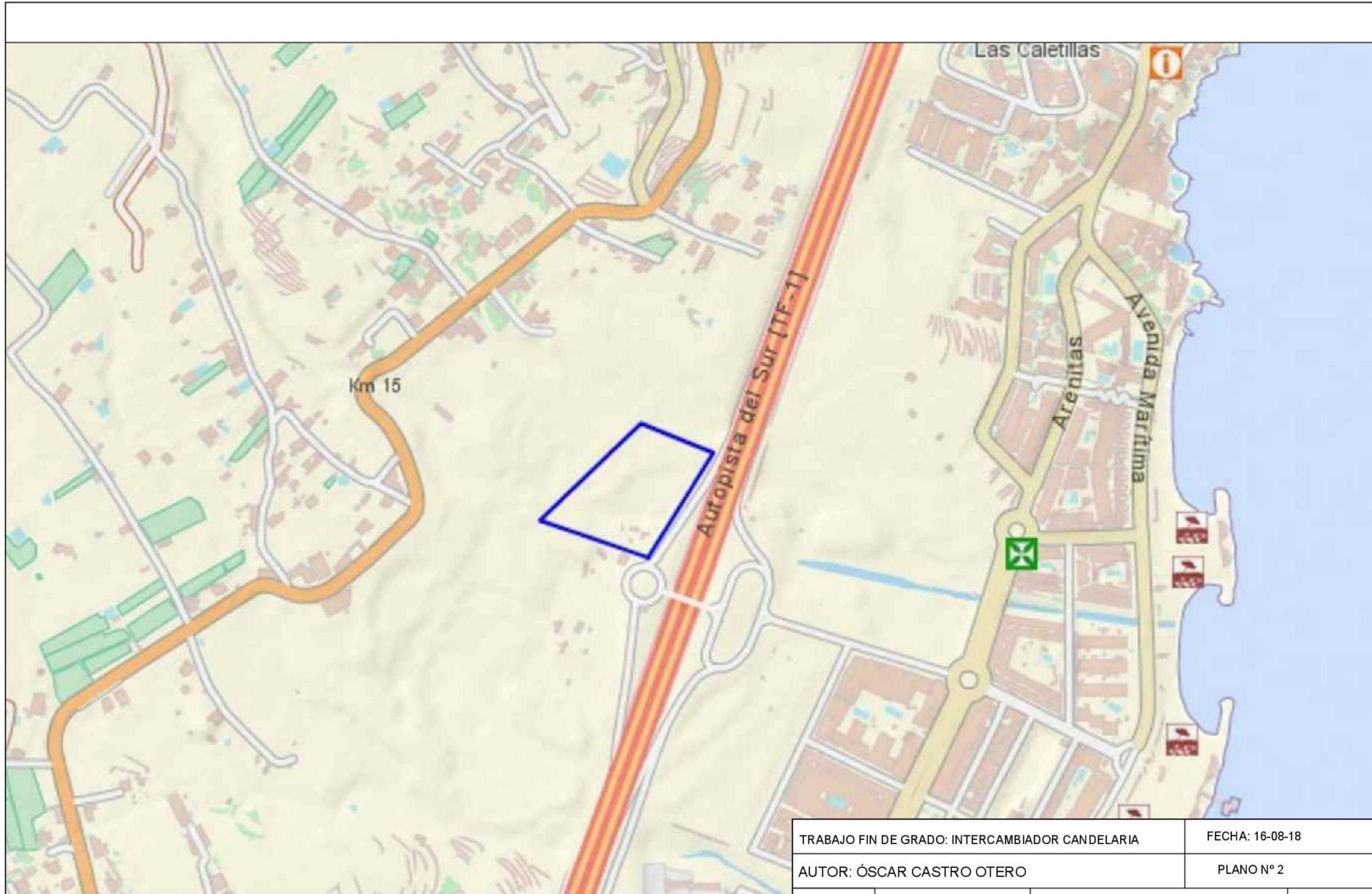
ÍNDICE

PLANO 1. Situación.....	196
PLANO 2. Emplazamiento.....	197
PLANO 3. Distribución exterior.....	198
PLANO 4. Distribución planta 0.....	199
PLANO 5. Distribución planta -1.....	200
PLANO 6. Distribución planta -2.....	201
PLANO 7. Distribución luminarias exterior.....	202
PLANO 8. Canalizaciones exteriores.....	203
PLANO 9. Instalación planta 0.....	204
PLANO 10. Instalación planta -1.....	205
PLANO 11. Instalación planta -2.....	206

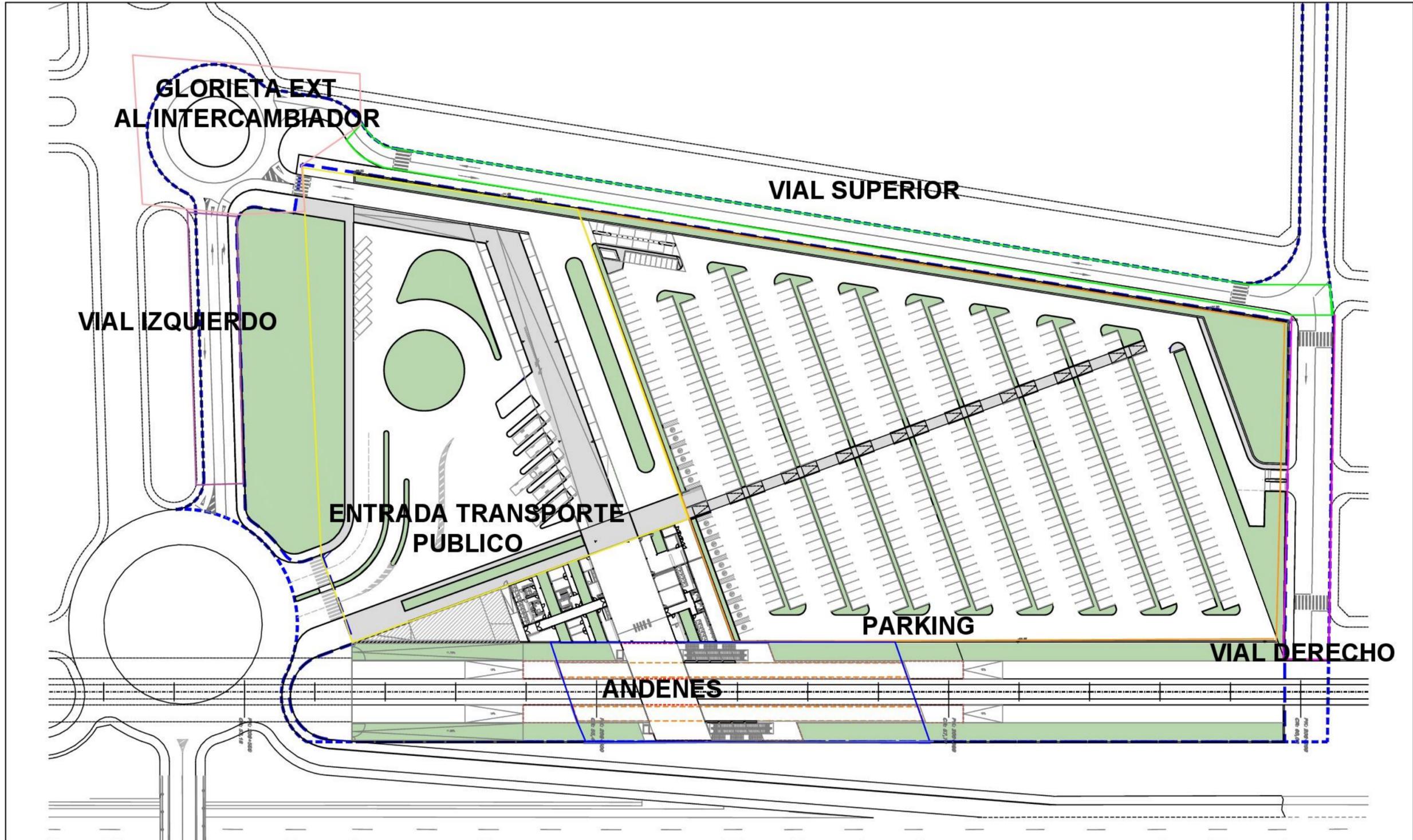
PLANO 12. Unifilar derivación individual 1.....	207
PLANO 13. Unifilar derivación individual 2.....	208
PLANO 14. Unifilar subcuadros 1.....	209
PLANO 15. Unifilar subcuadros 2.....	210
PLANO 16. Unifilar subcuadros 3.....	211
PLANO 17. Unifilar subcuadros 4.....	212
PLANO 18. Unifilar subcuadros 5.....	213
PLANO 19. Unifilar subcuadros 6.....	214



TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO Nº 1	
ESCALA: 1:16000	TIPO DE PLANO: PLANO SITUACIÓN	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO Nº 2	
ESCALA: 1:6000	TIPO DE PLANO: PLANO EMPLAZAMIENTO	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna

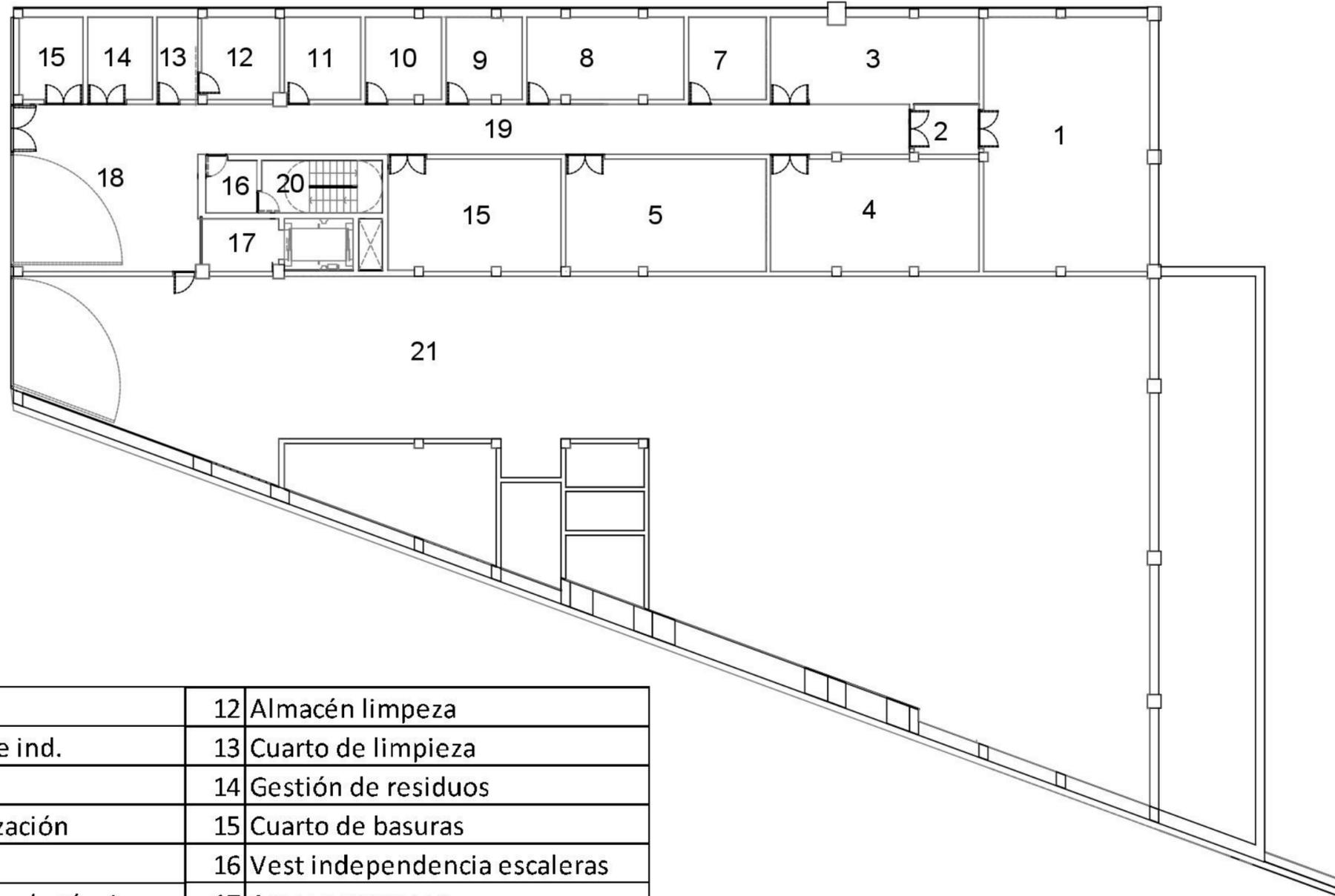


TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO Nº 3	
ESCALA: 1:1000	TIPO DE PLANO: DISTRIBUCIÓN EXTERIOR	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



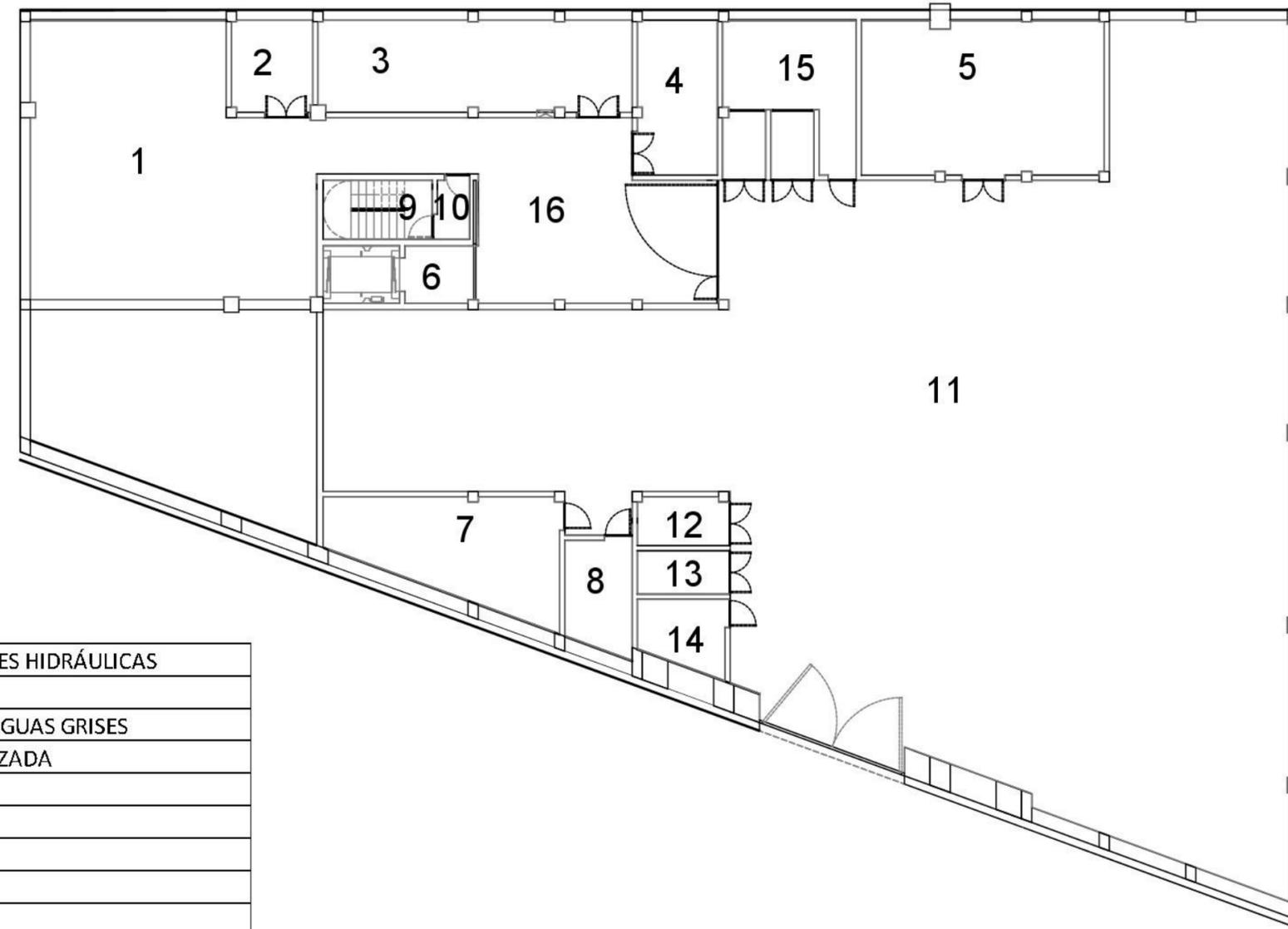
1	cafetería	19	escaleras
2	almacén cafetería	20	TITSA oficina
3	basuras	21	TITSA descanso
4	local 1	22	TITSA distribuidor
5	local 2	23	MTSA oficinas
6	garita seguridad	24	MTSA almacén
7	centro de control edificio	25	MTSA descanso
8	aseos públicos femeninos	26	MTSA distribuidor
9	aseos publicos masculinos	27	aseo adaptado mixto
10	aseo adaptado + cambiador femenino	28	aseo mixto
11	aseo adaptado + cambiador masculino	29	aseos vestuario mixto
12	distribuidor aseos	30	operador aseos/ vestuarios femenino
13	hall acceso	31	operador aseos/ vestuarios masculinos
14	taxi información	32	distribuidor aseos y vesuarios
15	TITSA ventas	33	operador oficinas
16	TITSA fungibles	34	recepcion
17	MTSA ventas	35	rampa acceso peatonal
18	MTSA fungibles	36	distribuidor general
		37	pasillo escaleras

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 4	
ESCALA: 1:200	TIPO DE PLANO: DISTRIBUCIÓN LOCALES PLANTA 0	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna



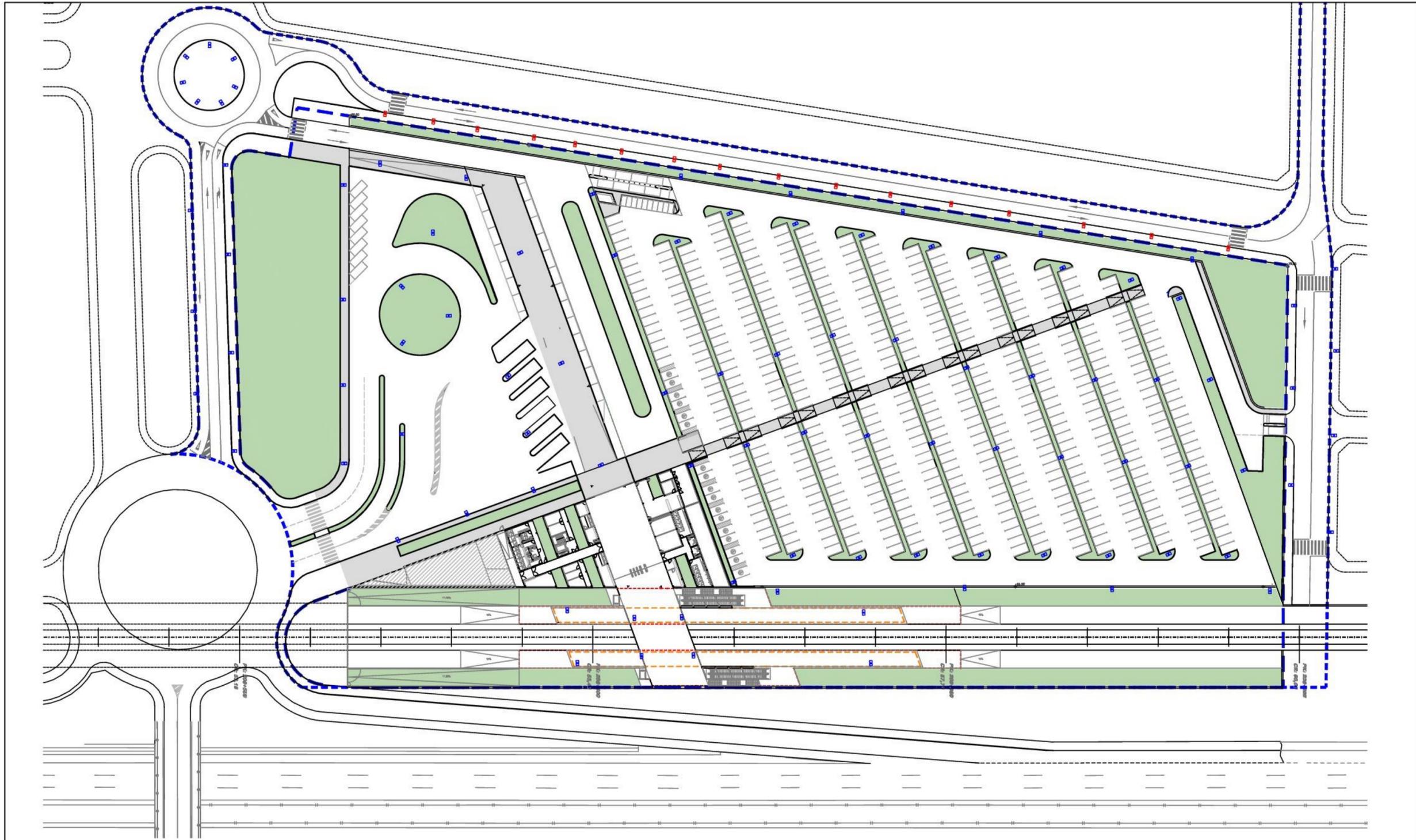
1	Almacén general	12	Almacén limpieza
2	Almacén vestibulo de ind.	13	Cuarto de limpieza
3	Almacén maquinaria	14	Gestión de residuos
4	Ventilación / climatización	15	Cuarto de basuras
5	Cuadro general B.T.	16	Vest independencia escaleras
6	Operador ferroviario sala técnica	17	Acceso ascensor
7	SAI	18	Carga / descarga
8	Mitsa cuarto técnico	19	Pasillo
9	TITSA cuarto técnico	20	Escaleras
10	Gestor del edificio cuarto técnico	21	Vestibulo con rampa
11	Operador telecomunicaciones		

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO Nº 5	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: DISTRIBUCIÓN LOCALES PLANTA -1	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



1	SALA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS
2	RIEGO CUARTO
3	RIEGO DEPURADORA AGUAS GRISES
4	CUARTO AGUA NEBULIZADA
5	GRUPO ELECTRÓGENO
6	ENTRADA ESCALERAS
7	Despacho 1
8	Almacén 1
9	ESCALERAS
10	ACCESO ASCENSOR
11	ACCESO Y CIRCULACIÓN
12	Almacén 2
13	Almacén 3
14	Despacho 2
15	CENTRO DE TRANSFORMACION
16	PASILLO A SALA INSTALACIONES HIDR

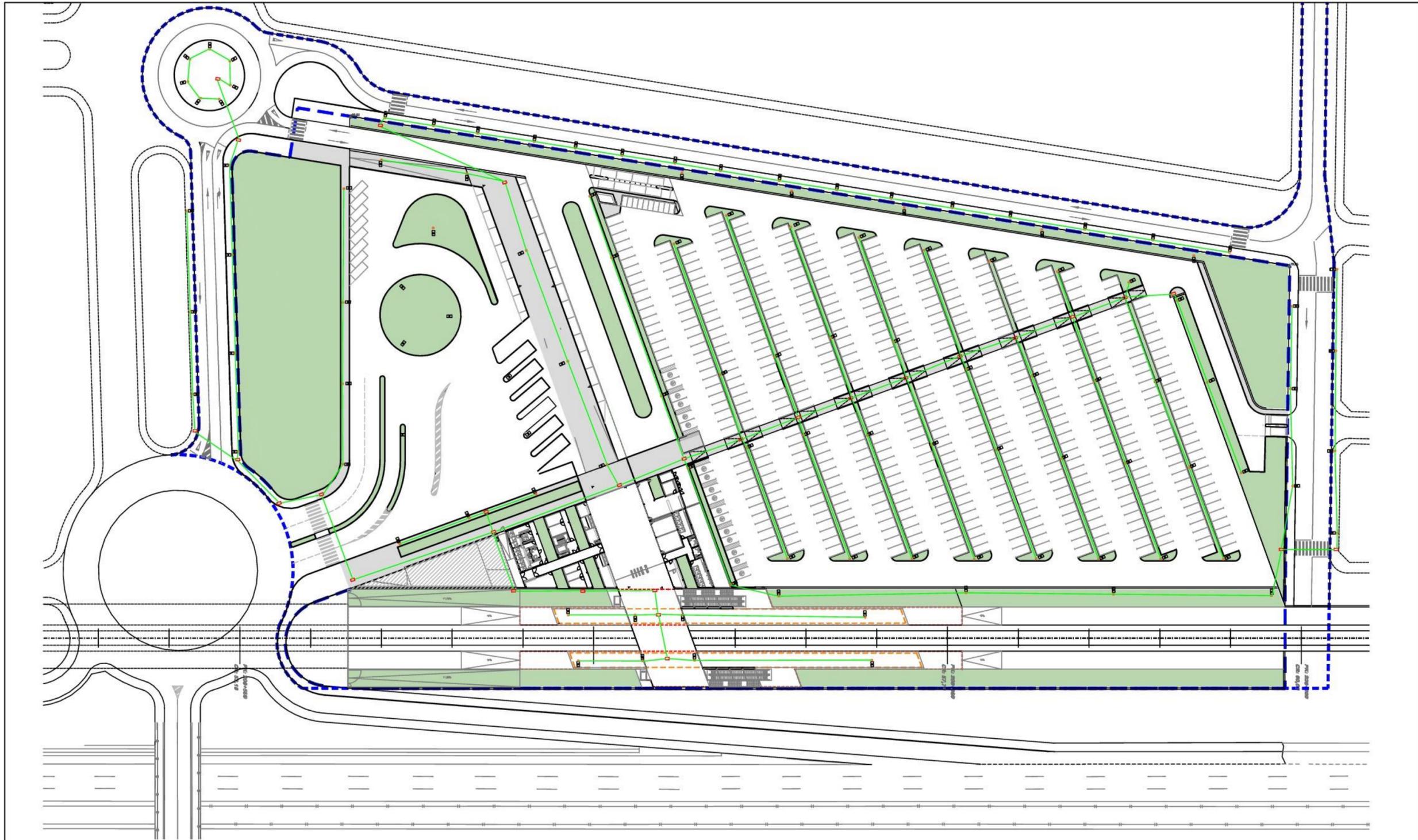
TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 6	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: DISTRIBUCIÓN LOCALES PLANTA -2	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



 PHILIPS SGS453 C GB 1xCPO-TW140W EB CR P1 (1.000)

 PHILIPS SPP180 GB 1xSON-TPP150W SGR

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO Nº 7	
ESCALA: 1:1000	TIPO DE PLANO: PLANTA: DISTRIBUCION DE LUMINARIAS EN EXTERIOR	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



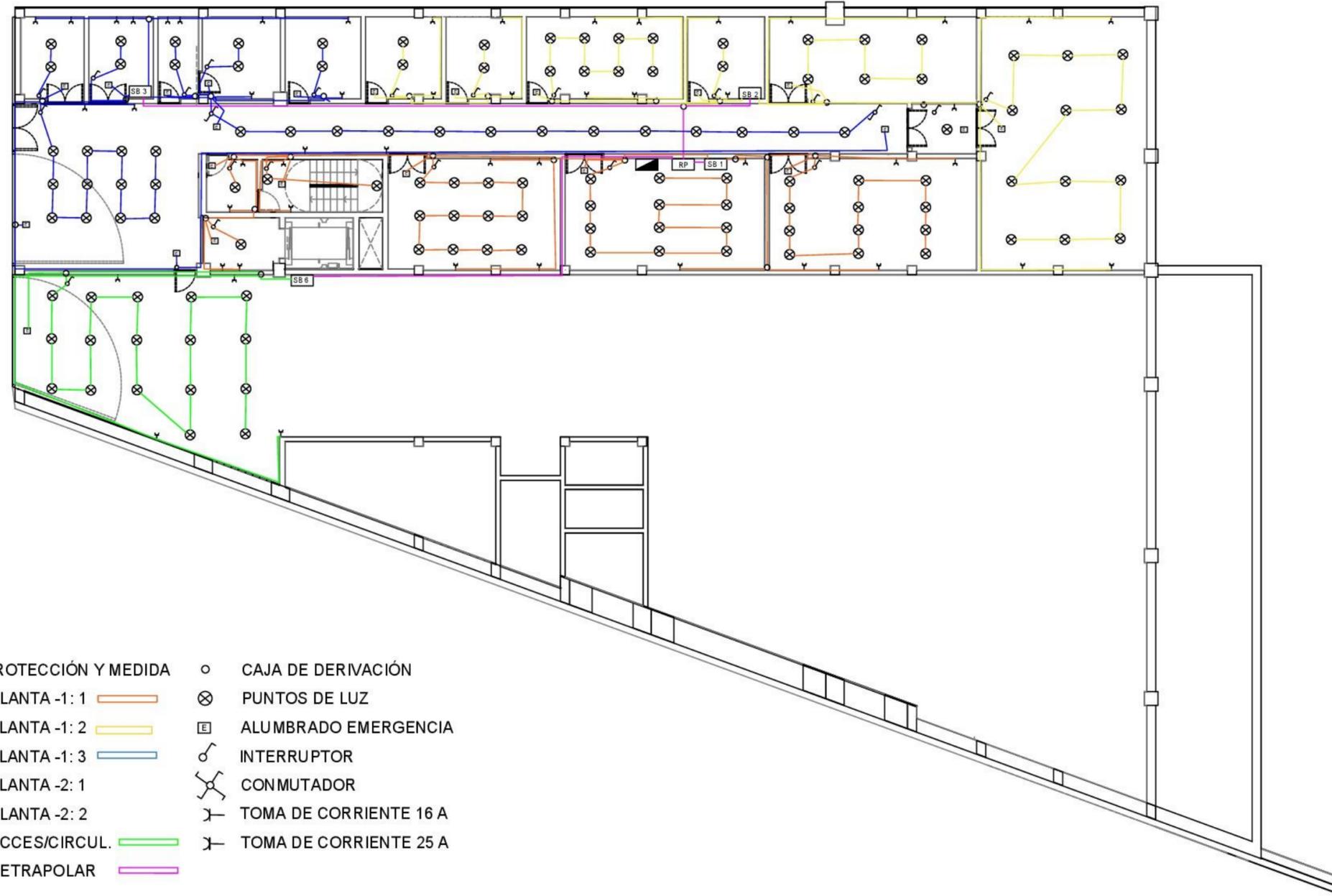
-  LUMINARIAS
-  ARQUETAS DE DISTRIBUCION
-  ARQUETAS DE RED

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 8	
ESCALA: 1:1000	TIPO DE PLANO: PLANTA: CANALIZACION EXTERIOR	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



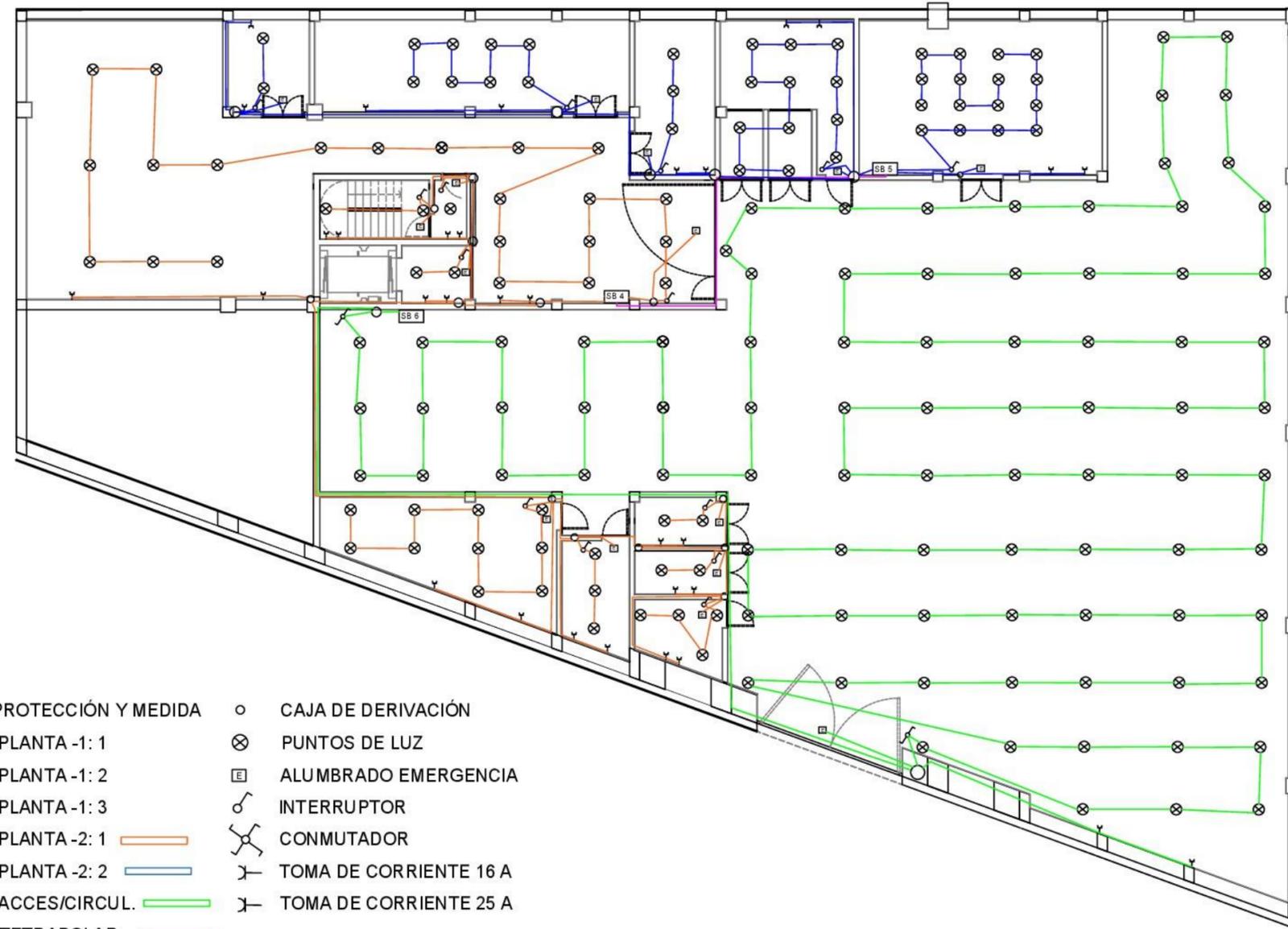
- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| ■ CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA | ○ CAJA DE DERIVACIÓN |
| SB1 SUBCUADRO EXTERIOR | ⊗ PUNTOS DE LUZ |
| SB2 SUBCUADRO HALL 1 | E ALUMBRADO EMERGENCIA |
| SB3 SUBCUADRO HALL 2 | ⏏ INTERRUPTOR |
| SB4 SUBCUADRO PLANTA 0: 1 | ⏏ CONMUTADOR |
| SB5 SUBCUADRO PLANTA 0: 2 | ⌘ TOMA DE CORRIENTE 16 A |
| SB6 SUBCUADRO PLANTA 0: 3 | ⌘ TOMA DE CORRIENTE 25 A |
| SB7 SUBCUADRO PLANTA 0: 4 | RP REPARTIDOR TETRAPOLAR |

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 9	
ESCALA: 1:200	TIPO DE PLANO: INSTALACION PLANTA 0	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna



- | | |
|---|---|
|  CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA |  CAJA DE DERIVACIÓN |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 1 |  PUNTOS DE LUZ |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 2 |  ALUMBRADO EMERGENCIA |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 3 |  INTERRUPTOR |
|  SUBCUADRO PLANTA -2: 1 |  CONMUTADOR |
|  SUBCUADRO PLANTA -2: 2 |  TOMA DE CORRIENTE 16 A |
|  SUBCUADRO ACCES/CIRCUL. |  TOMA DE CORRIENTE 25 A |
|  REPARTIDOR TETRAPOLAR | |

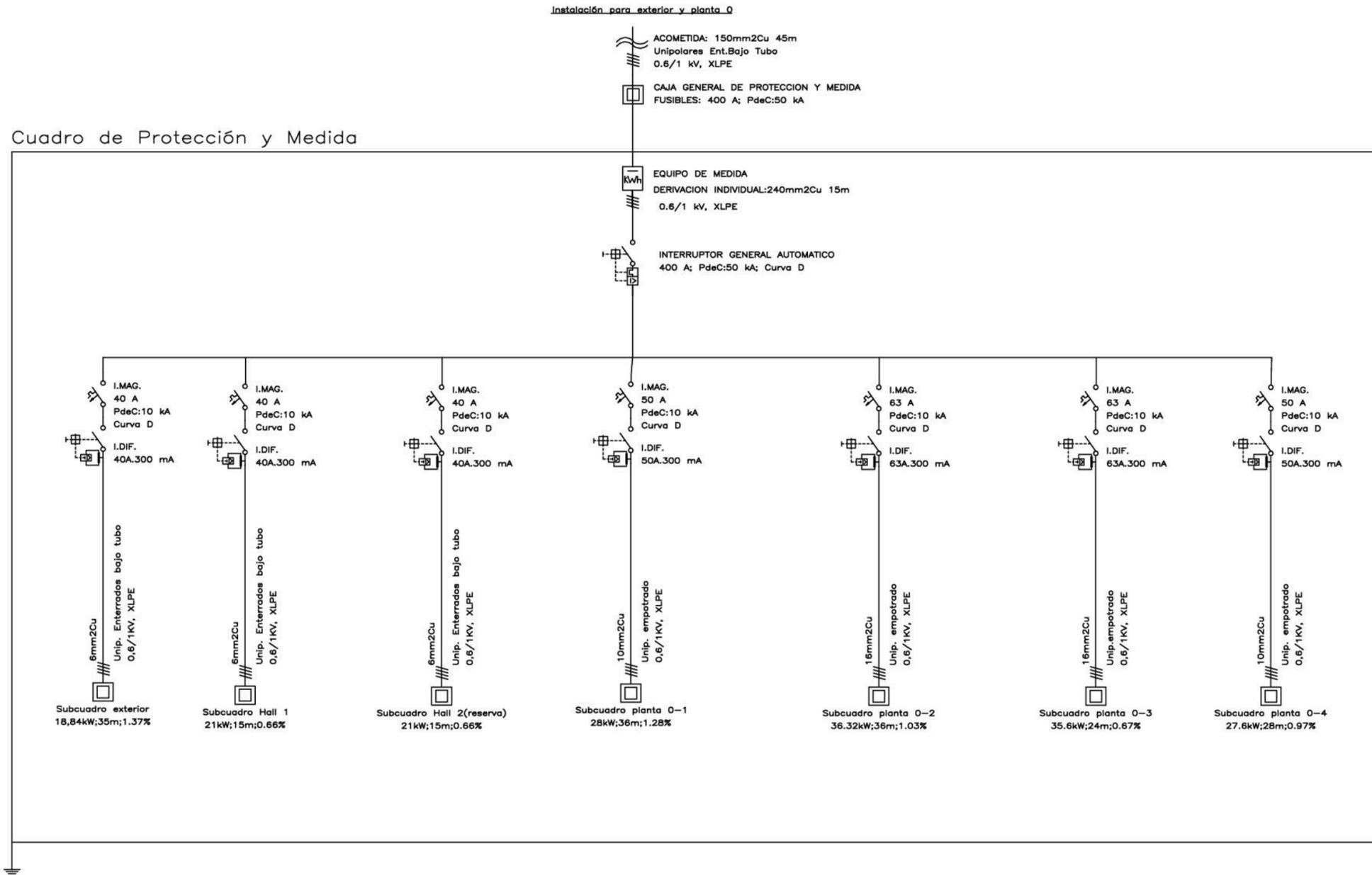
TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N°10	
ESCALA: 1:200	TIPO DE PLANO: INSTALACION PLANTA -1	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna



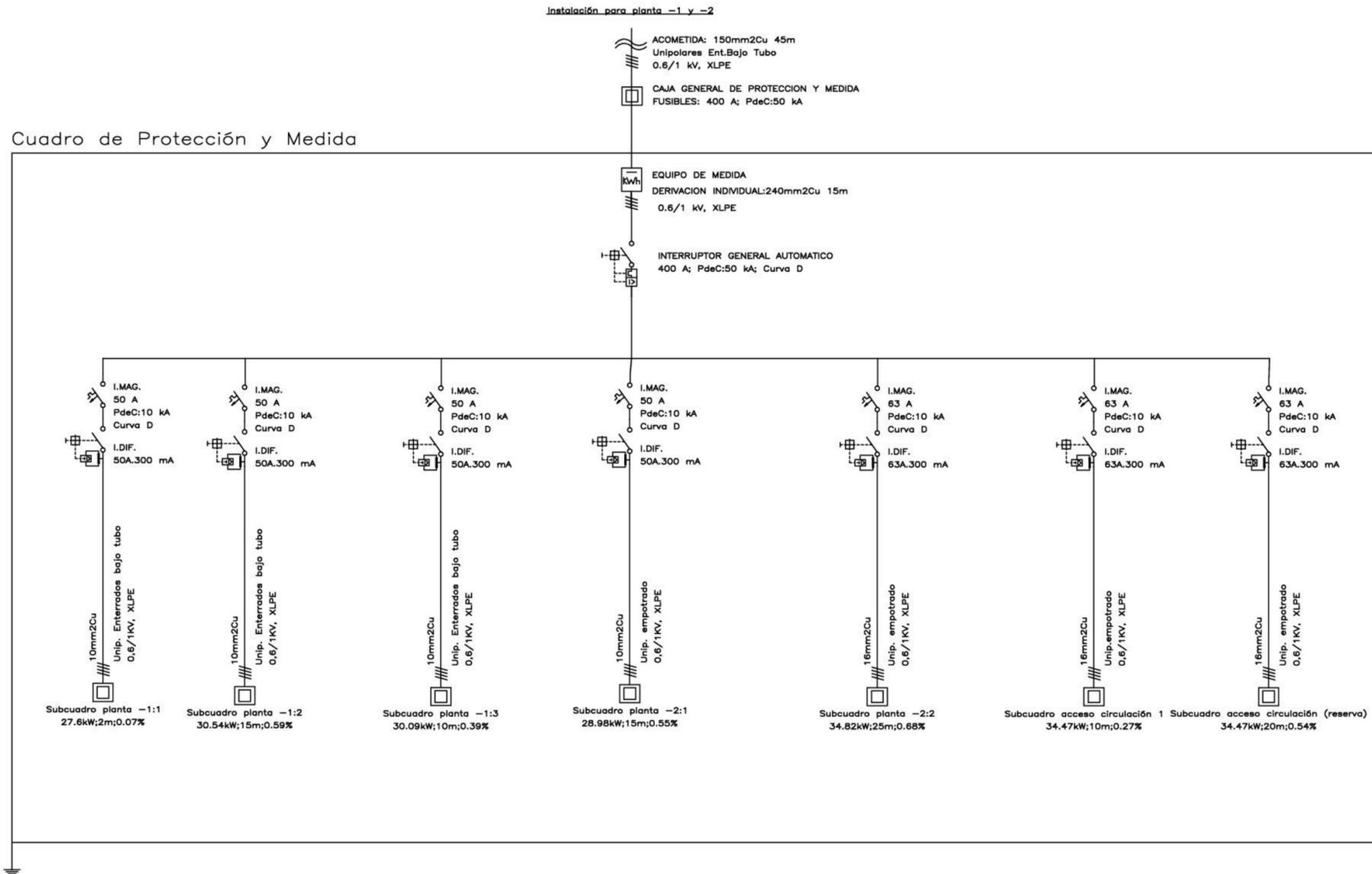
- | | |
|---|--|
|  CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA |  CAJA DE DERIVACIÓN |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 1 |  PUNTOS DE LUZ |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 2 |  ALUMBRADO EMERGENCIA |
|  SUBCUADRO PLANTA -1: 3 |  INTERRUPTOR |
|  SUBCUADRO PLANTA -2: 1  |  CONMUTADOR |
|  SUBCUADRO PLANTA -2: 2  |  TOMA DE CORRIENTE 16 A |
|  SUBCUADRO ACCES/CIRCUL.  |  TOMA DE CORRIENTE 25 A |
|  REPARTIDOR TETRAPOLAR  | |

TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 11	
ESCALA: 1:200	TIPO DE PLANO: INSTALACION PLANTA -2	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	 Universidad de La Laguna

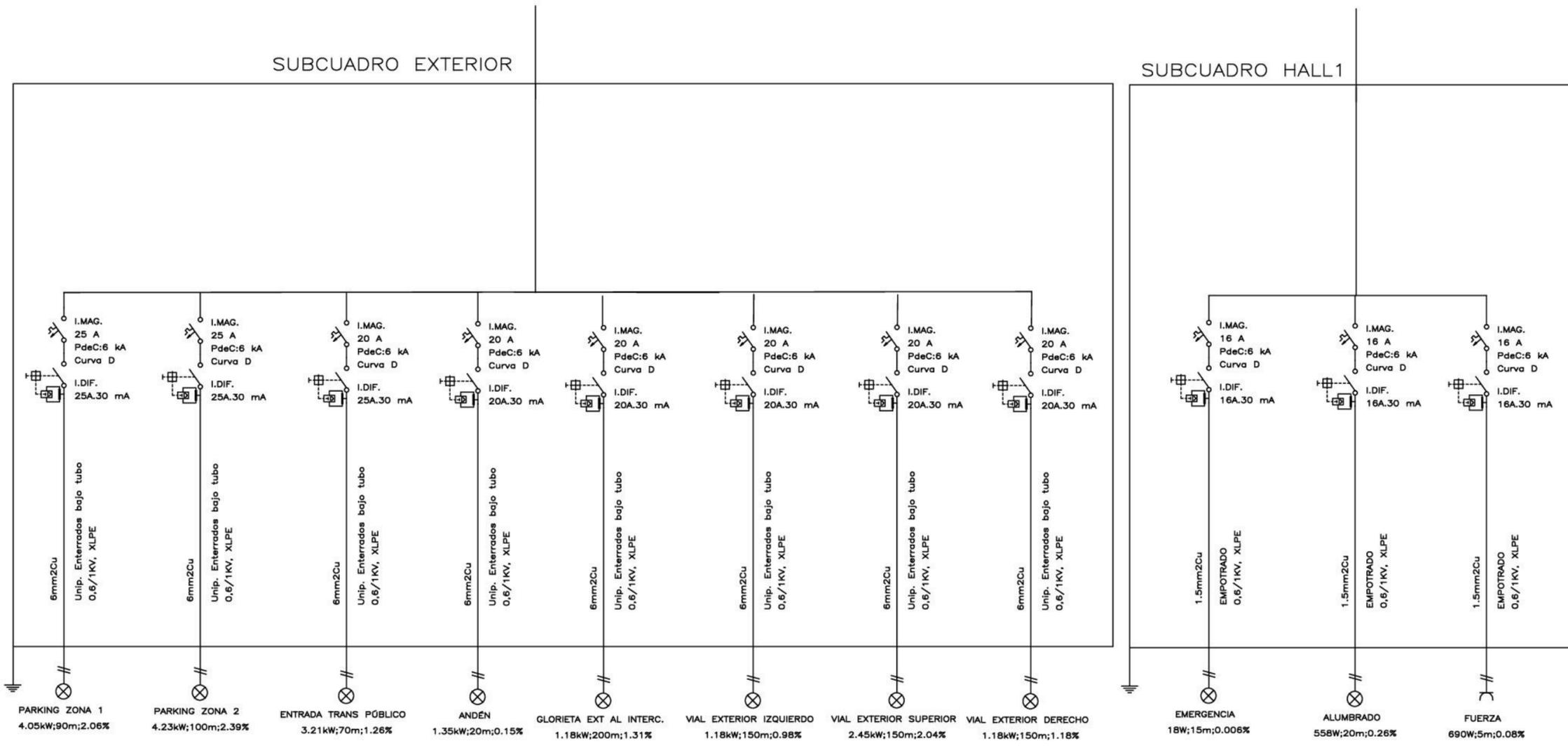
Cuadro de Protección y Medida



TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 12	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 1	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna

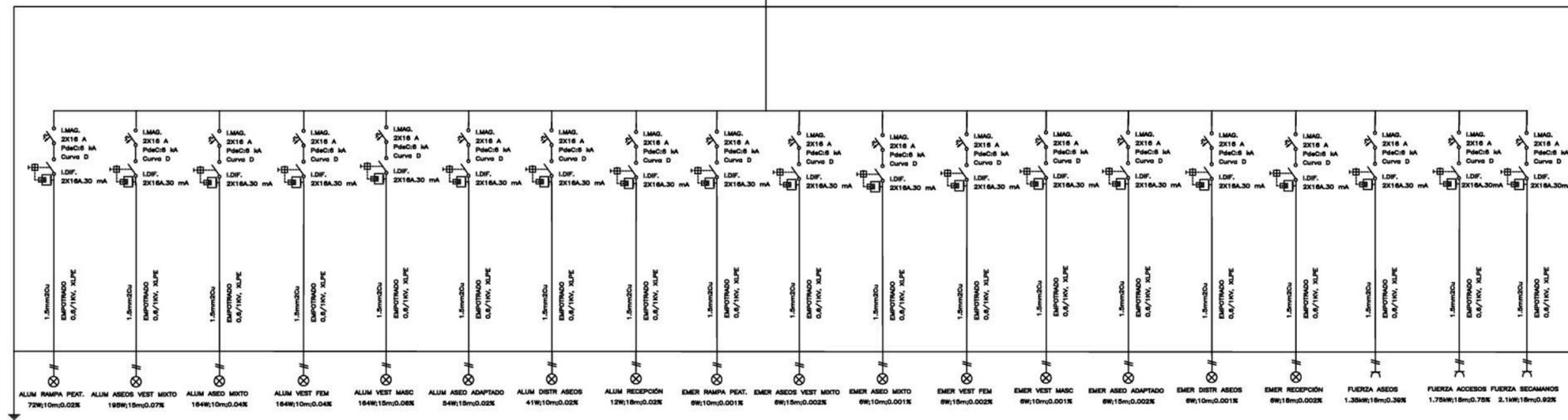


TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 13	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 2	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna



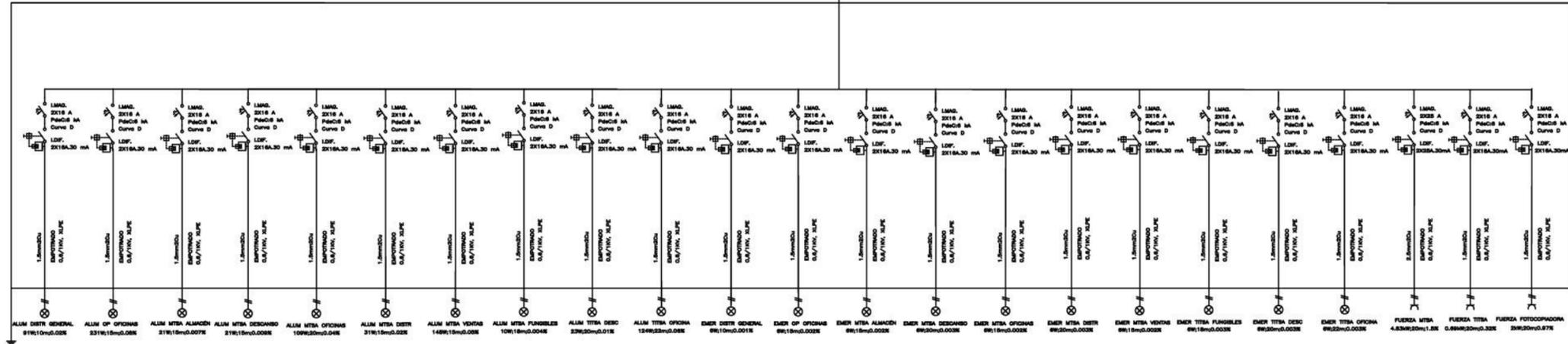
TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 14	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 1	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna

SUBCUADRO PLANTA 0:1

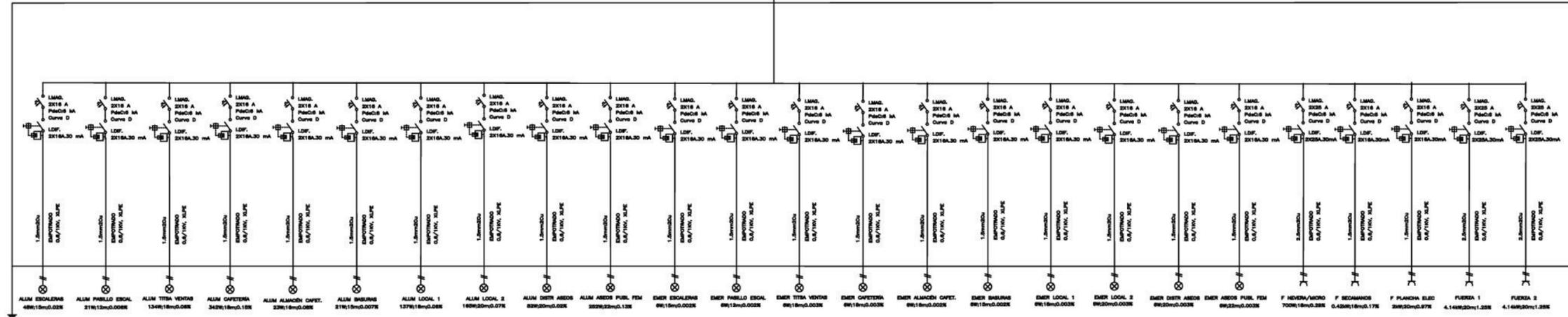


TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 15	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 2	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna

SUBCUADRO PLANTA 0:2

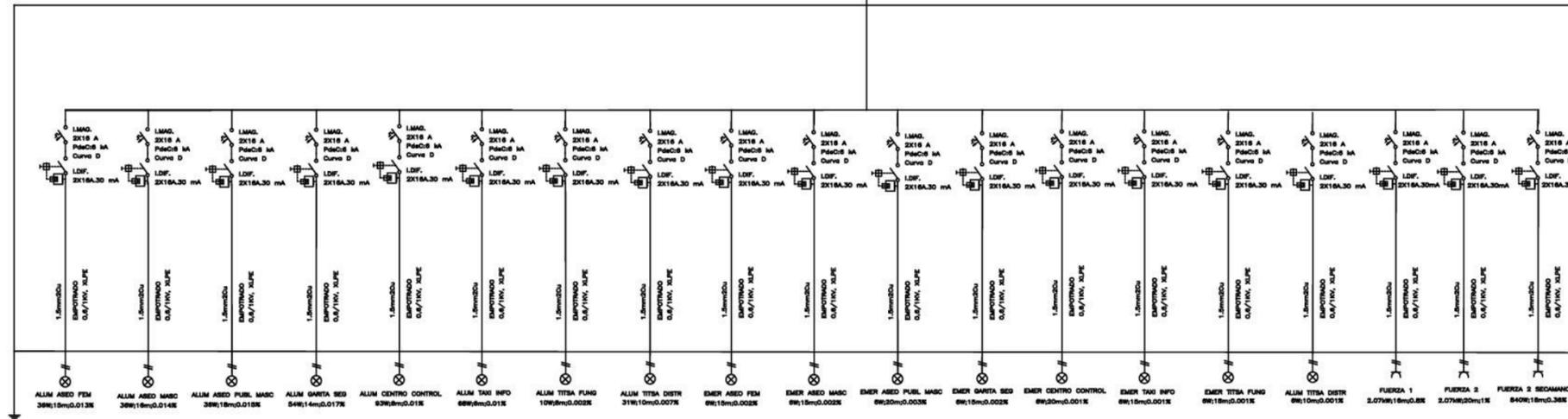


SUBCUADRO PLANTA 0:3

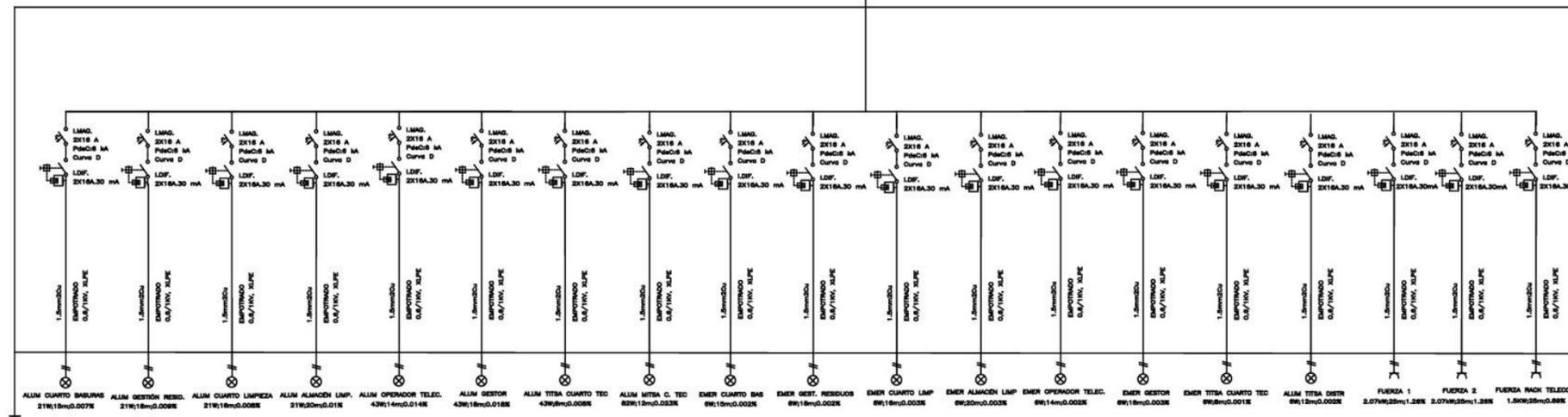


TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 16	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 3	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna

SUBCUADRO PLANTA 0:4



SUBCUADRO PLANTA -1:1



TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA

FECHA: 16-08-18

AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO

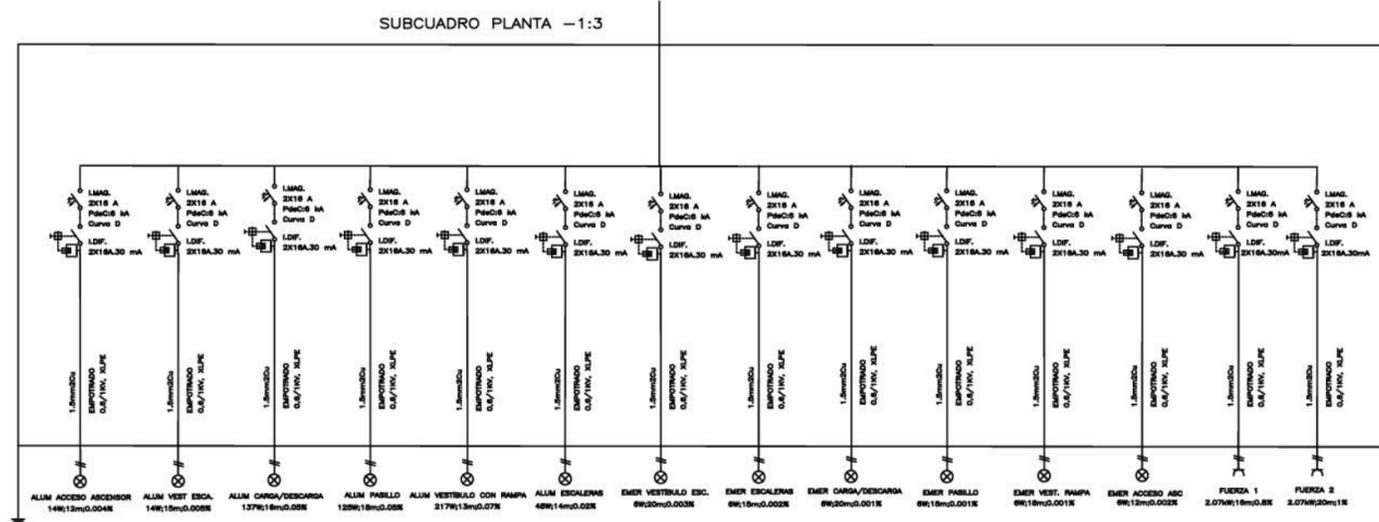
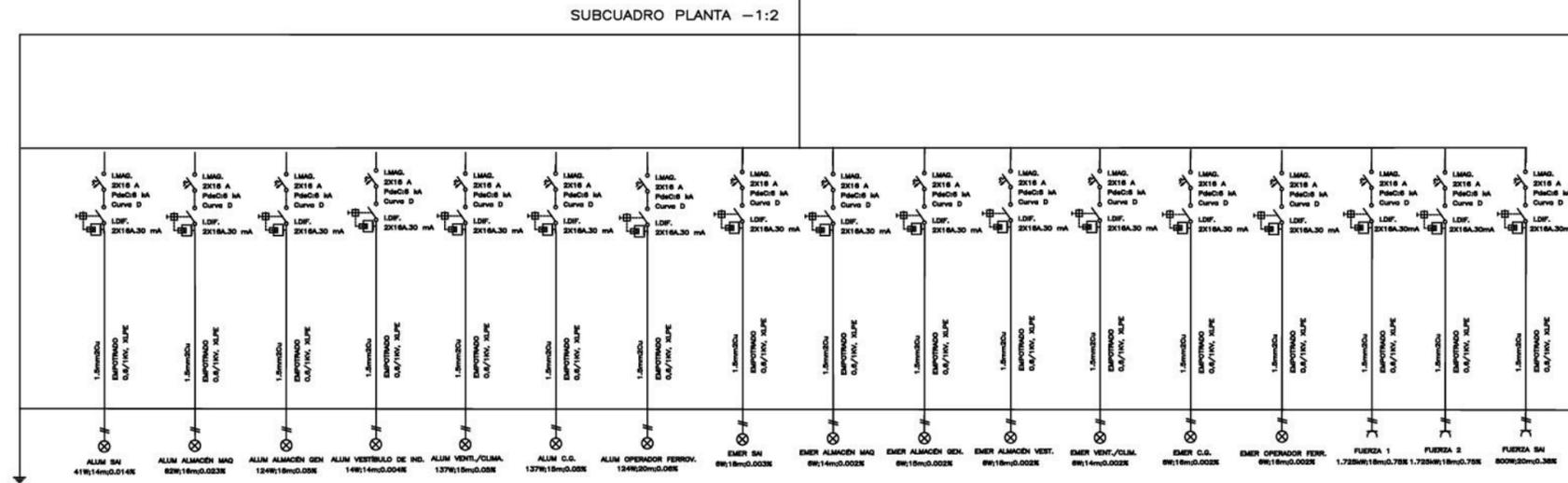
PLANO N° 17

ESCALA:

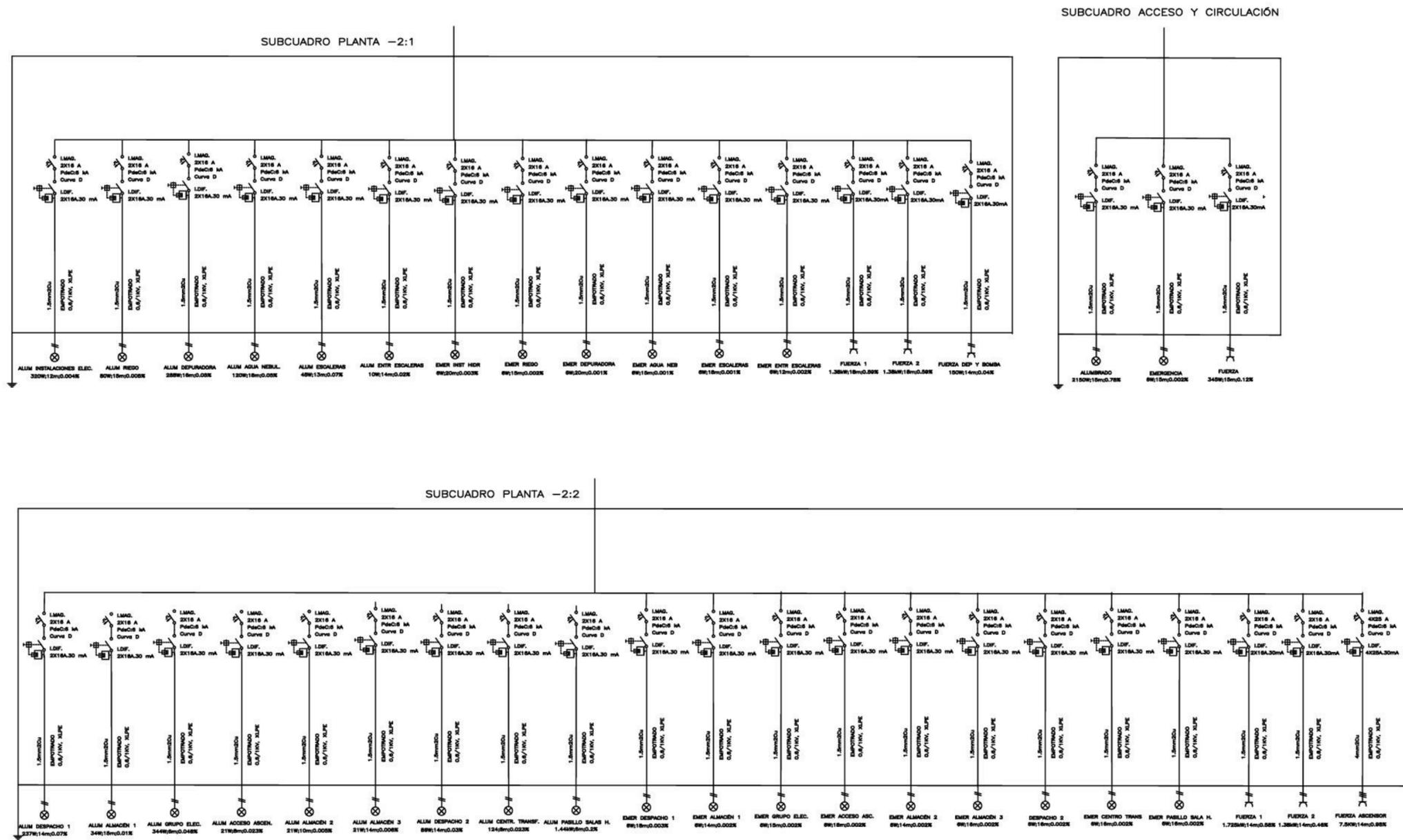
TIPO DE PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR
REPARTIDOR 4

ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL
Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica
Universidad de La Laguna





TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 18	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 5	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna



TRABAJO FIN DE GRADO: INTERCAMBIADOR CANDELARIA		FECHA: 16-08-18	
AUTOR: ÓSCAR CASTRO OTERO		PLANO N° 19	
ESCALA:	TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR REPARTIDOR 6	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Ingeniería Técnica Industrial, esp Electrónica Universidad de La Laguna	ULL Universidad de La Laguna

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. Objeto.....	221
2. Campo de aplicación.....	221
3. Normativa de aplicación.....	222
4. Características, calidades y condiciones generales de los materiales eléctricos.....	224
4.1. Def. y clasif. de las instalaciones eléctricas.....	224
4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación.....	224
4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica.....	226
4.4. Conductores eléctricos.....	227
4.5. Conductores de protección.....	228
4.6. Identificación de conductores.....	229
4.7. Tubos protectores.....	230
4.8. Canales protectoras.....	232
4.9. Cajas generales de protección (CGP)	232
4.10. Cajas de protección y medida (CPM)	233
4.11. Interruptor de protección contra incendios (IPI).....	234
4.12. Cajas de empalme y derivaciones (CD).....	234

4.13.	Cuadros de mando y protección (CMP)	234
4.14.	Línea general de alimentación (LGA)	235
4.15.	Contadores y equipos de medida (EM)	236
4.16.	Derivación individual (DI)	237
4.17.	Dispositivo de control de potencia.....	237
4.18.	Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	237
4.19.	Aparamenta eléctrica.....	239
4.20.	Interruptores automáticos.....	239
4.21.	Fusibles.....	240
4.22.	Circuito o instalación de puesta a tierra.....	240
4.23.	Luminarias.....	240
4.24.	Lámparas y portalámparas.....	241
4.25.	Balastos.....	242
4.26.	Condensadores.....	242
4.27.	Cebadores.....	243
4.28.	Pequeño material y varios.....	243
5.	De la ejecución o montaje de la instalación.....	243
5.1.	Consideraciones generales.....	243
5.2.	Preparación del soporte de la instalación eléctrica...	244
5.3.	Comprobaciones iniciales.....	244

5.4.	Fases de ejecución.....	245
5.4.1.	Caja general de protección (CGP)	245
5.4.2.	Cajas de protección y de medida (CPM)	247
5.4.3.	Cajas de derivación (CD)	248
5.4.4.	Línea general de alimentación (LGA)	248
5.4.5.	Recinto de contadores (EM).....	249
5.4.6.	Derivación individual (DI).....	250
5.4.7.	Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. interruptor de control de potencia (ICP).....	252
5.4.8.	Canalizaciones.....	253
5.4.9.	Instalación de las lámparas.....	256
5.4.10.	Señalización.....	257
5.4.11.	Instalación de puesta a tierra.....	257
6.	Acabados, control y aceptación, medición y abono.....	260
6.1.	Acabados.....	260
6.2.	Control y aceptación.....	260
6.3.	Medición y abono.....	263
7.	Reconocimientos, pruebas y ensayo.....	263
7.1.	Reconocimiento de las obras.....	263
7.2.	Pruebas y ensayos.....	264

8.	Condiciones de mantenimiento y uso.....	265
8.1.	Conservación.....	267
8.2.	Reparación. Reposición.....	268
9.	Inspecciones periódicas.....	268
9.1.	Certificados de inspecciones periódicas.....	270
9.2.	Protocolo genérico de inspección periódica.....	270
9.3.	De la responsabilidad de las inspec. Periódicas.....	270
9.4.	Inspecciones periódicas de instalaciones de B.T.....	271
9.5.	De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección oca.....	272
9.6.	De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora.....	272
10.	Condiciones de índole facultativo.....	274
10.1.	Del titular de la instalación.....	274
10.2.	De la dirección facultativa.....	275
10.3.	De la empresa instaladora o contratista.....	276
10.4.	De la empresa mantenedora.....	277
10.5.	De los organismos de control autorizado.....	278
10.6.	Condiciones de índole administrativo.....	280
10.7.	Antes del inicio de las obras.....	280

10.8.	Documentación del proyecto.....	281
10.9.	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto.....	283
10.9.1.	Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas.....	283
10.9.1.1.	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	283
10.9.1.2.	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto.....	284
10.9.2.	Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	284
10.10.	Documentación final.....	285
10.11.	Certificado de dirección y finalización de obra.....	286
10.12.	Certificado de instalación.....	287
10.13.	Libro de órdenes.....	287
10.14.	Incompatibilidad.....	288
10.15.	Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.....	288
10.16.	Subcontratación.....	289

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del

medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- ORDEN de 25 de mayo de 2007, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.
- Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

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

4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo, y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:
Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1 \text{ kV}$).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

4.2. COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.

- Interruptor diferencial general.

- Dispositivos de corte omnipolar

- Dispositivos de protección contra sobretensiones.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.

- Circuitos.

- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3. CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de las componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE

que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

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

4.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm² (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

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

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

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

4.7. TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas. Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante

empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separados 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo, y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8. CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9. CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los

cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10. CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11. INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

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

4.13. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos. Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta

y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15. CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la

ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

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

4.19. APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

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

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

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

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión. Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21. FUSIBLES

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

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

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

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

4.22. CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.23. LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso, serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

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

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24. LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

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

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25. BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

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

4.26. CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

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

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

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27. CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

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

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

5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual, si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3. COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso

contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4. FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de estos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que, cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3. CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.

- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrada o adosada al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5. RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas. Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6. DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas

podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

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

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no

propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

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

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando.

5.4.7. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario. Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales, así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo, en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8. CANALIZACIONES

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

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

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

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan

a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o

abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

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

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

5.4.9. INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

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

5.4.10. SEÑALIZACIÓN

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

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

5.5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

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

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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

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 vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la

corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

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

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

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

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

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

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

6.ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1. ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores. Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3. MEDICIÓN Y ABONO

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

El resto de los elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

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

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

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

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

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

Todos los cables de baja tensión, así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

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

7.2. PRUEBAS Y ENSAYOS

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

- Caída de tensión: con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Equilibrio entre fases: se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Identificación de las fases: se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- Medidas de iluminación: la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la

instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.

- La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

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

8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

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

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

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el

correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

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

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

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

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

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

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

correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

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

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1. CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN

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

9. INSPECCIONES PERIÓDICAS

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

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

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica serán los siguientes:

1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

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

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

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

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

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

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

9.1. CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

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

9.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3. DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios,

locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

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

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

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

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

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

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

9.5. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

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

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

9.6. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

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

Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

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

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

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no

podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de estas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo

sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación juntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las “Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

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

10.2. DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten

legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

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

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4. DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de las instalaciones se atenderá a lo establecido al

respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

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

10.5. DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real

Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

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

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6. CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

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

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

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

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

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

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

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrán realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico-económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

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

10.8. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y

actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

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

- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

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

10.9. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

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

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como “anexos” al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto u original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso, será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

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

10.10. DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) Instrucciones de uso y mantenimiento: información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) Certificados de eficiencia energética: (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11. CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el petitionerario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

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

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

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

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13. LIBRO DE ÓRDENES

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

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

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

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

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

10.14. INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15. INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16. SUBCONTRATACIÓN

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

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

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Presupuestos parciales y mediciones.....	292
2. Cuadro de precios.....	314
3. Resumen de presupuesto.....	336

PRESUPUESTOS PARCIALES Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 01 INSTALACION EXTERIOR

SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACION ACOMETIDA

01.01.01 ACOMETIDA TRIFÁSICA 3(1x150)+1x95 mm² Al

Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de aluminio de 3(1x150) + 1x95 mm², con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado. Incluye las dos acometidas de la instalación.

45,00 m

45,00 67,06 3.017,70

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACION ACOMETIDA 6.035,40

SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION D.I.

01.02.01 DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3(1x240)+1x120 Cu. S/EXC.

Derivación individual desde la C.G.P.M. hasta los repartidores tetrapolares. Formada por conductores de cobre 3(1x240)+1x120 mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado. Incluye las dos derivaciones individuales de la instalación.

15,00 m

15,00 90,64 1.359,60

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION D.I. 2.719,20

SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACION DISP DE MANDO, CONTROL Y PROT.

01.03.01 TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO

Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.

1,00 ud

1,00 98,63 98,63

01.03.02 ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF.

Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores trifásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores trifásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm², 2 bloques de bornes de 2,5 mm² y 2 bloques de bornes de 25 mm² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases corta-circuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.

1,00 ud

1,00 2.459,65 2.459,65

01.03.03 CUADRO MANDO EXTERIOR

Cuadro de mando para alumbrado público, para 8 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 1.971,63 1.971,63

01.03.04 CAJA PARA ICP (4P), S> 10

Interruptor de control de potencia, de 2 módulos, tetrapolar, intensidad nominal 400 A, poder de corte 50 kA, curva ICP-M, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE 20317.

1,00 ud

1,00 8,14 8,14

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACION DISP DE MANDO 4.538,05

SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACION CIRCUITOS ALUMBRADO

01.04.01 ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 58x58x60 cm.

Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostank con o sin fondo, de medidas interiores 58x58x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.

30,00 ud

30,00 114,38 3.431,40

01.04.02 LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu. C/EXC.

Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.

1.729,45 m

1.729,45 19,33 33.430,27

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACION CIRCUITOS 36.861,67

SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION LUMINARIAS

01.05.01 BÁCULO h=6 m. b=1 m.

Báculo de 6 m. de altura y 1 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo troncocónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m³ de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

16,00 ud

16,00 678,16 10.850,56

01.05.02 ud BÁCULO h=8 m. b=1 m.

Báculo de 8 m. de altura y 1 m. de brazo, compuesto por los siguientes elementos: báculo tronco-cónico de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provisto de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. De cemento/m³ de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

90,00 ud

90,00 718,20 64.638,00

01.05.03 LUMI.A.VIARIO POLIÉSTER VSAP 140W.

Nueva generación de luminaria para alumbrado viario, cerrada, con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio en color gris con protección IMC, es decir, el inyectado del fluido reactivo IMC en el proceso de moldeo de la carcasa de poliéster evita que las fibras de vidrio queden expuestas durante al menos 15 años. Con un diseño elegante, sutilmente redondeado, evitando la sensación de volumen sobre los postes y garantizando la proporcionalidad con la altura. Luminaria ecológica, reciclable 100% y fabricada bajo ISO 14000. Óptica de aluminio metalizado al vacío fijada a la carcasa de la luminaria o bien con la versión que forma dicha óptica un bloque unido al cierre. Posibilidad de tres tipos de cierre: policarbonato, vidrio plano y vidrio reticular; así como con la posibilidad de instalarla con entrada lateral o en poste. Aloja el equipo eléctrico, tiene protección IP 66, Clase II. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100W. Instalada, incluido montaje y conexionado.

16,00 ud

16,00 286,59 4.585,44

01.05.04 LUMI.A.VIARIO POLIÉSTER VSAP 150W.

Nueva generación de luminaria para alumbrado viario, cerrada, con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio en color gris con protección IMC, es decir, el inyectado del fluido reactivo IMC en el proceso de moldeo de la carcasa de poliéster evita que las fibras de vidrio queden expuestas durante al menos 15 años. Con un diseño elegante, sutilmente redondeado, evitando la sensación de volumen sobre los postes y garantizando la proporcionalidad con la altura. Luminaria ecológica, reciclable 100% y fabricada bajo ISO 14000. Posibilidad de tres tipos de cierre: policarbonato, vidrio plano y vidrio reticular; así como con la posibilidad de instalarla con entrada lateral o en poste. Aloja el equipo eléctrico, tiene protección IP 66, Clase II. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 150W. Instalada, incluido montaje y conexionado.

90,00 ud

90,00 296,82 26.713,80

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACION LUMINARIAS 106.787,80

SUBCAPÍTULO 01.06 PUESTA A TIERRA

01.06.01 TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

1,00 ud

1,00 213,34 213,34

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 PUESTA A TIERRA 213,34

TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACION EXTERIOR 157.155,46

CAPÍTULO 02 INSTALACION INTERIOR

SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION ELECTRICA

02.01.01 SUBCUADROS

02.01.01.01 CUADRO MANDO ACCESO Y CIRCULACIÓN 2

(RESERVA)

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 586,34 586,34

02.01.01.02 CUADRO MANDO ACCESO Y CIRCULACIÓN 1

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 1.149,26 1.149,26

02.01.01.03 CUADRO MANDO PLANTA -2: 2

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm. con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.953,72 3.953,72

02.01.01.04 CUADRO MANDO PLANTA -2: 1

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.015,13 3.015,13

02.01.01.05 CUADRO MANDO PLANTA -1: 3

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 2.859,53 2.859,53

02.01.01.06 CUADRO MANDO PLANTA -1: 2

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.421,12 3.421,12

02.01.01.07 CUADRO MANDO PLANTA -1: 1

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.326,33 3.326,33

02.01.01.08 CUADRO MANDO PLANTA 0: 4

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.835,59 3.835,59

02.01.01.09 CUADRO MANDO PLANTA 0: 3

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 4.579,78 4.579,78

02.01.01.10 CUADRO MANDO PLANTA 0: 2

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 4.420,52 4.420,52

02.01.01.11 CUADRO MANDO PLANTA 0: 1

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 3.637,53 3.637,53

02.01.01.12 CUADRO MANDO HALL 2 (RESERVA)

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm., con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 679,13 679,13

02.01.01.13 CUADRO MANDO HALL 1

Cuadro de mando montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm. con capacidad para 2x12 módulos, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 1 contactor, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.

1,00 ud

1,00 1.145,93 1.145,93

TOTAL APARTADO 02.01.01 SUBCUADROS 36.609,91

02.01.02 REPARTIDOR TETRAPOLAR

02.01.02.01 ARMARIO DISTRIB. (BTV) 6 BASES

Armario de distribución para 6 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 6 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm² y bornes bimetálicas de 240 mm² Instalada, transporte, montaje y conexionado. También incluye interruptor automático para protección de cada circuito de salida e interruptor diferencial por cada circuito de salida de poder de corte mayor al de los circuitos individuales de los subcuadros (300mA).

2,00 ud

2,00 3083,63 6167,26

TOTAL APARTADO 02.01.02 REPARTIDOR TETRAPOLAR 6.167,67

02.01.03 TOMAS DE CORRIENTE

Toma de corriente empotrada auxiliar de 16 A con toma de tierra lateral Schuko, instalada con cable de cobre de 1,5 mm² o 2,5 mm² según el caso, empotrado y aislado bajo tubo flexible coarrugado de D=20 mm, incluso mecanismos marca SIMON serie 31 o similar, p.p.de cajas de derivación y pequeño material, totalmente montada e instalada, según REB

228,00 ud

228,00 6.49 1.479,89

TOTAL APARTADO 02.01.03 TOMAS DE CORRIENTE 1.479,83

02.01.04 CIRCUITOS ELECTRICOS

02.01.04.01 m. CIRCUITO TRIF. PARA INSTALACION ASCENSOR 20 A.

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 10x30 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

14,00 m

14,00 12,47 174,58

02.01.04.02 m. CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.

Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

60,00 m

60,00 7,66 459,60

02.01.04.03 CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.

Circuito realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

2.634,99 m

2.634,99 6,98 18.392,23

02.01.04.04 m. CIRCUITO TRIF. DISTRIBUCION SUBCUADROS 40 A.

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

115,00 m

115,00 29,89 3.437,35

02.01.04.05 m. CIRCUITO TRIF. DISTRIBUCION SUBCUADROS 30 A.

Circuito de distribución desde el repartidor tetrapolar hasta cada subcuadro para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 40x100 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

106,00 m

106,00 25,44 2.696,64

02.01.04.06 CIRCUITO TRIF. DISTRIBUCION SUBCUADROS 25 A.

Circuito de distribución desde el repartidor tetrapolar hasta cada subcuadro para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm² de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo canaleta de PVC de 20x50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

30,00 m

30,00 15,58 467,40

TOTAL APARTADO 02.01.04 CIRCUITOS ELECTRICOS 25.627,80

APARTADO 02.01.05 LUMINARIAS

02.01.05.01 BLQ.AUT.EMER.160 Lúm.LEGRAND C3

Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3, IP424 clase II de 160 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

78,00 ud

78,00 71,83 5.602,74

02.01.05.02 LUMIN.ESTANCA PHILIPS TCW060 28W

Luminaria estanca LED de 28 W con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

3,00 ud

3,00 111,58 334,74

02.01.05.03 LUMIN.ESTANCA PHILIPS CR150B.1x30 W.AF

Luminaria estanca, en material plástico de 1x30 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara LED y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

24,00 ud

24,00 123,46 2.963,04

02.01.05.04 LUM. PHILIPS BPS460 LIN-PC 21,5W

Luminaria LED de 21,5 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

115,00 ud

115,00 91,82 10.559,30

02.01.05.05 LUM. PHILIPS WL120 V 24W

Luminaria LED empotrada en pared de 24W para el uso en escaleras. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador y bornes de conexión, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

6,00 ud

6,00 88,46 530,76

02.01.05.06 LUM. PHILIPS TBH318

Luminaria LED 36 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

8,00 ud

8,00 69,26 554,08

02.01.05.07 LUM. PHILIPS BN086C L900 10,3 W

Luminaria LED de 10,3 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

168,00 ud

168,00 92,44 15.529,92

02.01.05.08 LUM. PHILIPS BN086C L1200 16,6 W

Luminaria LED de 16,6 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

71,00 ud

71,00 103,12 7.321,52

02.01.05.09 LUM. PHILIPS BN086C L1000 11,4 W

Luminaria LED de 11,4 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

145,00 ud

145,00 85,85 12.448,25

02.01.05.08 LUM.PHILIPS BPS460 MLO-PC 21,5 W

Luminaria LED de 21,5 W. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensadores, portalámparas, cebadores y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

22,00 ud

22,00 97,35 2.141,70

TOTAL APARTADO 02.01.05 LUMINARIAS 57.986,05

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACION ELECTRICA 127.871,26

SUBCAPÍTULO 02.02 SAI SAFT (OFF-LINE) 400

Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), modelo Saft Ibérica SPS-400. funcionamiento off-line, potencia nominal 400 VA, alimentación 220 V. +/- 15%, 50 Hz +/- 5%, conmutación de 0 a 4 milisegundos, batería estanca de plomo, capaz de soportar sobrecarga de dos veces la potencia nominal durante 1 minuto, con tensión de red, y 1,2 veces la potencia nominal durante 30 minutos sin tensión de red. Autonomía 15 minutos, protección contra cortocircuito mediante fusible con tensión de red y electrónica sin tensión de red, con señalizaciones óptica y acústica. Instalado, incluyendo accesorios y conexionado.

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 SAI SAFT (OFF-LINE) 400 VA 531,02

SUBCAPÍTULO 02.03 GRUPO ELECTRÓGENO DE 300 KVA

Grupo electrógeno para 300 KVA, formado por motor diésel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 GRUPO ELECTRÓGENO DE 300 39.271,78

TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION INTERIOR 167.674,06

TOTAL 324.829,52

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	CANT. UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
CAPÍTULO EXT INSTALACION EXTERIOR				
SUBCAPÍTULO EXT1 INSTALACION ACOMETIDA				
E17CA110		m. ACOMETIDA TRIFÁSICA 3(1x150)+1x95 mm² Al		
2	0,50	h. Oficial 1 ^a electricista	17,51	8,76
O01OB210	0,50	h. Oficial 2 ^a electricista	16,38	8,19
P15AC030	3,00	m. C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x150 H16	11,96	35,88
P15AC020	1,00	m. C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x95 H16	10,58	10,58
E02CM020	0,080	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,85	0,15
E02SZ060	0,03	m3 RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	8,44	0,25
P15AH010	1,00	m. Cinta señalizadora	0,16	0,16
P15AH020	1,00	m. Placa cubrecables	1,84	1,84
P01DW090	1,00	ud Pequeño material	1,25	1,25
			TOTAL PARTIDA	67,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EXT2 INSTALACION D.I.

U09BCE100		m. LÍNEA ENLACE 3(1x240)+1x120 Cu. S/EXC.		
2	0,30	h. Oficial 1 ^a electricista	17,51	5,25
O01OB210	0,30	h. Oficial 2 ^a electricista	16,38	4,91
P15AG010	1,00	m. Tubo fibrocemento D=100 mm.	4,49	4,49

P15AD130	3,00	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 240 mm2 Cu	20,04	60,12
P15AD090	1,00	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 120 mm2 Cu	14,62	14,62
P01DW090	1,00	ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA				90,64	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EXT3 INSTALACION DISP DE MANDO, CONTROL Y PROT.

E17BAM001 ud TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO

P15AH420	1,00	ud	Tramit.contratación suministro eléctrico	98,63	98,63
TOTAL PARTIDA				98,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U09BPM020	ud	ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 TRIF.			
P15FA020	1,00	ud	Caja para ICP (4p), s> 10	8,14	8,14
P15FE290	1,00	ud	Int. aut. Legrand 4x400 A 50 KA	1.892,13	1.892,13
2	1,00	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	17,51
O01OB210	1,00	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	16,38
P15FB110	1,00	ud	Módulo medida 2 cont. Trif	277,54	277,54
P15FB130	1,00	ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	211,32	211,32
P15FB140	1,00	ud	Cableado de módulos	19,13	19,13
P01DW090	14,00	ud	Pequeño material	1,25	17,50
TOTAL PARTIDA				2.459,65	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SB1		CUADRO MANDO EXTERIOR			
P15FK080	2,000	ud	PIA ABB 2x25A, 6/10kA curva C		
				44,73	89,46
2	7,00	h.	Oficial 1ª electricista		
				17,51	122,57
O01OB210	7,00	h.	Oficial 2ª electricista		
				16,38	114,66
P15FB080	1,00	ud	Arm. puerta 1000x800x250		
				331,61	331,61
P15FM010	1,00	ud	Contactador ABB tetrapolar 40A		
				92,79	92,79
P15FJ010	8,00	ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC		
				117,53	940,24
P15FK070	6,00	ud	PIA ABB 2x20A, 6/10kA curva C		
				43,80	262,80
P01DW090	14,00	ud	Pequeño material		
				1,25	17,50
TOTAL PARTIDA				1.971,63	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

P15FA020 ud Caja para ICP (4p), s> 10

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 8,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EXT4 INSTALACION CIRCUITOS ALUMBRADO

U09BZ050	ud	ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 58x58x60 cm.			
O01OA030	0,25	h.	Oficial primera		
				17,62	4,41
O01OA060	0,50	h.	Peón especializado		
				15,47	7,74
P01AA020	0,009	m3	Arena de río 0/6 mm.		
				16,80	0,15
P15AA170	1,00	ud	Tapa cuadrada fundición dúctil 60x60		
				44,07	44,07

P15AA240 1,00 ud Arq.cuadrada poliprop.58x58x60 cm. 58,01 58,01

TOTAL PARTIDA 114,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO
CATORCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

U09BCP010	m.	LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu. C/EXC.		
2	0,150 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	2,63
O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	2,46
P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D 110 mm.	4,39	4,39
P15AD010	4,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm ² Cu	1,19	4,76
P15GA060	1,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm ² Cu	2,21	2,21
U01EZ030	0,300 m ³	EXCAV. ZANJA TERRENO TRÁNSITO	5,43	1,63
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA 19,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EXT5 INSTALACION LUMINARIAS

U10CB010	ud	BÁCULO h=6 m. b=1 m.		
2	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	8,76
P16AK010	1,000 ud	Báculo galv. pint. h=6m. b=1m	282,20	282,20
U11SAM040	1,000 ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁFORO 8 a 12 m.	141,48	141,48
U11SAA010	1,000 ud	ARQUETA 40x40x60 cm. PASO/DERIV.	91,64	91,64
P15GK110	1,000 ud	Caja conexión con fusibles	6,40	6,40
P15AE002	12,00 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm ² Cu	9,58	114,96

P15EB010	2,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²		
			2,38	4,76
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu		
			16,76	16,76
M02GE010	0,200 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.		
			49,75	9,95
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material		
			1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			678,16	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

U10CB020	ud	BÁCULO h=8 m. b=1 m.		
2	0,60 h.	Oficial 1ª electricista		
			17,51	10,51
P16AK020	1,00 ud	Báculo galv. pint. h=8m. b=1m		
			320,49	320,49
U11SAM040	1,00 ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁFORO 8 a 12 m.		
			141,48	141,48
U11SAA010	1,00 ud	ARQUETA 40x40x60 cm. PASO/DERIV.		
			91,64	91,64
P15GK110	1,00 ud	Caja conexión con fusibles		
			6,40	6,40
P15AE002	12,00 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm ² Cu		
			9,58	114,96
P15EB010	2,00 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²		
			2,38	4,76
P15EA010	1,00 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu		
			16,76	16,76
M02GE010	0,20 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.		
			49,75	9,95
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material		
			1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			718,20	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U10VP110	ud	LUMI.A.VIARIO POLIÉSTER VSAP 140W.		
2	1,000 h.	Oficial 1ª electricista		
			17,51	17,51
P16AI110	1,000 ud	Lumi.alum.viario poliéster VSAP 140W.		
			253,49	253,49
P16CE060	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 100 W.		
			14,34	14,34
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material		
			1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			286,59	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U10VP120	ud	LUMI.A.VIARIO POLIÉSTER VSAP 150W.		
2	1,000 h.	Oficial 1ª electricista		
			17,51	17,51
P16AI120	1,000 ud	Lumi.alum.viario poliéster VSAP 150W.		
			263,71	263,71
P16CE070	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 150 W.		
			14,35	14,35
P01DW090	1,000	ud Pequeño material		
			1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			296,82	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO EXT6 PUESTA A TIERRA

E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA		
2	1,000 h.	Oficial 1ª electricista		
			17,51	17,51
O01OB220	1,000h.	Ayudante electricista		
			16,38	16,38
P15EA010	6,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu		
			16,76	100,56
P15EB010	20,00 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²		
			2,38	47,60
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa		
			3,52	3,52
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa		
			19,55	19,55

P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba		6,97	6,97
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material		1,25	1,25
				TOTAL PARTIDA	
					213,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
DOSCIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO INT INSTALACION INTERIOR

SUBCAPÍTULO IE INSTALACION ELECTRICA

APARTADO SB SUBCUADROS

SB14 ud CUADRO MANDO ACCESO Y CIRCULACIÓN 2 (RESERVA)

2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P01DW090	14,000	ud Pequeño material		1,25	17,50
				TOTAL PARTIDA	
					586,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO
CÉNTIMOS

SB13 ud CUADRO MANDO ACCESO Y CIRCULACIÓN 1

2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P15FK220	3,000 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D		40,35	121,05
P15FM013	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 63A		96,12	96,12

P15FJ070 3,000 ud Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC
115,25 345,75

P01DW090 14,00 ud Pequeño material
1,25 17,50

TOTAL PARTIDA 1.149,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SB12	ud	CUADRO MANDO PLANTA -2: 2			
2	7,00	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210	7,00	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,00	ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61
P15FK220	20,00	ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	807,00
P15FM013	1,00	ud	Contactador ABB tetrapolar 63A	96,12	96,12
P15FK050	1,00	ud	PIA ABB 2x25A, 6/6kA curva D	41,73	41,73
P15FJ070	20,00	ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	2.305,00
P15FJ010	1,00	ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC	117,53	117,53
P01DW090	14,00	ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.953,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SB11	ud	CUADRO MANDO PLANTA -2: 1			
2	7,000	h.	Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210	7,000	h.	Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000	ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61

P15FK220	15,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	605,25
P15FM012	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 50A	94,79	94,79
P15FJ070	15,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	1.728,75
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.015,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SB10	ud	CUADRO MANDO PLANTA -1: 3		
2		7,000 h. Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210		7,000 h. Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61
P15FK220	14,000 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	564,90
P15FM012	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 50A	94,79	94,79
P15FJ070	14,000 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	1.613,50
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 2.859,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

SB9	ud	CUADRO MANDO PLANTA -1: 2		
2		7,000 h. Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210		7,000 h. Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61

P15FK220	17,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	685,95
P15FM012	2,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 50A	94,79	189,58
P15FJ070	17,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	1.959,25
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.421,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

SB8	ud	CUADRO MANDO PLANTA -1: 1		
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61
P15FK220	17,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	685,95
P15FM012	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 50A	94,79	94,79
P15FJ070	17,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	1.959,25
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.326,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SB7	ud	CUADRO MANDO PLANTA 0: 4		
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61
P15FK230	1,000 ud	PIA ABB 4x32A, 6/15kA curva C	101,94	101,94

P15FM013	1,000 ud	Contactor ABB tetrapolar 63A	96,12	96,12
P15FK220	19,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	766,65
P15FM012	1,000 ud	Contactor ABB tetrapolar 50A	94,79	94,79
P15FJ070	19,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	2.189,75
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.835,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SB6	ud	CUADRO MANDO PLANTA 0: 3		
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250	331,61	331,61
P15FK220	23,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D	40,35	928,05
P15FK050	2,000 ud	PIA ABB 2x25A, 6/6kA curva D	41,73	83,46
P15FM013	1,000 ud	Contactor ABB tetrapolar 63A	96,12	96,12
P15FJ070	23,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC	115,25	2.650,75
P15FJ010	2,000 ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC	117,53	235,06
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material	1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 4.579,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SB5	ud	CUADRO MANDO PLANTA 0: 2			
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P15FK220	23,00 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D		40,35	928,05
P15FM013	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 63A		96,12	96,12
P15FK050	1,000 ud	PIA ABB 2x25A, 6/6kA curva D		41,73	41,73
P15FJ070	23,00 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC		115,25	2.650,75
P15FJ010	1,000 ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC		117,53	117,53
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material		1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 4.420,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

SB4	ud	CUADRO MANDO PLANTA 0: 1			
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P15FK220	19,000 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D		40,35	766,65
P15FM012	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 50A		94,79	94,79
P15FJ070	19,000 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC		115,25	2.189,75
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material		1,25	17,50

TOTAL PARTIDA 3.637,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

SB3	ud	CUADRO MANDO HALL 2 (RESERVA)			
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P15FM010	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 40A		92,79	92,79
P01DW090	14,00 ud	Pequeño material		1,25	17,50
TOTAL PARTIDA				679,13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SB2	ud	CUADRO MANDO HALL 1			
2	7,000 h.	Oficial 1ª electricista		17,51	122,57
O01OB210	7,000 h.	Oficial 2ª electricista		16,38	114,66
P15FB080	1,000 ud	Arm. puerta 1000x800x250		331,61	331,61
P15FK220	3,000 ud	PIA ABB 2x16A, 6/6kA curva D		40,35	121,05
P15FM010	1,000 ud	Contactador ABB tetrapolar 40A		92,79	92,79
P15FJ070	3,000 ud	Diferencial ABB 2x16A a 30mA tipo AC		115,25	345,75
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material		1,25	17,50
TOTAL PARTIDA				1.145,93	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO RP REPARTIDOR TETRAPOLAR

P15FD110 ud Int.aut.d. Legrand 4x40 A 300 mA

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 182,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P15FD085 ud Int.aut.d. Legrand 4x50 A 300 mA

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 201,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P15FD120 ud Int.aut.d. Legrand 4x63 A 300 mA

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 240,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17BAB031 ud ARMARIO DISTRIB. (BTV) 6 BASES

2	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,51 17,51
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª electricista	16,38 16,38
P15CB038	1,000 ud	BTV para 8 zócalos tripolares bast.400A	888,70 888,70
P15CB040	1,000 ud	Armario poliéster 1000x750 mm	664,20 664,20
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25 17,50

TOTAL PARTIDA 1.604,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

APARTADO TC TOMAS DE CORRIENTE

P15IB010 ud Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2 h. Oficial 1ª electricista
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 17,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

001OB210 h. Oficial 2ª electricista
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 16,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO INS CIRCUITOS ELECTRICOS

E17CT030 m. CIRCUITO TRIF. POTENCIA 20 A.

2	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50
001OB210	0,200 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28
P15GF030	1,000 m.	Moldura PVC. tapa ext. 10x30 mm.	1,44	1,44
P15GA030	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm ² Cu	0,60	3,00
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA 12,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17CC020	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.		
2	0,150 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	2,63
O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	2,46
P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,21	0,21
P15GA020	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,37	1,11
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA **7,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE

EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17CC010	m.	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.		
2	0,150 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	2,63
O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	2,46
P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,18	0,18
P15GA010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,23	0,46
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA **6,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS

EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17CT060	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 40 A.		
2	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50
O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28
P15GF100	1,000 m.	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	10,81	10,81
P15GA060	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu	2,21	11,05
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA **29,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17CT050	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 30 A.		
2	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50
O01OB210	0,200h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28
P15GF100	1,000 m.	Canaleta PVC tapa ext. 40x100 mm	10,81	10,81
P15GA050	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu	1,32	6,60
P01DW090	1,000	ud Pequeño material	1,25	1,25
			TOTAL PARTIDA	25,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E17CT040	m.	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 25 A.		
2	0,200 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	3,50
O01OB210	0,200h.	Oficial 2ª electricista	16,38	3,28
P15GF040	1,000 m.	Moldura PVC. tapa ext. 20x50 mm.	3,35	3,35
P15GA040	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm ² Cu	0,84	4,20
P01DW090	1,000ud	Pequeño material	1,25	1,25
			TOTAL PARTIDA	15,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE
EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO LUMINARIAS

E18GLA030	ud	BLQ.AUT.EMER.160 Lúm.LEGRAND C3		
2	0,600 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	10,51
P16ELA030	1,000ud	Emergencia Legrand C3 fl. 160 lm. 1 h.	60,07	60,07

P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
----------	----------	------------------	------	------

TOTAL PARTIDA 71,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E18IEB020	ud	LUMIN.ESTANCA PHILIPS TCW060 28W		
O01OB200	0,300h.	Oficial 1ª electricista	17,51	5,25
O01OB220	0,300h.	Ayudante electricista	16,38	4,91
P16BB120	1,000 ud	LUMIN.ESTANCA PHILIPS TCW060 28W	96,07	96,07
P16CC080	2,000 ud	Tubo fluorescente 18 W./830-840-827	2,05	4,10
P01DW090	1,000ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA 111,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E18IEB030	ud	LUMIN.ESTANCA PHILIPS CR150B.1x30 W.AF		
2	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	5,25
O01OB220	0,300h.	Ayudante electricista	16,38	4,91
P16BB130	1,000 ud	Lumin. estanca PHILIPS CR150B 1x30 W	110,00	110,00
P16CC090	1,000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,05	2,05
P01DW090	1,000ud	Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA 123,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E18IAB020	ud	LUM. PHILIPS BPS460 LIN-PC 21,5W		
2	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BD120	1,000 ud	LUM. PHILIPS BPS460 LIN-PC 21,5W	77,02	77,02
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			91,82	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18IAB150	ud	LUM. PHILIPS WL120 V 24W		
2	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BD280	1,000 ud	LUM. PHILIPS WL120 V 24W	73,66	73,66
P01DW090	1,000ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			88,46	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E18IAB110	ud	LUM. PHILIPS TBH318		
2	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BD210	1,000 ud	Lum. PHILIPS TBH318	54,46	54,46
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			69,26	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E18IMC030	ud	PHILIPS BN086C L900 10,3 W		
O01OB200	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BE665	1,000 ud	PHILIPS BN086C L900 10,3 W	65,42	65,42
P16CC065	2,000 ud	Lámp.flu.compa.2G11 55 W.	6,11	12,22
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			92,44	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E18IMC020	ud	PHILIPS BN086C L1200 13,6 W		
O01OB200	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BE660	1,000 ud	PHILIPS BN086C L1200 13,6 W	80,58	80,58
P16CC060	2,000 ud	Lámp.flu.compa.2G11 36 W.	3,87	7,74
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			103,12	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E18IMC010	ud	PHILIPS BN086C L1000 11,4 W		
O01OB200	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BE655	1,000 ud	PHILIPS BN086C L1000	71,05	71,05
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
TOTAL PARTIDA			85,85	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E18IAB090	ud	LUM.PHILIPS BPS460 MLO-PC 21,5 W		
2	0,400 h.	Oficial 1ª electricista	17,51	7,00
O01OB220	0,400h.	Ayudante electricista	16,38	6,55
P16BD190	1,000 ud	LUM.PHILIPS BPS460 MLO-PC 21,5 W	82,55	82,55
P01DW090	1,000	ud Pequeño material	1,25	1,25

TOTAL PARTIDA 97,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E17SS010 SAI SAFT (OFF-LINE) 400 VA

2 h. Oficial 1ª electricista
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 17,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

P15JB010 ud S.A.I. Saft (Off-Line) 400 VA
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 509,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P01DW090 ud Pequeño material
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con VEINTICINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E17SG030 GRUPO ELECTRÓGENO DE 300 KVA

2 h. Oficial 1ª electricista
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 17,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

O01OB210 h. Oficial 2ª electricista
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 16,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

P15JA040 ud Grupo elec. compl. 300 KVA
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 39.204,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	INSTALACION EXTERIOR.....	157.155,46
01.01	INSTALACION ACOMETIDA	6.035,40
01.02	INSTALACION D.I.....	2.719,20
01.03	INST. DISP DE MANDO, CONTROL Y PROT....	4.538,05
01.04	INSTALACION CIRCUITOS ALUMBRADO	36.861,67
01.05	INSTALACION LUMINARIAS	106.787,80
01.06	PUESTA A TIERRA	213,34
2	INSTALACION INTERIOR	167.674,06 51
02.01	INSTALACION ELECTRICA	127.871,26
02.01.01	-SUBCUADROS	36.609,91
02.01.02	-REPARTIDOR TETRAPOLAR.....	6.167,67
02.01.03	-TOMAS DE CORRIENTE	1.479,83
02.01.04	-CIRCUITOS ELECTRICOS	25.627,80
02.01.05	-LUMINARIAS.....	57.986,05
02.02	SAI SAFT (OFF-LINE) 400 VA	531,02
02.03	GRUPO ELECTRÓGENO DE 300 KVA.....	39.271,78
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		324.829,52
13,00% Gastos generales		42.227,84
6,00 % Beneficio industrial		19.489,77
SUMA DE G.G. y B.I.		61.717,61
16,00 % I.V.A.		61.847,54
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		448.394,67

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS
 CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con
 SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS