



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Proyecto de instalación eléctrica de baja tensión para nave
de almacenamiento de repuestos y concesionario de
vehículos de 7300m².

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Eléctrica

AUTOR/A: Signes Vidal, Llorenç

Tutor/a: Ferrer Gisbert, Pablo Sebastián

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

INDICE

1. MEMORIA.....	6
1.1. RESUMEN DE CARACTERISTICAS	6
1.1.1. ANTECEDENTES	6
1.1.2. TERMINO MUNICIPAL	6
1.1.3. SITUACIÓN	6
1.1.4. TENSIONES	7
1.1.5. BALANCE DE POTENCIAS	7
1.1.6. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE	9
1.1.7. PRESUPUESTO TOTAL.....	10
1.1.8. OBJETO DE LA INSTALACIÓN	10
1.1.9. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	10
1.1.10. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	12
1.1.10.1. CANALIZACIONES ESCOGIDAS.....	12
1.1.10.2. ALUMBRADO	12
ALUMBRADO NORMAL	12
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	16
ALUMBRADO EXTERIOR	16
1.1.10.3. FUERZA.....	18
1.1.10.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	18
1.1.10.5. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	19
1.1.10.6. CUADROS SECUNDARIOS	20
1.1.10.7. CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA.....	21
1.1.10.8. CONDUCTORES	21
1.1.10.9. PUESTA A TIERRA.....	22
1.1.10.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS Y PERMANENTES	24
Sobretensiones permanentes	24
Sobretensiones transitorias	24
Protecciones Frente a las Sobretensiones	25
Parámetros de los Protectores de Sobretensiones	26
1.1.10.2. PUNTO DE CARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO	26
PUNTO DE RECARGA.....	26
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	2
2.1. TRANSFORMADOR.....	2
2.1.1. BORNAS DE ENTRADA	2
2.1.1.1. DATOS DE RED	2
2.1.1.2. CABLE DE ACOMETIDA	3
2.1.1.3. DATOS MT EN BORNAS DEL TRANSFORMADOR	4
2.1.2. BORNAS DE SALIDA DEL TRANSFORMADOR	4
2.1.2.1. DATOS DEL TRANSFORMADOR	4
2.1.2.2. DATOS BT EN BORNAS DEL TRANSFORMADOR	6
2.1.2.3. AGUAS ARRIBA DEL CGBT.....	6
2.2. DISEÑO DE UN CIRCUITO	7

2.2.1.	DATOS DEL RECEPTOR.....	7
2.2.2.	CANALIZACIÓN.....	9
2.2.3.	CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	12
2.2.3.1.	CAÍDA DE TENSIÓN	12
2.2.3.2.	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	13
2.2.3.3.	CORRIENTE DE DEFECTO HOMOPOLAR	16
2.2.4.	PROTECCIONES	17
2.3.	CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	20
2.3.1.	Investigación de las características del suelo.....	24
2.3.2.	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.....	24
2.3.3.	Diseño preliminar de la instalación de tierra	25
2.3.4.	Diseño y cálculo de la resistencia de puesta a tierra	26
2.3.5.	Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación	29
2.3.6.	Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el exterior de la instalación	29
2.3.7.	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	30
2.3.8.	Tensión máxima del edificio.....	31
2.3.9.	Investigación de tensiones transferibles al exterior	31
2.3.10.	Corrección y ajuste del diseño inicial.....	31
2.3.11.	Revisión del sistema de tierras	31
2.4.	Corrección de reactiva: condensadores, baterías	32
2.4.1.	Potencia aparente.....	32
2.4.2.	Factor de potencia y $\cos\phi$	32
2.4.3.	Motivos para reducir el consumo de energía reactiva	33
2.4.1.	Formas de reducir la potencia reactiva.....	34
2.4.2.	Compensación de la reactiva intercalando condensadores	34
3.	PLIEGO DE CONDICIONES	2
3.1.	OBJETO.....	2
3.2.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	2
3.3.	NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LOS EQUIPOS Y MATERIALES.....	4
3.3.1.	Sistemas de instalación	4
3.3.2.	Condiciones	4
3.3.3.	Circuitos derivados, protección contra sobretensiones.....	6
3.3.4.	Puesta en servicio de las instalaciones	6
3.4.	RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	7
3.4.1.	Documentación de Proyecto	7
3.4.2.	Cumplimiento de la normativa en vigor.....	8
3.4.3.	Oficina de la Obra	9
3.4.4.	Funciones del Contratista.....	9
3.4.5.	Representación del Contratista	10
3.4.6.	Presencia del Contratista en la obra	10
3.5.	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	10

3.5.1.	Caminos y accesos.....	10
3.5.2.	Replanteos	11
3.5.3.	Coordinación con otros oficios	11
3.5.4.	Planos de taller	11
3.5.5.	Inspección de los trabajos	12
3.5.6.	Trabajos y materiales defectuosos	12
3.5.7.	Protección durante el montaje. Limpieza final.....	14
3.5.8.	Interpretación del proyecto	15
3.6.	<i>TRABAJOS Y MATERIALES COMPRENDIDOS</i>	15
3.6.1.	Trabajos comprendidos.....	15
3.6.2.	Trabajos no comprendidos.....	16
3.6.3.	Materiales complementarios	17
3.7.	<i>CONDICIONES GENERALES DE EQUIPOS Y MONTAJES</i>	17
3.7.1.	Preparación y programación de la obra	17
3.7.2.	Zanjas.....	18
3.7.2.1.	Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución	20
3.7.2.2.	Rotura de pavimentos.....	21
3.7.2.3.	Reposición de pavimentos	21
3.7.2.4.	Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismos	22
3.7.3.	Tendido de cables	24
3.7.3.1.	Tendido de cables en zanja abierta	24
3.7.4.	Montajes.....	28
3.7.4.1.	Empalmes	28
3.7.4.2.	Botellas terminales	28
3.7.4.3.	Herrajes y conexiones	28
3.7.4.4.	Colocación de soportes y palomillas.....	28
3.7.5.	Transporte de bobinas de cables	29
3.7.6.	Centros de Transformación	29
3.7.6.1.	Calidad de los materiales	29
3.7.6.2.	Normas de ejecución de las instalaciones	31
3.7.6.3.	Pruebas reglamentarias	31
3.7.6.4.	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	31
3.7.7.	Conductores.....	32
3.7.8.	Tierra de la instalación	32
3.7.8.1.	Tierra de protección (herrajes).....	32
3.7.8.2.	Tierra de servicio (neutro de trafo)	33
3.7.8.3.	Tierra de utilización (baja tensión)	33
3.7.8.4.	Derivaciones	33
3.7.8.5.	Medidas adicionales de seguridad para las tensiones de paso y de contacto	33
3.7.9.	Aparatos de alumbrado.....	34
3.7.9.1.	Alumbrado interior	34
3.7.9.2.	Alumbrado de emergencia y señalización	35
3.8.	<i>PRUEBAS Y ENSAYOS</i>	35
3.8.1.	Controles y pruebas en fábrica	35
3.8.2.	Pruebas parciales	35

3.9.	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	37
3.9.1.	Documentación final de obras.....	37
3.9.2.	Recepción provisional	37
3.10.	GARANTÍAS.....	38
4.	PRESUPUESTO	2
5.	PLANOS	2
6.	ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	2
7.	ANEXO II: CÁLCULOS LUMÍNICOS	2

MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. RESUMEN DE CARACTERISTICAS

1.1.1. ANTECEDENTES

Se va a realizar el “Proyecto de instalación eléctrica de baja tensión para nave de almacenamiento y concesionario de vehículos de 7300 m²”.

En consecuencia, se redacta el presente Proyecto con el fin de que, cumpliendo con las prescripciones legales y administrativas en vigor, sirva de base para la ejecución de la instalación eléctrica correspondiente.

El Proyecto consta de Memoria, Cálculos, Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones además de diversos anexos de estudios que se resumen al final de esta memoria.

La redacción de este proyecto tiene como objetivo demostrar, a lo largo de su desarrollo, los conocimientos fundamentales necesarios para la elaboración de un proyecto de esta envergadura, abarcando desde los pilares teóricos hasta las aplicaciones particulares de esta disciplina dentro de la ingeniería eléctrica. El trabajo de investigación llevado a cabo, a través de la lectura y consulta de fuentes altamente confiables, ha sido sumamente provechoso para fortalecer los conocimientos adquiridos a lo largo de los años de estudio. Además, ha brindado la oportunidad de familiarizarse directamente con el funcionamiento y la colaboración de diversas empresas especializadas en este campo, así como de explorar las numerosas opciones disponibles para abordar una misma problemática.

Con esta redacción, se pretende transmitir la idea de que el proyecto realizado no solo busca exponer los conocimientos teóricos, sino también evidenciar la capacidad para llevar a cabo una investigación rigurosa y aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas.

1.1.2. TERMINO MUNICIPAL

La instalación eléctrica de baja tensión en proyecto se encuentra situada en Oliva, una población costera en la provincia de Valencia.

1.1.3. SITUACIÓN

La instalación objeto de proyecto queda emplazada en la provincia de Valencia, en el término municipal de Oliva (CP 46780, Valencia) y concretamente en la calle Nicolau Copèrnic, 12. Coordenadas UTM:

X = 38,9102069

Y = -0,1067912

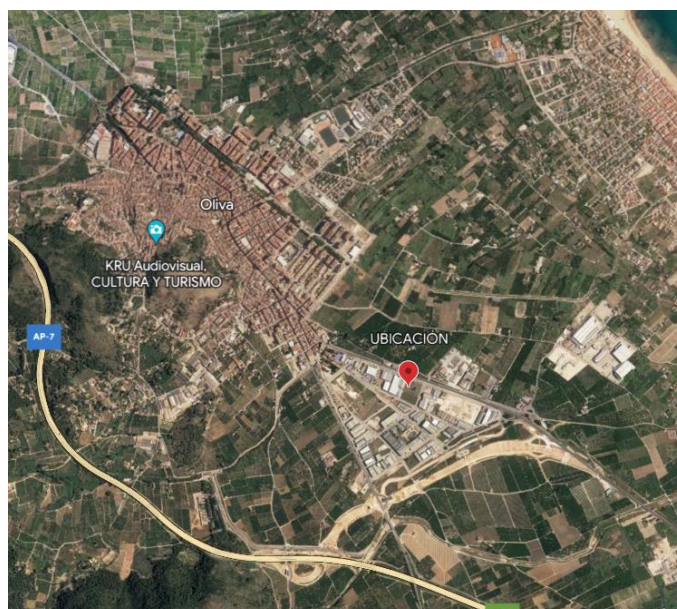


Ilustración 1 Ubicación del proyecto

1.1.4. TENSIONES

Para el diseño de la instalación eléctrica se ha adoptado el régimen de distribución de neutro TN-C con alimentación trifásica a 400V, tensión compuesta, y 230V, tensión simple.

1.1.5. BALANCE DE POTENCIAS

El edificio constará de un habitáculo dedicado exclusivamente al centro de transformación de abonado, el cual contará con un centro de seccionamiento con una celda de protección y una de línea. Así mismo, se instalará un transformador seco de la gama TRIHAL del fabricante Schneider de 1000kVA, el cual suministrará una potencia activa total de 800kW.

La instalación eléctrica en baja tensión se ha repartido en un Cuadro General de Baja Tensión (en adelante CGBT), del cual colgarán 7 Cuadros Secundarios (en adelante CS):

- CS1 OFICINAS
- CS2 DEPENDENCIAS
- CS3 TIENDA
- CS4 TALER
- CS5 CARGADORES
- CS6 ALMACÉN
- CS7 SALAS TÉCNICAS

A continuación, se presenta una tabla resumen donde se desglosa, por apartados, la potencia instalada en cada cuadro:

CGBT-1						
CUADRO	POTENCIA INST. ALUMBRADO (KW)	POTENCIA INST. FUERZA TC (KW)	POTENCIA INST. FUERZA OTROS (KW)	POTENCIA INST. CLIMAT. (KW)	SUBTOTAL	TOTAL
CGBT-1	0,00	0,00	6,30	0,00	6,30 kW	881,34 kW
CS1 OFICINAS	2,85	43,32	2,50	52,50	101,17 kW	
CS2 DEPENDENCIAS	2,63	57,94	14,80	2,50	77,87 kW	
CS3 TIENDA	6,65	23,90	46,90	15,00	92,45 kW	
CS4 TALLER	10,37	70,44	53,80	0,00	134,61 kW	
CS5 CARGADORES	0,69	4,00	226,20	4,40	235,29 kW	
CS6 ALMACÉN	9,87	32,98	164,12	0,00	206,97 kW	
CS7 SALAS TECNICAS	1,98	24,70	0,00	0,00	26,68 kW	
TOTAL (KW)	35,04 kW	257,28 kW	514,62 kW	74,40 kW	881,34 kW	881,34 kW

Tabla 1 Desglose potencia instalada

Por otra parte, como toda esta potencia no va a usarse enteramente de forma simultánea, se han considerado unos coeficientes de simultaneidad (expresados en tanto por uno) para cada uso de potencia (alumbrado, tomas de corriente, fuerza otros usos e instalación de climatización). De tal modo que el estudio de potencias tras considerar una simultaneidad queda del siguiente modo:

USO	POT. INST. (kW)	SIMULT. 1	POT. PREV. (kW)	POT. TOTAL PREV. (kW)	SIMULT.2	POT. FINAL (kW)
ALUMBRADO	35,04 kW	1,00	35,04 kW	598,32 kW	1,00	598,32 kW
FUERZA TC	257,28 kW	0,50	128,64 kW			
FUERZA OTROS	514,62 kW	0,70	360,23 kW			
CLIMATIZACION	74,40 kW	1,00	74,40 kW			
TOTALES	881,34 kW	0,68	598,32 kW	598,32 kW	1,00	598,32 kW
TOTALES	881,34 kW				0,68	598,32 kW

Tabla 2 Coeficientes de simultaneidad

Finalmente, con estos datos y suponiendo que en plazos futuros la instalación puede verse ampliada un 20% con respecto a la potencia instalada a día de hoy, obtenemos el siguiente balance de potencias:

DESTINO	Pot. Total Instalada	C	C	Pot. Total Prevista
	(kW)	Simu	ampl	(kW)
CGBT-1	881,34 kW	0,76	1,2	800,00 kW
TOTAL	881,34 kW	0,76	1,20	800,00 kW

Tabla 3 Balance de potencias

Por lo que se observa, la instalación quedaría limitada a usar al mismo tiempo el 76% de su potencia si se amplía la potencia instalada en un 20%.

1.1.6. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

El edificio posee una superficie útil de 7.300 m² sobre una parcela de 11.672 m² con un perímetro de 780,52 m. Consta de una nave de un solo nivel con diferentes áreas de trabajo.

A continuación, se enumeran todos los locales que conforman la nave.

Zona de tienda y oficinas (1.453,36 m²):

- Puesto de Trabajo (PT) (12,75 m²)
- Despacho 1 (21,11 m²)
- Despacho 2 (21,11 m²)
- Oficina (212,25 m²)
- Tienda (841,23 m²)
- Despacho 3 (21,11 m²)
- Despacho 4 (21,11 m²)
- Aseos tienda H (30,34 m²)
- Aseos tienda M (30,34 m²)
- Sala de reuniones 1 (67,51 m²)
- Sala de reuniones 2 (52,42 m²)
- Aseos oficina H (30,32 m²)
- Aseos oficina M (30,32 m²)
- Pasillo (31,50 m²)

Zona de dependencias (590,37 m²):

- Vestuario H (106,58 m²)
- Vestuario M (106,58 m²)
- Cocina (53,61 m²)
- Comedor (188,27 m²)
- Pasillo (135,33 m²)

Almacén y taller (5.294,44 m²):

- Cuarto eléctrico comedor (67,02 m²)
- Almacén pintura (56,18 m²)
- Cuarto de pintura (62,13 m²)
- Despacho taller (21,14 m²)

- Taller (1.668,30 m²)
- Cuarto eléctrico taller (31,51 m²)
- Sala cargadores (237,60 m²)
- Aseos taller H (59,80 m²)
- Aseos taller M (59,80 m²)
- Entrada taller (539,83 m²)
- Sala informática (48,68 m²)
- Sala centro de transformación (38,86 m²)
- Sala CGBT (136,75 m²)
- Sala reactiva (59,95 m²)
- Almacén más recepción y expedición (2.086,12 m²)
- Aseos transportistas H (61,13 m²)
- Aseos transportistas M (61,13 m²)

Muelle camiones (933,40 m²)

Parking vehículos (1.117,82 m²)

1.1.7. PRESUPUESTO TOTAL

El presupuesto de la instalación objeto del presente proyecto asciende a un total de **UN MILLÓN TREINTA Y SÉIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS. (1.036.678,63 €).**

1.1.8. OBJETO DE LA INSTALACIÓN

El presente Proyecto tiene por objeto fijar las condiciones técnicas y de seguridad de la instalación eléctrica en baja tensión para el suministro de fuerza motriz y alumbrado de una nave industrial destinada a “Proyecto de instalación eléctrica de baja tensión para nave de almacenamiento y concesionario de vehículos de 7300 m²”.

1.1.9. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

NORMATIVA ESTATAL

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 842/2022, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

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.

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

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

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

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Normas particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía, Iberdrola S.A.

NORMATIVA AUTONÓMICA

Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de la **Orden de 17 de julio de 1989**, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de la **Orden de 12 de febrero de 2001**, de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales. **Orden de 12 de febrero de 2001**, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.

1.1.10. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Además de haber seguido lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, para cada circuito que conforma esta instalación se ha considerado un particular número de criterios que mejoran el funcionamiento de los mismos y son útiles para homogeneizar la instalación, facilitando el trabajo de entendimiento y logística que conlleva la ejecución toda la instalación eléctrica.

1.1.10.1. CANALIZACIONES ESCOGIDAS

Tal y como se describe en los planos que recoge esta memoria, el tendido de cables se realizará a través de bandeja de rejilla con tamaños diferentes según las necesidades de las zonas.

Estas bandejas se instalarán o bien sobre pared o sobre falso techo en aquellas zonas que lo permitan.

Las bandejas, como cualquier elemento metálico de la instalación susceptible a quedarse en tensión debido a un fallo de aislamiento de algún conductor o simplemente por un fallo de la instalación, deberá unirse a tierra. En este caso la bandeja se pondrá a tierra mediante un cable desnudo de cobre de sección mínima de 16 mm².

Por otra parte, los elementos (mayoritariamente circuitos de alumbrado) instalados en la zona del aparcamiento de vehículos se alimentarán con cable bajo canalizaciones entubados en tubo de 120 mm de diámetro según lo graficado en el plano detalle.

1.1.10.2. ALUMBRADO

ALUMBRADO NORMAL

Para dimensionar la instalación de alumbrado se ha optado por seleccionar luminarias LED del fabricante TRILUX.

Las características eléctricas como los datos fotométricos de todos los proyectores están disponibles en el ANEXO III: CÁLCULOS LUMÍNICOS, en el se especifica la disposición de luminarias por sala, el tipo de luminarias utilizada, diferentes parámetros de cálculo que se han utilizado, resultados obtenidos, etc.

Así mismo, con lo que respecta al cálculo eléctrico referente a los circuitos que alimentan los receptores de alumbrado se han considerado diferentes factores:

- Tensión 230V
- Potencias según fabricante y modelo
- Factor de potencia 0,98 para todos los circuitos
- Aislamiento de cableado RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
- Caída de tensión máxima de 4,5%
- Protección magnetotérmica con calibre mínimo de 10A, con protección diferencial 30 mA instantánea AC para agrupaciones con menos de 10 proyectores y A"si" para circuitos con más de 10 luminarias.

Este particular criterio se debe al empleo de luminarias LED. Estas luminarias, por su naturaleza, generan en la red armónicos que según las características pueden llegar a ser perjudiciales para el correcto funcionamiento de la instalación.

Si observamos como ejemplo una ficha de características de una de las luminarias utilizadas para alumbrar las oficinas de la nave, veremos que el fabricante especifica en un apartado el grado de armónicos que generan.

Especificación eléctrica	Con equipamiento eléctrico externo, conmutable.
Tipo de conexión	Terminal enchufable
frecuencia nominal	50/60 Hz
tensión nominal	220 - 240 V
Coefficiente de distorsión armónica total (THD) < %	14 %

Ilustración 2 Armónicos LED

En este caso se nos menciona que el THD es menor al 14%, lo que si tenemos agrupaciones de estas luminarias lo suficientemente voluminoso puede provocar un mal funcionamiento de las protecciones de los circuitos ya que es posible que por su naturaleza no sean perceptibles por el elemento de corte.

Es por ello que se utilizarán siempre en estos casos aparatos de corriente residual super inmunizados que son más sensibles a las variaciones de las corrientes residuales en este caso.

El control del alumbrado se realizará de forma distinta dependiendo del local donde nos encontremos. Para zonas diáfanas y de gran altura el encendido del alumbrado se realizará a través de PLC con una única pantalla HMI de la marca SIEMENS ubicada en el Puesto de Trabajo (PT) situada en la parte de oficinas. Para el resto de locales de menor tamaño y altura el control será local, a través de interruptores unipolares, pulsadores o detectores de presencia.



Ilustración 3 Pantalla HMI

Se han instalado interruptores en locales de baja concurrencia con un circuito de alumbrado y una sola posible entrada al local, en cambio los pulsadores se han utilizado si es posible acceder por diferentes accesos o hay instalados más de un circuito de alumbrado en el mismo local. Los detectores de presencia se han reservado para los locales de pública concurrencia, ya sean: pasillos, aseos, comedor, etc.

Así mismo, tanto para interruptores como pulsadores se han utilizado empotrables o de superficie dependiendo de las características constructivas donde se encuentran.

Nunca deberá controlarse el encendido del alumbrado desde el automático aguas arriba del circuito ya que esto reduciría la vida útil de la protección. El fabricante de estos interruptores asegura la apertura del dispositivo en un número concreto de ciclos, si utilizamos el magnetotérmico para controlar el encendido del alumbrado reduciríamos este número de aperturas arriesgándonos a un mal funcionamiento del dispositivo en el supuesto caso de producirse una sobrecarga o cortocircuito.

Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos

Ilustración 4 Ficha técnica Schneider

Un aspecto importante a la hora de analizar la eficiencia y ahorro energético de la instalación es conocer el hecho de que las luminarias se han dispuesto al tresbolillo siempre pensando en la posibilidad de mantener el 50% del nivel lumínico en el local, siempre y cuando sea posible debido a las necesidades de trabajo y a la aportación lumínica exterior.

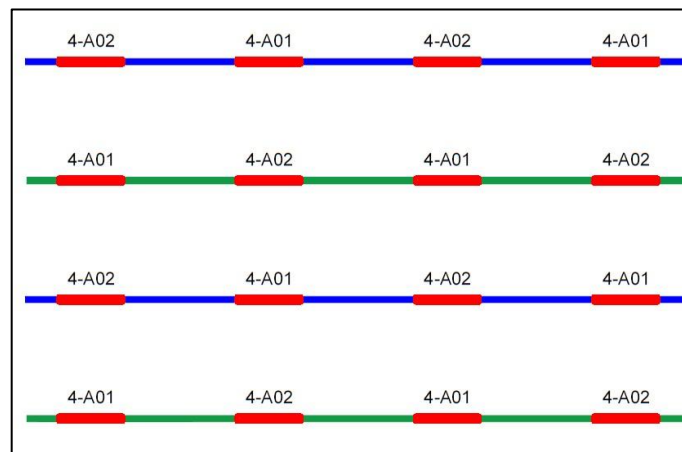


Ilustración 5 Disposición al tresbolillo

Los proyectores de alumbrado se han seleccionado dependiendo del local donde se instalarán. Para los locales donde exista falso techo se ha preferido seleccionar luminarias empotrables mientras que para el resto de la nave las luminarias se instalarán en canalización eléctrica prefabricada de la marca Schneider. Dependiendo del número de circuitos a instalar sobre la canalización se ha adoptado la solución de instalar canales KBA o KBB.

Las canalizaciones prefabricadas KBA y KBB, aparte de admitir diferentes niveles de corriente, se diferencian en el número de circuitos que pueden soportar debido a sus diferencias constructivas. Gracias a la disposición al tresbolillo es posible beneficiarse de las ventajas de las canalizaciones prefabricadas. El criterio seguido es el siguiente:

- Dos circuitos de alumbrado y un circuito de alumbrado de emergencia (KBB)

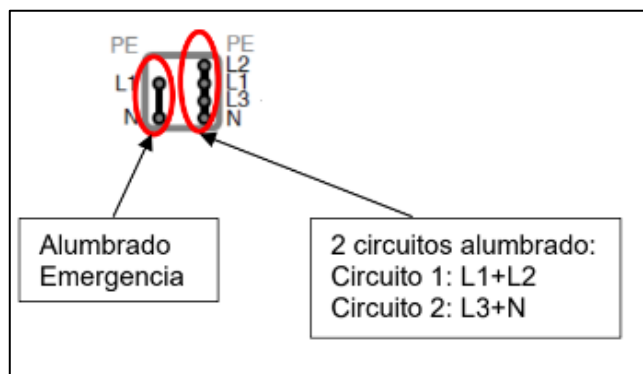


Ilustración 6 Criterio canalis KBB

- Dos circuitos de alumbrado (KBA)

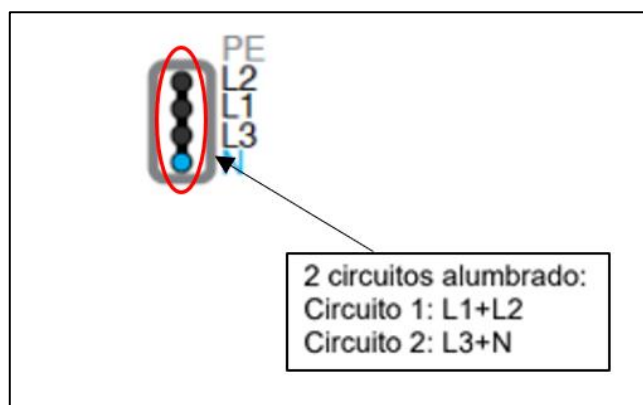


Ilustración 7 Criterio canalizacion KBA

Se ha preferido utilizar la canalización electrificada antes que el uso de cables flexibles comunes por tres simples motivos:

- Ofrecen una mayor protección contra contactos indirectos debido a que la capa aislante no se fabrica a base de un polivinilo, aportándoles un mayor grado de resistencia mecánica.
- Su instalación es más sencilla y supone ventajas en cuanto a la distribución de la acometida de los circuitos. Esto se debe a que el canalis no discurre obligatoriamente por las bandejas de distribución ya que puede ir colgado de la estructura metálica de la nave, reduciendo en grandes medidas la longitud del cableado.
- Su instalación es sencilla ya que el canalis de Schneider se compone de partes indivisibles que se acoplan entre sí y sobre los cuales pueden instalarse elementos como las luminarias, si es que estos lo permiten.
- Son mucho más eficientes puesto que son capaces de solucionar el problema que provoca instalar cables un al lado del otro. Como veremos más adelante este es un factor a tener en cuenta a la hora de dimensionar la sección efectiva del conductor que alimente el circuito. Por tanto, para una misma sección es capaz de admitir mayores intensidades.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia está diseñado para cumplir 0,5 lx mínimos en el área antipánico y una uniformidad de 1:40, así como cumplir 0,5 lx mínimos en la salida de emergencia, 1 lx mínimo en la línea media y una uniformidad de 1:40 para un recorrido de evacuación de 1 metro de anchura, según lo establecido en la norma UNE EN-1838:2016.

Todos los parámetros de cálculo y resultados pueden consultarse en el ANEXO II CÁLCULO LUMÍNICO.

Los circuitos pertenecientes al alumbrado siempre deberán instalarse según la ilustración 8:

Esto es debido a que las luminarias de emergencia contienen una batería interna que alimenta el proyector en caso de fallo de alimentación. Si el proyector recibe corriente de forma intermitente (se instala aguas abajo del contacto del control de encendido del alumbrado normal, o no se instala método de control de alumbrado y el encendido se controla desde el propio automático) esta batería estaría cargándose y descargándose de forma innecesaria, reduciendo de forma considerable su vida útil.

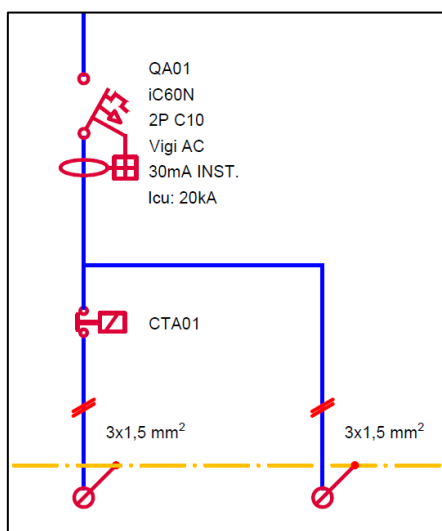


Ilustración 8 Instalación alumbrado de emergencia

ALUMBRADO EXTERIOR

La instalación de alumbrado exterior se ha diseñado conforme a lo establecido en la ITC-BT-09.

Solo se han tenido en consideración el alumbrado de fachada en la zona “muelle de camiones” y “aparcamiento vehículos” para vigilancia nocturna.

A parte de instalarse en fachada, también se instalar luminarias en báculo con cimentación y en las marquesinas de aparcamiento. La puesta a tierra de los báculos y las marquesinas puede consultarse en los planos adjuntos al final de esta memoria.

Dado que el cómputo global de potencia instalada en alumbrado destinado a iluminar el exterior de la nave, es de obligado cumplimiento seguir las instrucciones complementarias sobre alumbrado exterior recogidas en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En él se explica en la ITC-EA-01 los requisitos mínimos exigidos sobre eficiencia energética y su posterior categorización sobre el alumbrado vial ambiental destinado a las zonas que nos ocupan.

Para este caso teniendo en cuenta el estudio lumínico realizado que se puede consultar al final de esta memoria tenemos que la instalación de alumbrado exterior se alimenta desde un mismo cuadro, pero en 2 zonas diferentes: el aparcamiento de vehículos y el muelle de carga y descarga.

Como tenemos dos zonas diferentes, la guía de la ITC-AE-01 nos indica que el índice de eficiencia energética lo calcularemos del siguiente modo:

$$I_{\varepsilon C} = \frac{\sum(I_{\varepsilon i} \cdot S_i)}{\sum S_i} = 4,69$$

Donde:

- $I_{\varepsilon C}$ es el índice de eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado vial alimentadas por el cuadro
- $I_{\varepsilon i}$ es el índice de eficiencia energética de cada tipo de sección
- S_i es la superficie de cada tipo de sección

Determinaremos el índice de eficiencia energética de cada sección a partir de la expresión siguiente:

$$I_{\varepsilon i} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Siendo ε_R un valor de referencia establecida en la siguiente tabla:

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota: Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal.

Tabla 4 Valores de referencia

Para terminar de definir la instalación nos queda conocer el índice de consumo energético (ICE), valor que también categoriza la instalación:

$$ICE = \frac{1}{I_{\epsilon C}} = 0,21$$

Tenemos por ende que la instalación es clasificable como A tanto en índice de eficiencia energética como en índice de consumo energético.

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

Tabla 5 Clasificación eficiencia energética alumbrado exterior

1.1.10.3. FUERZA

La instalación de “fuerza” se ha desglosado en 3 categorías diferentes (como se ha visto en el apartado 1.1.5. Balance de potencias) y son:

- Fuerza TC: correspondiente a las tomas de corriente de uso genérico (generalmente serán de 16 A).
- Instalación de climatización: correspondiente a todos los elementos que climatizan el edificio, así como los elementos utilizados para generar una ventilación forzada en los locales.
- Fuerza otros usos: corresponde a todos aquellos elementos no clasificables en las categorías anteriores.

Se enumeran ahora los criterios de diseño que se han utilizado de forma general:

- Tensiones de 230V o 400V según los requisitos del dispositivo.
- Coseno de phi de 0,8.
- Aislamiento del cableado RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
- Sección mínima de 2,5 mm²
- Caída de tensión máxima de 6,5%
- Calibre mínimo de la protección magnetotérmica 16A, con protección diferencial AC o A”si” instantánea con sensibilidad 30mA o 300mA según el caso.

1.1.10.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Aunque no es objeto del presente proyecto dimensionar el centro de transformación con todo lo que ello conlleva: línea de alimentación de alta tensión, dimensionado del centro de seccionamiento, etc. sí que lo es diseñar la acometida al CGBT.

Dicho centro de transformación será de abonado y se ubicará en el interior del edificio en un local específico para su ubicación junto con las celdas de protección y línea, tal y como se describe en los planos.

El local recibe el suministro en media tensión, donde se realiza la medida, y suministra el servicio en baja tensión a la salida del CGBT a través de una canalización eléctrica prefabricada KTA 1600 que admite una intensidad de 1600A, esta canalización discurrirá según los planos adjuntos. Esta trayectoria se ha pensado para no necesitar elementos especiales diseñados adrede para esta solución ya que encarecería la instalación.

Además, en este local se encuentra el borne de tierra donde se unirán todas las tierras.

1.1.10.5. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

El CGBT se instalará en una sala específica para uso propio. Esta sala estará dispuesta según lo descrito en los planos y tendrá un suelo técnico de 0,5 m de profundidad mínimo para permitir la instalación de bandejas metálicas en rejillas.

Tal y como se observa en el esquema unifilar del CGBT, este cuadro estará formado por una agrupación de red con la cual se maniobra y vigila el funcionamiento CT y se opera en las celdas de media tensión, y por otra parte cuelgan de forma individual los CS, circuitos de reserva, un descargador de tensiones permanentes y transitorias y la instalación de reactiva.

El CGBT provisto será modular de la marca Schneider. Estos cuadros permiten ser dimensionados de modo más rápido y eficiente, además interactuar con los equipos que contiene el CGBT es más sencillo a la hora de cambiar elementos dañados ya que los interruptores se insertan en módulos conformados por bloques a modo de “tetris” para encajar con toda la estructura que contiene las acometidas.

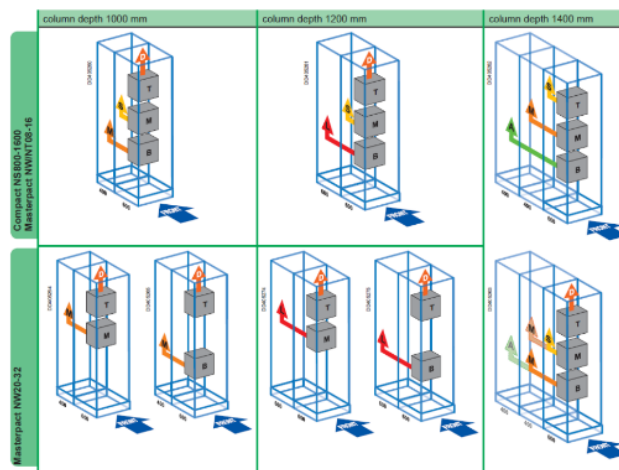


Ilustración 9 Estructura CGBT

Donde las siglas T, M y B (para Top, Middle y Botton) hacen referencia a la posición de la cuna de la protección dentro de la columna del OKKEN, y las siglas A, D, L, M y S hacen referencia a la posición desde la cual se alimenta a la cuna de la protección.

- A para “auxiliar” ya que es necesaria una columna auxiliar para introducir la acometida.
- D es para “direct”, no es necesario un recorrido especial para la acometida de la cuna.
- L para “large”, es la acometida más larga de todas
- M para “médium”.
- S para “small”.

Cabe destacar que la acometida puede realizarse desde varios puntos diferentes, en la Ilustración 9 se realiza desde la parte de arriba de las columnas (por ello las flechas apuntan hacia arriba).

Según Schneider esta configuración se denomina TDC (top direct connection), pero existe también la conexión BDC (botón direct connection) donde la alimentación se realiza desde abajo, SC (side connection) que se realiza desde un lado de la columna y por última la configuración RC (rear connection) que se realiza desde la parte trasera de la columna.

Cabe mencionar que en las configuraciones SC y RC es necesaria también una columna auxiliar.

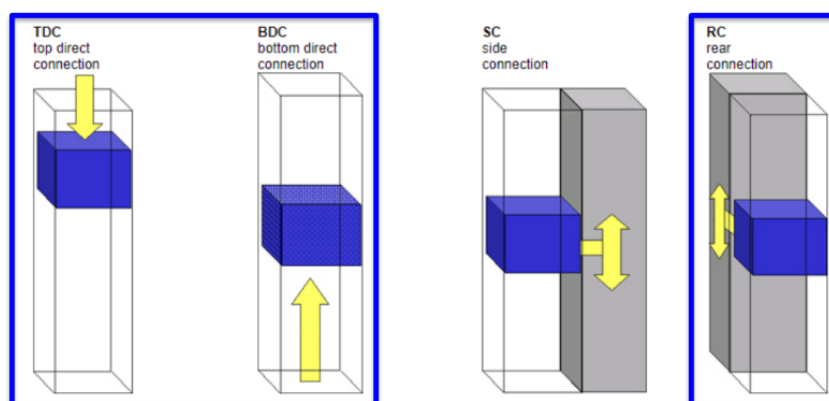


Ilustración 10 Conexiones columnas OKKEN

1.1.10.6. CUADROS SECUNDARIOS

Los cuadros secundarios o también denominados subcuadros, serán los encargados de alojar los dispositivos de protección de cada uno de los receptores. Estarán divididos en zonas de trabajo para una correcta distribución del equilibrio de fases.

Se ubicará un total de siete cuadros secundarios repartidos en la periferia de las diferentes áreas de trabajo; su distribución quedará reflejada en los planos y esquemas unifilares.

Serán armarios modulares metálicos de montaje superficial, cubiertos con resina epóxica con puerta, manivela y cerradura. Se rotularán las salidas de cada circuito.

Los cuadros están provistos de interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar e interruptores diferenciales, que serán de alta sensibilidad para los servicios de alumbrado y tomas de corriente, y de media sensibilidad para las tomas de corriente para uso industrial de 32A y 16A, anexas a cada cuadro secundario. Toda la aparamenta de los cuadros presentará selectividad para conseguir que en caso de defecto actúe la protección situada aguas arriba del mismo.

Los circuitos de cada uno de los receptores se protegerán individualmente con interruptores automáticos magnetotérmicos independientes para uso exclusivo, dimensionados a la intensidad propia de cada una de las líneas.

La elección de interruptores automáticos se realizará teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección. Las intensidades nominales de los interruptores automáticos serán tales, que en ningún caso superarán la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por él protegido. Todas las salidas de los interruptores automáticos, quedarán identificadas en el cuadro con la zona que alimentan.

Todos los cuadros dispondrán de tomas de uso industrial en base de 16A y 32A con grado de protección IP44 según la norma IEC/EN 60529, grado de protección contra los daños mecánicos exteriores IK08 según la norma EN 50102 y una tensión de aislamiento de 690V. Compuesto por material aislante autoextinguible con clavijas y alveolos de latón niquelado y espigas, muelles y tornillos de acero inoxidable.

1.1.10.7. CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA

Aun que el centro de transformación es de una sola titularidad, en baja tensión se dispondrá de un dispositivo de medida a la entrada del CGBT y por cada salida a un CS un equipo de medida para monitorizar los consumos y otros parámetros que sean de utilidad a la hora de estudiar la eficiencia energética de cada CS.

Estos equipos de medida serán unos analizadores de redes de la marca JANITZA modelo UMG 96-S2 especialmente dedicados a sistemas TN y con gran posibilidad de personalización y configuración en la lectura de datos.

1.1.10.8. CONDUCTORES

La sección de los conductores se ha calculado teniendo en cuenta las cargas y sobrecargas producidas en el alumbrado y demás equipos propios de la actividad, no sobrepasándose los valores de intensidad máxima y caídas de tensión admitidos por el REBT en su ITC-BT 19. También se ha tenido en cuenta los factores corrección tales como el de agrupación de circuitos.

Todos los conductores utilizados serán no propagadores de llama ni de incendios, según la norma UNE 20431.

Las secciones de los conductores serán las indicadas en el plano del esquema unifilar correspondiente, como así también en el cuadro resumen del anexo de cálculos, según lo establecido en las instrucciones REBT tal como se justifica en los cálculos.

Todos los conductores estarán debidamente identificados con los colores reglamentarios: negro, marrón o gris para la fase, azul para el neutro y bicolor verde/amarillo para el de tierra.

Los conductores aislados se instalarán mediante bandejas perforada portacables para los subcuadros que alojen las protecciones de los equipos, alumbrado y tubos en canalizaciones fijas en superficie para el subcuadro del área administrativa.

Los tubos serán preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Los tubos tendrán un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los conductores aislados. Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales metálicos, que se unirán a los cables por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción de la sección. En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrá indicado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

Los conductores utilizados cumplirán con las siguientes características:

Denominación Técnica: **RZ1-K (AS)**

Libre de Halógenos: EN 50267-2 (IEC 60754),

No propagador del incendio UNE EN-50266

Baja emisión de humos opacos UNE-EN-50268 (IEC 61.034)

(Transmitancia superior al 90%)

Norma constructiva: UNE-21123.4

Temperatura máxima de utilización: **90°C**

Conductor de Cu: **Clase 5**

Aislamiento: **XLPE** Cubierta: **Poliolefina**

1.1.10.9. PUESTA A TIERRA

En la instalación objeto de este proyecto, se pretende instalar un sistema de conexión del neutro y de las masas tipo Esquema TN, y se creará una red de tierras única para el edificio donde se combinen la tierra de protección (herrajes MT, envolventes metálicas, tierras celdas), tierra de servicio (neutro transformadores) y tierra de utilización, al que se conectarán tanto los herrajes de los centros de transformación, como los neutros de los transformadores, las masas de los equipos de baja tensión o los elementos metálicos estructurales.

Tierra de protección (herrajes).

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica del CT, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión por un defecto.

Se conectarán a la tierra de protección los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas; envolventes de las celdas de media tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc.

Estará formada por una red de picas que podrán ser registrables.

El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

Tierra de servicio (neutro de los transformadores)

Se conectarán a la tierra de servicio los neutros de los transformadores, los limitadores/descargadores de tensión y los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Estará formada por una red de picas que podrán ser registrables. Como norma general, se separará la tierra de herrajes de la tierra del neutro al menos 15 metros entre ellas.

El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

Tierra de utilización (baja tensión)

Se conectarán a la tierra de utilización mediante conductores de protección las masas de los equipos de baja tensión y mediante conductores equipotenciales los elementos metálicos estructurales.

La toma de tierra de protección estará formada por una malla enterrada y picas a la que se conectarán el mallazo de la solera y las armaduras de las cimentaciones. El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

Medidas adicionales de seguridad para las tensiones de paso y de contacto

Además de los valores de las resistencias de puesta a tierra anteriormente exigidas, las instalaciones de tierra se han de realizar de forma que no se alcancen los valores de las tensiones máximas de paso y contacto peligrosas definidas en la ITC-RAT-13. Estos valores se justificarán por cálculo o efectuando medidas reales.

No se pretende profundizar en exceso en este apartado porque es objeto del proyecto del CT.

1.1.10.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS Y PERMANENTES

Nos referimos a sobretensiones en aquellos momentos en que la tensión de alimentación es más elevada de la nominal.

Los niveles de voltaje típicos son de 230 V para tensiones monofásicas y 400 V en trifásicas, cuando estos valores se superan se produce una sobretensión.

Estas sobretensiones pueden ser más o menos elevadas, pero en su justa medida siempre que se producen pueden dañar los elementos de la instalación comprometiendo así la seguridad de la misma o provocando daños materiales que pueden llegar a ser verdaderamente significativos en aquellos dispositivos más sensibles.

Este suceso se produce usualmente en momentos donde: el cableado es defectuoso, aparición de descargas atmosféricas o la restauración de la alimentación tras un corte o apagón.

Podemos clasificar las sobretensiones dentro de dos grandes grupos:

Sobretensiones permanentes

Se consideran tensiones permanentes todas aquellas sobretensiones que superen en un 10% el valor nominal de la red que se mantienen en la instalación durante varios ciclos o en un tiempo prolongado.

Estas sobretensiones se deben a un mal estado, fallo en el aislamiento de alguno de los componentes de la instalación, por desequilibrio de fases, generalmente provocado por problemas en la red de distribución eléctrica, o por fallos en la conexión del conductor neutro o rotura del mismo.

Cuando hay una ruptura o defectos en la conexión del neutro suele provocar la descompensación de las fases y se traduce en unas sobretensiones permanentes.

Esta causa es la más habitual de las sobretensiones permanentes, aunque también pueden producirse por problemas de la red de distribución eléctrica o fallos en los centros de transformación.

Sobretensiones transitorias

A diferencia de las anteriores, estas sobretensiones se producen por una descarga atmosférica puntual, un cortocircuito, o la rotura de un cable de la instalación.

Su duración es mucho más corta (milisegundos), pero produce niveles de sobretensión del orden de kV

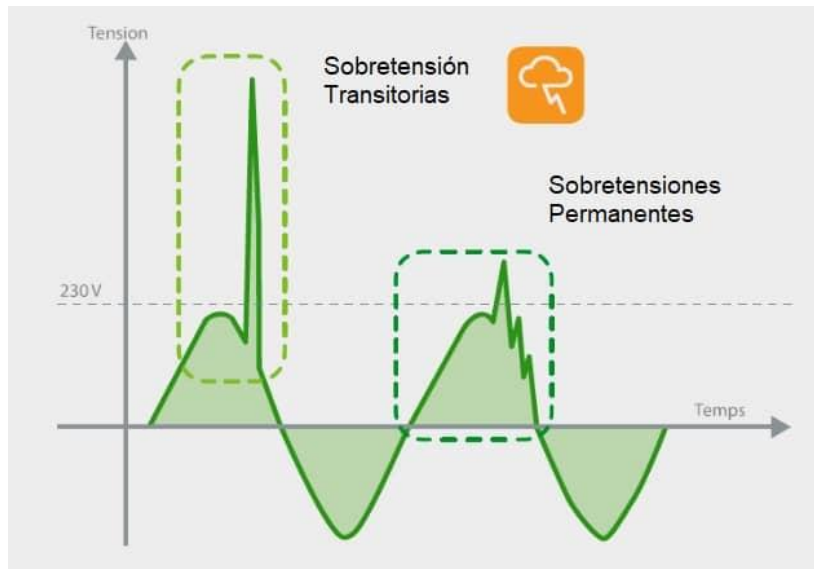


Ilustración 11 Sobretensiones

Protecciones Frente a las Sobretensiones

Los dispositivos de protección siempre se instalan en paralelo con la instalación que se quiere proteger y con una unión a tierra lo más directa posible.

Se suelen instalar detrás del IGA y delante del diferencial para que proteja toda la instalación.

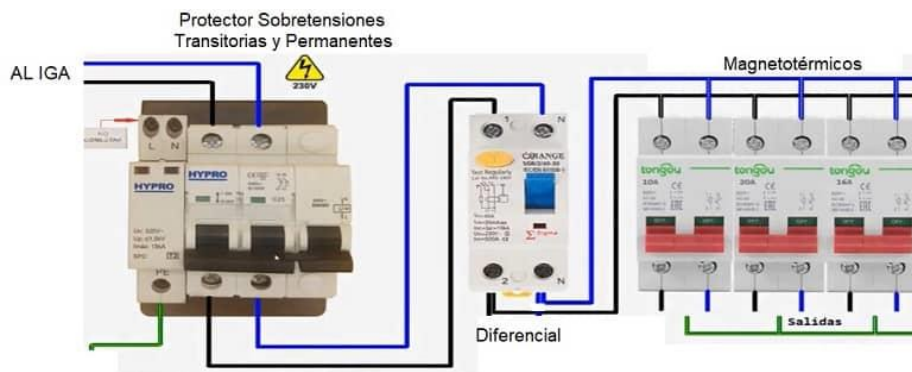


Ilustración 12 Esquema de conexión

Los varistores son una solución muy barata para proteger las instalaciones de los picos de tensión transitorias.

Cuando hay una sobretensión el varistor actúa como un elemento de impedancia cero, derivando la sobretensión a tierra.

Normalmente se utilizan varios varistores en un solo aparato que se llama "estabilizador de tensión".

El estabilizador de tensión permite mantener la tensión siempre dentro del rango proporcionado por el proveedor de energía y para el que se han diseñado y fabricado los electrodomésticos y otros dispositivos.

Para proteger contra una sobretensión de una duración prolongada o permanentes, los varistores resultan ineficaces.

Cabe mencionar que existen dispositivos diseñados para extinguir tanto sobretensiones permanentes como transitorias, pero lo común es utilizar un dispositivo de corte que extinga las sobretensiones permanentes y para las transitorias cuyo origen sea los rayos es más común instalar pararrayos en las cubiertas de los edificios.

Parámetros de los Protectores de Sobretensiones

A la hora de elegir nuestro aparato para protegernos de las sobretensiones tendremos que fijarnos en una serie de parámetros para su elección:

Nivel de Protección (Up): Es el parámetro que caracteriza el funcionamiento del dispositivo de protección contra sobretensiones por limitación de la tensión entre sus bornes.

Debe ser inferior a la categoría de sobretensión de la instalación o equipo a proteger.

No obstante, si el protector está alejado de dicho punto puede ser necesario utilizar protectores adicionales.

Corriente de Impulso (Iimp): Es la corriente de cresta que puede soportar el dispositivo de protección sin fallo.

La forma de onda de la corriente aplicada está normalizada como 10/350 μ s.

Intensidad Máxima de Descarga (Imax): Es la corriente de cresta que puede soportar en un solo pulso, el dispositivo de protección sin fallo.

La forma de onda de la corriente aplicada está normalizada como 8/20 μ s.

Tensión Máxima de Servicio (Uc): Es el valor eficaz de tensión máxima que puede aplicarse permanentemente a los bornes del dispositivo de protección.

Corriente Nominal (In): Es la corriente que el dispositivo es capaz de derivar a tierra un mínimo de 20 veces sin fallar.

Indicación Remota (IR): Los modelos con indicación remota (IR) disponen de un contacto libre de potencial para una señalización a distancia del final de la vida útil del protector.

1.1.10.2. PUNTO DE CARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO

El punto de recarga para vehículos eléctricos se ubicará en la zona de aparcamiento sobre la fachada sur del edificio, para ello se instalarán dos cajas de recarga. Se aplicará el Esquema 4b de recarga según establece la ITC-BT-52, utilizando el cuadro principal como punto de partida de los circuitos de recarga de vehículo eléctrico.

PUNTO DE RECARGA

Se instalarán nueve puntos de recarga inteligente convencional que permiten la recarga eléctrica del 100% de la batería del vehículo en un tiempo aproximado de 6-8 horas (dependiendo de las especificaciones del vehículo).

Cuatro de los nueve puntos de recarga (situados en el aparcamiento) estarán formados por una caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, con grados de protección IP 54 e IK 10, de 480x166x350 mm, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma Schuko de 16 A monofásica y una toma tipo 2 de 32 A trifásica, según IEC 62196, para modos de carga 1, 2 y 3, según IEC 61851-1, en el mismo vienen incluidos interruptores automáticos magnetotérmicos, interruptores diferenciales, indicadores luminosos de estado de carga y cerradura con llave.

El resto, ubicados en el interior de la tienda, estarán formados por una caja de dimensiones 160x160x90 mm (sin cable), con un peso de 1,9 kg, marcado CE IEC61851-1 - IEC61851-22, potencia máxima de 7,4 kW, corriente de carga configurable de 6A a 32A, frecuencia nominal 50Hz, contador de energía Clase B – EN50470, grado de protección IP54/IK08, voltaje de entrada 400V AC.

La colocación del punto de conexión en la pared se realizará a una altura de 1 m. Se instalará en montaje superficial a la pared con un sistema mecánico adecuado para el paramento en el que se fije. Y con una longitud de anclaje no inferior a 4 cm para evitar que pueda ser arrancado de su fijación. El número de anclajes será un mínimo de 4, no estando separados más de 30cm entre sí en ningún caso. Su instalación se realizará junto a la plaza de aparcamiento del vehículo de forma que este pueda conectarse de forma cómoda y sencilla en la realización de la recarga.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A continuación, se describirá el proceso que se ha seguido para ejecutar el cálculo de los circuitos. Se enumerarán los pasos desde el cálculo en bornas del transformador hasta la salida de los circuitos, para ello se ejemplificará el proceso de cálculo de una de las salidas que se muestran en las tablas anexadas.

2.1. TRANSFORMADOR

Al terminar con este cálculo obtendremos los resultados correspondientes a la caída de tensión en el lado de baja tensión y también las resistencias e impedancias de bucle que nos servirán para calcular las corrientes de cortocircuito en cada punto de la instalación.

Aunque este apartado no está estrictamente relacionado con la finalidad de este proyecto ya que se está trabajando en alta tensión, esto nos permite estudiar de forma más precisa y real las condiciones que se presentan en la instalación.

2.1.1. BORNAS DE ENTRADA

En este apartado se han supuesto varios valores que deberían ser aportados por la empresa distribuidora tales como: tensión de distribución en el lado de alta tensión (se supondrá una tensión de 20.000 V), potencia de cortocircuito (350 MVA) y longitud del cable de acometida (500 m).

2.1.1.1. DATOS DE RED

Gracias a estos datos podremos calcular la potencia de cortocircuito trifásica:

$$S_{CCO} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{1n} \cdot I_{CCO}}{1000} = 350 \text{ MVA} \rightarrow I_{CCO} = 10,10 \text{ kA}$$

Donde:

- S_{CCO} es la potencia de cortocircuito trifásica
- U_{1n} es la tensión en el borne de entrada del transformador
- I_{CCO} es la intensidad de cortocircuito trifásica

El siguiente paso es calcular las impedancias que conforma la red de media tensión aguas arriba:

En la mayor parte de los cálculos no se va más allá del punto de suministro de energía. El conocimiento de la red de aguas arriba se limita generalmente a las indicaciones facilitadas por la compañía distribuidora, es decir, únicamente a la potencia de cortocircuito S_{CCO} (en MVA) En el punto de conexión a la red.

$$Z_0 = \frac{U_{1n}^2}{S_{CCO}} = 1,14 \Omega$$

Donde:

- S_{CCO} es la potencia de cortocircuito trifásica en kVA
- U_{1n} es la tensión en el borne de entrada del transformador en kV

La relación entre la resistencia y la reactancia del circuito aguas arriba se deducen a partir de R_0/Z_0 en alta tensión, tomando:

$$R_0/Z_0 = 0,2 \text{ en } 20\text{kV, por tanto } R_0 = 0,2 \cdot Z_0 = 0,23 \ \Omega$$

Ahora bien:

$$X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2}$$

De donde,

$$\frac{X_0}{Z_0} = \sqrt{1 - \left(\frac{R_0}{Z_0}\right)^2}$$

Se tiene por tanto que:

$$\frac{X_0}{Z_0} = \sqrt{1 - (0,2)^2} = 0,98 \rightarrow X_0 = 0,98 \cdot Z_0 = 1,12 \ \Omega$$

2.1.1.2. CABLE DE ACOMETIDA

Para poder tener en consideración la resistencia impuesta por el cable de acometida en media tensión supondremos que la acometida se realiza a través de cable de sección 3 x 1 x 240 mm² Al con aislamiento RHZ1-OL 12/20 kV, cuyas resistencias y reactancias quilométricas son 0,168 Ω /km y 0,109 Ω /km según especifica el fabricante.

1 x sección conductor (Al)/sección pantalla (Cu) (mm ²)	Resistencia del conductor a 20 °C (Ω /km)	Resistencia del conductor a T máx (105 °C) (Ω /km)	Reactancia inductiva (Ω /km)		Capacidad μ F/km)	
			12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1x50/16	0,641	0,861	0,132	0,217	0,147	0,147
1x95/16 (1)	0,320	0,430	0,118	0,129	0,283	0,204
1x150/16 (1)	0,206	0,277	0,110	0,118	0,333	0,250
1x240/16 (1)	0,125	0,168	0,102	0,109	0,435	0,301
1x400/16 (1)	0,008	0,105	0,096	0,102	0,501	0,367
1x630/16 (2)	0,047	0,0643	0,090	0,095	0,614	0,095

Ilustración 13 Características conductor 3x1x240

Así pues, obtendremos la siguiente impedancia debida al cable:

$$X_{CA} = L \cdot X_{CA/KM} = 0,054 \ \Omega$$

$$R_{CA} = L \cdot R_{CA/KM} = 0,084 \ \Omega$$

$$Z_{CA} = \sqrt{X_{CA}^2 + R_{CA}^2} = 0,10 \ \Omega$$

2.1.1.3. DATOS MT EN BORNAS DEL TRANSFORMADOR

Por tanto, finalmente tendremos una impedancia equivalente en el lado media tensión de valor:

$$Z_{A1} = \sqrt{(R_O + R_{CA})^2 + (X_O + X_{CA})^2} = 1,22 \Omega$$

Debida a esta resistencia total obtendremos unos nuevos valores de potencia e intensidad de cortocircuito, cuyos valores son:

$$I_{CCA} = \frac{U_{1n}}{\sqrt{3} \cdot Z_{A1}} = 9.465 A = 9,465 kA$$

$$S_{CCA} = \sqrt{3} \cdot U_{1n} \cdot I_{CCA} = 327.877,22 kVA = 327,88 MVA$$

Además, en este punto ya somos capaces de calcular la caída de tensión que habrá aguas arriba del CGBT, teniendo en cuenta que el conductor es de alma de aluminio cuya conductividad eléctrica a 20°C es de 35×10^6 S/m:

$$\Delta V_{CGBT} = \frac{L \cdot S_T}{U_{1n} \cdot \sigma \cdot S} = 7,52 V$$

Donde:

- L es la longitud del cable en metros
- σ es la conductividad eléctrica del aluminio a 20°C
- S es la sección activa del cable de acometida, en este caso 95 mm²

Por otra parte, si lo queremos expresar en tanto por cien:

$$\Delta V_{CGBT}(\%) = \frac{\Delta V_{CGBT}}{U_{1n}} = 0,04 \%$$

2.1.2. BORNAS DE SALIDA DEL TRANSFORMADOR

2.1.2.1. DATOS DEL TRANSFORMADOR

Como se ha explicado anteriormente se ha escogido un transformador de 1000 kVA que entregue en el lado de baja tensión una tensión en vacío de 420 V, con una tensión primaria de 20 kV y un aislamiento de 24 kV. Este transformador será de la marca Schneider y será un transformador seco modelo TRIHAL. Según ficha técnica del fabricante este transformador tiene unas pérdidas internas equivalentes a 13.330 W (2.300 W por pérdidas en vacío y 11.000 W debidos a la carga a 120°C) y una tensión de cortocircuito del 6 %.

Trihal - Normas UNE 21538-1 monotensión primaria 20 kV y doble tensión primaria 13,2/20 kV y 15/20 kV - Aislamiento 24 kV ⁽¹⁾ - Pérdidas CENELEC - U CC 6%													
Potencia asignada (kVA) ⁽²⁾	160	250	315	400	500	630	800	1.000	1.250	1.600	2.000	2.500	
Tensión primaria asignada (kV)	20 o 13,2/20 o 15/20												
Nivel de aislamiento asignado (kV)	24												
Tensión secundaria en vacío (V)	420												
Grupo de conexión	Dyn 11												
Pérdidas (W)	en vacío	650	880	1.030	1.200	1.400	1.650	2.000	2.300	2.800	3.100	4.000	5.000
Debidas a la carga	a 75 °C	2.350	3.300	4.000	4.800	5.700	6.800	8.200	9.600	11.400	14.000	17.400	20.000
	a 120 °C	2.700	3.800	4.600	5.500	6.500	7.800	9.400	11.000	13.100	16.000	20.000	23.000
Tensión de cortocircuito (%)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Corriente de vacío (%)		2,3	2	1,8	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1
Corriente transitoria de conexión	Io/In valor de cresta	10,5	10,5	10	10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5
	Constante de tiempo	0,13	0,13	0,2	0,25	0,25	0,26	0,3	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5
Caída de tensión a plena carga (%)	Cos φ = 1												
	a 75 °C	1,64	1,49	1,44	1,37	1,31	1,25	1,20	1,14	1,09	1,05	1,05	0,98
	a 120 °C	1,85	1,69	1,63	1,55	1,47	1,41	1,35	1,27	1,22	1,18	1,18	1,10
	Cos φ = 0,8												
Rendimiento (%)	Carga 100%												
	a 75 °C	98,16	98,355	98,428	98,522	98,6	98,676	98,741	98,804	98,877	98,943	98,941	99,01
	a 120 °C	97,95	98,16	98,24	98,35	98,44	98,52	98,60	98,69	98,74	98,82	98,81	98,89
	Cos φ = 0,8												
Rendimiento (%)	Carga 75%												
	a 75 °C	98,38	98,56	98,63	98,72	98,79	98,85	98,91	98,98	99,03	99,09	99,09	99,14
	a 120 °C	98,22	98,42	98,49	98,59	98,67	98,74	98,80	98,88	98,93	99,00	98,99	99,05
	Cos φ = 0,8												
Ruido ⁽³⁾	Potencia acústica Lwa	62	65	67	68	69	70	72	73	75	76	78	81
	Presión acústica Lpa a 1 metro	50	53	55	51	56	57	59	60	61	62	63	66
⁽¹⁾ Resumen de niveles de aislamiento según UNE-EN 60076.													
⁽²⁾ Sombreadas las potencias preferentes según UNE 21538.													
⁽³⁾ Medidas según UNE 21315.													
* La potencia asignada está definida en refrigeración natural por aire (AN). En condiciones particulares se puede aumentar un 40% añadiendo ventilación forzada (AF). Consultamos.													
Nota: para transformadores con pérdidas reducidas y otros niveles de aislamiento, consultar.													
								Tensión más elevada para el material (kV)					
								kVef 50 Hz - 1 min					
								kV choque, 1,2/50 μs					
								7,2					
								12					
								17,5					
								24					
								36					
								20					
								28					
								38					
								50					
								60					
								75					
								95					
								125					
								170					

Ilustración 14 Ficha técnica transformador

Con todos estos datos, para poder calcular la resistencia del transformador deberemos primeramente conocer las corrientes nominales en el lado de baja tensión por medio de:

$$I_{2n} = \frac{S_T}{\sqrt{3} \cdot U_{2n}} = 1.374,64 \text{ A}$$

Donde:

- S_T es la potencia aparente del transformador en VA
- U_{2n} es la tensión en el lado de baja en vacío (420 V)

Una vez conocido este dato podremos calcular la resistencia que ejerce el transformador:

$$R_T = \frac{W_p \cdot 1000}{3 \cdot I_{2n}^2} = 2,35 \Omega$$

Donde:

- W_p son las pérdidas del transformador expresadas en W

Por otra parte, podremos obtener la resistencia equivalente del transformador del siguiente modo:

$$Z_T = \frac{V_{CC} \cdot U_{2n}^2}{100 \cdot S_T} = 10,58 \Omega$$

Donde:

- V_{CC} es la tensión en cortocircuito expresada en tanto por cien

Por último y con los cálculos realizados anteriormente podremos conocer la impedancia que genera el transformador:

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} = 10,32 \Omega$$

2.1.2.2. DATOS BT EN BORNAS DEL TRANSFORMADOR

Una vez tenemos calculado las magnitudes resistivas del transformador podemos calcular la resistencia equivalente que nos encontraremos a la salida de baja tensión del transformador:

$$Z_{BT} = \frac{U_{2n}^2}{S_{CCA}} = 0,55 \Omega$$

Al igual que aguas arriba del transformador, en el lado de baja tensión también podemos estimar el valor de la resistencia como 0,2 veces la impedancia medida en el mismo punto, de tal modo que:

$$R_{BT} = 0,2 \cdot Z_{BT} = 0,11 \Omega$$

Por ende, sabremos que la reactancia será igual a:

$$X_{BT} = \sqrt{Z_{BT}^2 - R_{BT}^2} = 0,54 \Omega$$

2.1.2.3. AGUAS ARRIBA DEL CGBT

Una vez recopilados todos los datos, tanto del lado de media tensión como de baja tensión, podremos conocer la impedancia equivalente que nos encontraremos en la instalación justo en el punto de alimentación al CGBT, que nos ayudará a conocer

$$R_{CGBT} = R_{BT} + R_T = 2,46 \Omega$$

$$X_{CGBT} = X_{BT} + X_T = 10,86 \Omega$$

$$Z_{CGBT} = \sqrt{R_{CGBT}^2 + X_{CGBT}^2} = 11,34 \Omega$$

El último paso es conocer la intensidad de cortocircuito aguas arriba del cuadro general de baja tensión:

$$I_{CCB} = \frac{U_{2n}}{\sqrt{3} \cdot Z_{CGBT}} = 21,77 \text{ kA}$$

2.2. DISEÑO DE UN CIRCUITO

En este punto se va a proceder a describir todo el proceso que conlleva calcular un circuito, desde el cálculo de sus consumos, pasando por el cálculo de la acometida y la caída de tensión hasta dimensionar los dispositivos de protección aguas arriba de los receptores.

Empezaremos mencionando que para el cálculo de los circuitos se va a considerar el total de la carga en el punto final más alejado posible. Esto quiere decir: si un circuito está compuesto por varios elementos, como pueden ser los circuitos de alumbrado, se considerará que el consumo del conjunto está situado en el elemento más alejado del cuadro.

Por otro lado, el método de cálculo opuesto es considerar la carga distribuida a lo largo del circuito considerando el consumo real en cada punto. Este método es más efectivo cuando nos enfrentamos a instalaciones pequeñas ya que nos permite hilar más fino sobre todo en lo referente a la sección de cable a utilizar.

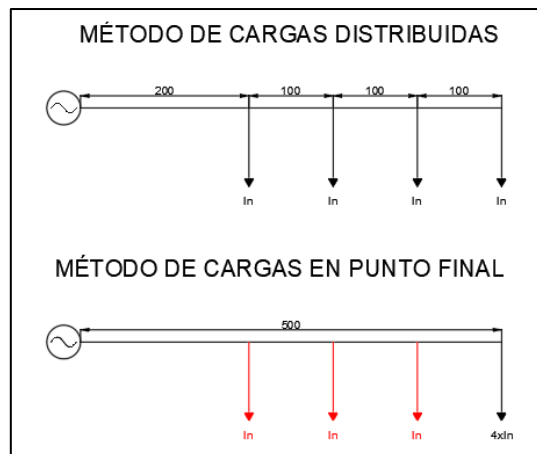


Ilustración 15 Métodos de cálculo

El método de carga al final de la línea nos permitirá mayorar en cierto modo el circuito asegurándonos que el funcionamiento de los elementos calculados será correcto en condiciones nominales.

2.2.1. DATOS DEL RECEPTOR

Empezaremos realizando los cálculos esenciales, el consumo nominal del circuito. Para ello deberemos definir la tensión de alimentación, este dato al igual que la potencia o intensidad nominal, como el factor de potencia suele venir definido en la ficha de características del receptor.

Por ejemplo, para el circuito 1-A01 correspondiente al circuito de alumbrado de la sala del puesto de control y despachos, veremos que la luminaria a emplear es:

Características del producto y datos característicos	
Áreas de aplicación	Oficinas Pasillos Vestibulos Salas de conferencia Locales comerciales Zonas de espera
Tipo de luminaria	Luminaria empotrable LED con recubrimiento microprismático.
Tipos de montaje	Montaje empotrado
Óptica de la luminaria	La superficie con prismas de PMMA del sistema óptico tiene un efecto antideslumbrante.
Potencia conectada	31 W
Power factor	0,95
Temperatura de color	3.000 K
Flujo luminoso nominal	3.400 lm
Rendimiento luminoso	109 lm/W
Intercambio de fuentes de luz	Yes - interchangeable
Vida útil	L80 (25 °C) = 50.000 h
Índice de reproducción cromática	80
Tolerancia cromática	4 SDCM
Clase fotobiológica	Grupo 0 - sin riesgo
Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Cuerpo de luminaria	Marco de aluminio, cuerpo de luminaria trasero de chapa de acero.
Especificación eléctrica	Con equipamiento eléctrico externo, regulación digital (DALI).
DALI-2-Standard EN 62386	Si
Tipo de conexión	Wieland GST/RST (TWW)
Apto para touch-dim	Si
Rango de regulación	5 - 100 %
frecuencia nominal	50/60 Hz
tensión nominal	220 - 240 V
Cociente de distorsión armónica total (THD) < %	14 %

Ilustración 16 Ficha características Siella G7 M73 PW19 34-830 ETDD

Extraeremos de aquí que se trata de un receptor monofásico (alimentado a 230 V) con un consumo nominal de 31 W y un factor de potencia de 0,95.

Como en el circuito hay agrupadas 8 luminarias del mismo tipo tendremos un consumo total de:

$$P_{INST} = P_N \cdot n \cdot C_{SIM} \cdot C_{AMP} = 248 W$$

Donde:

- P_N es el consumo nominal en W
- n es el número de elementos contenidos en el circuito
- C_{SIM} es el coeficiente de simultaneidad (expresaremos en tanto por uno la potencia instalada de la que hacemos uso simultáneamente, este valor nunca podrá ser mayor que 1)
- C_{AMP} es el coeficiente de ampliación (expresaremos en tanto por uno la potencia instalada que queremos mayorar, esto es útil para dimensionar motores ya que por normativa se debe aumentar el consumo en un 25%, este valor nunca podrá ser menor que 1)

Hay que tener en cuenta que este receptor admite ser alimentado a una fuente de 50 y 60Hz de frecuencia. En Europa y España la tensión se distribuye a 50Hz mientras que en gran parte de América se distribuye a 60Hz por lo que no habría problema en instalar este proyector LED.

Ahora bien, necesitaremos conocer la equivalencia en consumo de corriente para poder comparar qué sección de cable es el correcto puesto que estos datos según ITC-BT-19 se definen en intensidades admisibles por secciones. Para ello calcularemos el consumo de la siguiente forma partiendo de la potencia instalada que hemos calculado anteriormente:

$$I_{INST} = \frac{P_{INST}}{V \cdot \cos\phi} = 1,14 A$$

Donde:

- V es la tensión simple (230 V)
- $\cos\varphi$ es el factor de potencia del receptor (0,95 para este caso)

Hay que tener en cuenta que esta fórmula solo es apta para cálculos de circuitos monofásicos a 230 V, si se quiere calcular el consumo en amperios para circuitos trifásicos alimentados a 400 V, deberemos hacer uso de la siguiente formula:

$$I_{INST} = \frac{P_{INST}}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- V es la tensión compuesta (400 V)

2.2.2. CANALIZACIÓN

Para poder continuar con el cálculo, antes deberemos conocer varios datos cruciales de la instalación tales como: el aislamiento del conductos (si es XLPE, PVC o EPR), si queremos utilizares cables unipolares o multiconductores, el material del conductor (aluminio o cobre), la disposición del cable (sobre qué tipo de canalización irá instalado), las temperaturas que nos podemos encontrar en la instalación y cómo estará dispuesto el cable en la canalización (si va solo o en una agrupación y con cuántos conductores recorre la canalización).

Una vez reunida esta información empezaremos consultando la norma UNE 20460-5-523, concretamente su “Tabla A.52-1 Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente”:

Método de instalación de la tabla 52 - B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
A1												
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C				PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2		XLPE2			
E					PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2	XLPE2		
F						PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2	XLPE2	XLPE2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm ²												
Cu												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	38	-
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679
Aluminio												
2,5	13,5	14	15	16,5	18,5	19,5	21	23	24	26	28	-
4	17,5	18,5	20	22	25	26	28	31	32	35	38	-
6	23	24	26	28	32	33	36	39	42	45	49	-
10	31	32	36	39	44	46	49	54	58	62	67	-
16	41	43	48	53	58	61	66	73	77	84	91	-
25	53	57	63	70	73	78	83	90	97	101	108	121
35	-	-	-	86	90	96	103	112	120	126	135	150
50	-	-	-	104	110	117	125	136	146	154	164	184
70	-	-	-	133	140	150	160	174	187	198	211	237
95	-	-	-	161	170	183	195	211	227	241	257	289
120	-	-	-	186	197	212	226	245	263	280	300	337
150	-	-	-	-	226	245	261	283	304	324	346	389
185	-	-	-	-	256	280	298	323	347	371	397	447
240	-	-	-	-	300	330	352	382	409	439	470	530

Es necesario consultar las tablas 52 - C1 a 52 - C12 con el fin de determinar la sección de los conductores para la que la intensidad admisible anterior es aplicable para cada uno de los métodos de instalación.

Ilustración 17 Intensidades admisibles

Para la realización de este proyecto se ha establecido, como se ha mencionado anteriormente, que la alimentación se hará a través de cableado con aislamiento RZ1-K (AS) de 0,6/1 kV, de aquí conocemos que la sigla R hace referencia que el material de cubierta es polietileno reticulado, es decir XLPE. Observamos que para la configuración E (cable multiconductor al aire libre con una distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable) la intensidad admisible del cable es de 26A.

A priori, si comparamos ambos valores observamos que 26A es notoriamente más elevado que los 1,14A que consume el circuito. Aun así, hay varios factores a tener en cuenta, primero debemos conocer las condiciones que hemos mencionado. Por defecto la “Tabla A.52-1” establece los valores para una temperatura ambiente a 30°C, pero esta temperatura no tiene porqué ser la habitual en la instalación. La nave se encuentra situada en Oliva, una localidad costera al sur de la provincia de Valencia por lo que en según qué épocas del año -sobre todo en periodos veraniegos y/o primaverales- estas temperaturas son fácilmente alcanzables en el ambiente, si consideramos aún más que nos encontramos en una nave industrial podríamos encontrarnos con temperaturas que superen este valor dependiendo del momento del día. Por ello, para ir sobre seguro, entenderemos que en los casos más desfavorables la temperatura ambiente presente en la nave podría alcanzar los 50°C.

Además, sabemos que el tendido del cable no es único, sino que por el mismo recorrido de la bandeja perforada irá más de un circuito por lo que se deberá tener en cuenta el factor de corrección debido al agrupamiento y, por si no es suficiente, lo más probable es que se instalen en contacto unos con otros, por lo que no habrá espacio de ventilación entre conductores.

Así pues, según marca la norma UNE en su guía deberemos corregir la corriente admisible del conductor según lo marcado en las tablas “Tabla 52-D1” y “Tabla 52-D2”

Tabla 52 – D1
Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30 °C a aplicar a los valores de las intensidades admisibles para cables al aire libre

Temperatura ambiente °C	Aislamiento			
	PVC	XLPE y EPR	Mineral*	
			Cubierta de PVC o cable desnudo y accesible 70 °C	Cable desnudo e inaccesible 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,87	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	–	0,65	–	0,70
70	–	0,58	–	0,65
75	–	0,50	–	0,60
80	–	0,41	–	0,54
85	–	–	–	0,47
90	–	–	–	0,40
95	–	–	–	0,32

* Para temperaturas ambiente más elevadas, consultar al fabricante.

Ilustración 18 Factor de corrección por temperatura

Tabla 52 – E1
Factores de reducción por agrupamiento de varios circuitos o de varios cables multiconductores
a aplicar a los valores de las intensidades admisibles de las tablas 52 – C1 a 52 – C12

Punto	Disposición de los cables (En contacto)	Número de circuitos o de cables multiconductores												Tablas de los métodos de referencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en el aire sobre una superficie, embutidos o empotrados	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	52 – C1 a 52 – C12 métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multiconductores	52 – C1 a 52 – C6 método C		
3	Capa única fijada bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61		52 – C7 a 52 – C12 métodos E y F		
4	Capa única sobre bandeja perforada horizontal o vertical	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	Capa única sobre escalera, abrazaderas, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

NOTA 1 – Estos factores se aplican a grupos homogéneos de cables, cargados por igual.

NOTA 2 – Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario ningún factor de reducción.

NOTA 3 – Los mismos factores de corrección se aplican:
 – a los grupos de dos o tres cables unipolares;
 – a los cables multiconductores.

NOTA 4 – Si un agrupamiento se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos y se aplica el factor de corrección a las tablas para dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas para tres conductores cargados para los cables de tres conductores.

NOTA 5 – Si un agrupamiento está formado por *n* conductores unipolares cargados, puede ser considerado como *n/2* circuitos de dos conductores cargados o como *n/3* circuitos de tres conductores cargados.

NOTA 6 – Los valores indicados son la media en el rango de las dimensiones de conductores y de los métodos de instalación de las tablas 52 – C1 a 52 – C12, la precisión de los valores tabulados está en un ±5%.

NOTA 7 – Para algunas instalaciones y para otros métodos de instalación no previstos en esta tabla puede ser apropiado utilizar factores calculados para casos específicos, véase por ejemplo las tablas 52 – E4 y 52 – E5.

Ilustración 19 Factor de corrección por agrupamiento

Si aplicamos estos factores de corrección, nos encontramos con que la intensidad admisible del conductor adquiere un nuevo valor:

$$I_Z = I_B \cdot C_{AGRUP} \cdot C_{TEMP} = 12,15 A$$

Donde:

- I_B es la intensidad admisible en amperios del conductor previamente a la aplicación de los factores de corrección
- C_{AGRUP} es el factor de corrección debido a la agrupación de los conductores.
- C_{TEMP} es el factor de corrección debido a la temperatura de 50°C.

Podemos observar como de los 26A iniciales hemos perdido más de la mitad del amperaje permitido una vez aplicados estos factores. Por tanto, la capacidad real que tendrá el conductor de 1,5 mm² de soportar corriente en estas condiciones será de 12,15A.

Por último y más importante, hemos de comprobar que cumplimos con las condiciones especificadas sobre el dimensionado del conductor y la protección térmica del circuito.

Estos requisitos son los siguientes:

$$I_{INST} < I_R < I_Z$$

Donde:

- I_R se refiere a la regulación térmica de la protección.

Además, la intensidad admisible deberá ser 1,45 veces mayor que la intensidad de regulación térmica:

$$I_R < 1,45 \cdot I_Z$$

Este requisito no debería suponer ningún problema puesto que por norma general los calibres de las protecciones térmicas vienen estandarizados en valores que suelen cumplir estas condiciones sin mayor dificultad. El que sí debería ser preocupante es la condición anterior, y esta condición no indica otra cosa que el deber de asegurarse que el conductor es capaz de soportar una intensidad mayor que la protección ya que si fuese de modo contrario el cable acabaría quemándose antes de que actuase la protección, lo que resultaría en grandes pérdidas por recambios, no solo por el conductor quemado sino porque el receptor estaría consumiendo una intensidad mayor a la de su diseño original pudiéndose dañar más fácilmente. Por otra parte, una vez comprendido esto, no resulta complicado comprender porqué la intensidad de consumo siempre ha de ser menor que la intensidad de protección térmica y que la corriente admisible por el cable. Si no cumpliésemos esta condición no habría manera de hacer funcionar el receptor ya que la protección dispararía cortando la alimentación.

2.2.3. CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

2.2.3.1. CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión es una magnitud que nos indica la cantidad de tensión que se ha perdido desde la alimentación hasta el receptor. Es de vital importancia debido a que la tensión es un factor clave para el buen funcionamiento de los equipos, en el ejemplo del proyector mostrado vemos que su tensión de funcionamiento nominal varía entre los 220 y 240V, lo que se traduce en que la tensión mínima para que funcione correctamente es de 220V y la tensión máxima 240V.

Para asegurarnos de que dentro de la instalación no nos encontremos tensiones más elevadas a 230V para los circuitos monofásicos y de 400V en trifásicos haremos usos de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes. Por otro lado, para asegurar tensiones mínimas nos guiaremos en los valores establecidos por norma que dictaminan lo siguiente:

- Para circuitos de alumbrado se considerará una caída de tensión máxima del 4%, 4,5% en el caso de que las longitudes sean elevadas
- Para circuitos de fuerza admitiremos una caída de tensión máxima del 6%, pudiéndose considerar 6,5% en caso de que la longitud sea elevada.

En este cálculo, y tal y como se puede observar en las hojas de cálculo adjuntadas al final de esta memoria, el procedimiento a seguir será calcular la caída de tensión desde el cuadro secundario que alimenta al circuito hasta el receptor (cdt tramo), para más adelante sumarle la caída de tensión aguas arriba del cuadro secundario (cdt total). Por ello es que se pueden observar dos valores diferentes.

Para calcular la caída de tensión en tanto por ciento deberemos ayudarnos de la siguiente expresión:

$$\Delta V_{230} = \frac{2 \cdot L \cdot P_{INST}}{V^2 \cdot \sigma \cdot S} = 0,61\%$$

Donde:

- L es la longitud medida desde el CS hasta el receptor más alejado
- P_{INST} es el consumo total del circuito expresado en W
- V es la tensión de alimentación del circuito
- σ es la conductividad eléctrica del cobre a 20°C (56 Siemens/metro)
- S es la sección activa del conductor de cobre

Para los circuitos trifásicos, por el contrario, la expresión a utilizar tiene una pequeña variación, y es la siguiente:

$$\Delta V_{400} = \frac{L \cdot P_{INST}}{V^2 \cdot \sigma \cdot S}$$

Observamos que desde el cuadro hasta el receptor más lejano nos encontramos con una caída de tensión del 0,61%, lo que equivale a 1,4 voltios. Para continuar deberemos tener en cuenta la caída de tensión que se ha arrastrado desde la alimentación.

Como se ha visto en apartados anteriores, para cada tramo de la instalación partiendo del punto de entronque con la línea subterránea de media tensión hasta llegar al CGBT, se generará una caída de tensión.

Siguiendo la metodología explicada se calculará la caída de tensión para cada tramo, teniendo a la entrada del transformador una caída de tensión del 0,04%, a la entrada del CGBT una caída del 0,23% total y aguas arriba del cuadro secundario en cuestión (el "CS1 OFICINAS") una caída del 1,83%, por lo que en bornas del receptor nos encontraremos con una caída de tensión total del 2,45%, lo que supone una pérdida de 5,64V, estamos por tanto dentro del margen de funcionamiento que especifica el fabricante de las luminarias LED.

2.2.3.2. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Para la realización del cálculo de la corriente de cortocircuito necesitaremos primero que todo entender cómo se produce este cortocircuito y cómo se comportaría.

Un cortocircuito puede producirse o bien por un fallo de aislamiento del conductor generado por una sobretensión no apaciguada que deteriora el aislamiento o por un contacto directo en las partes activas de la instalación.

Para un sistema de distribución en régimen de neutro y conductor de protección combinados, comúnmente conocido como sistema TN o sus variantes TN-C o TN-C-S, las masas metálicas de los receptores no están puestas a tierra directamente, sino que se unen al conductor de tierra donde se conectará a la puesta a tierra del neutro del transformador.

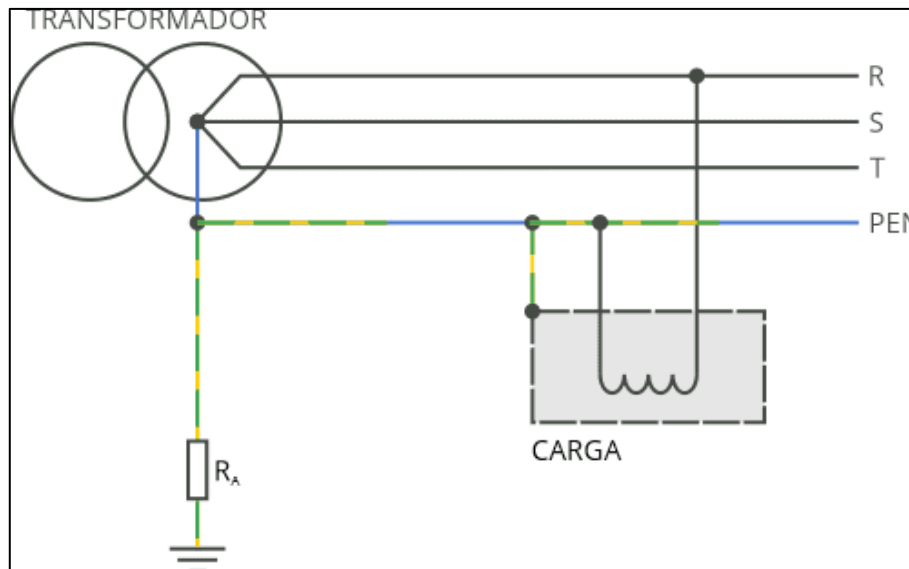


Ilustración 20 Sistema TN

Como podemos ver el neutro del transformador es el que se conecta a tierra a través de una resistencia de muy bajo valor.

Una de las ventajas por la que se ha decidido utilizar este sistema para alimentar la instalación es principalmente el hecho de poder estudiar un defecto a tierra como un cortocircuito entre las fases y tierra, tal y como se especifica en la ITC-BT-08. Pero también supone un ahorro significativo puesto que se necesita de un conductor menos para alimentar el receptor, y en casos donde las distancias y las secciones son considerablemente elevadas el impacto económico de montar un cable más es notorio.

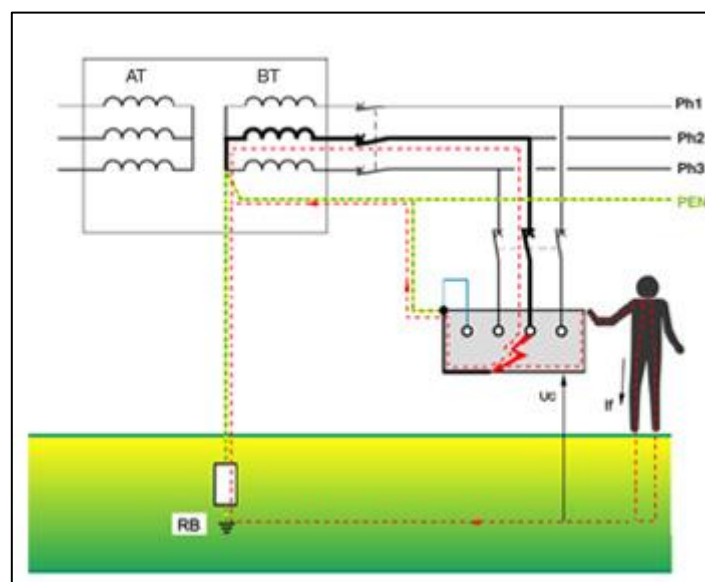


Ilustración 21 Cortocircuito TN

Esto se debe a que la masa metálica esta conectada a tierra a través del conductor de protección lo cual reduce drásticamente la resistencia al paso de la corriente de la puesta a tierra ya que se considerará únicamente la resistencia de los conductores metálicos como puede observarse en la ilustración 16.

Calcularemos esta resistencia, para el circuito 1-A01, del siguiente modo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 32,51 \text{ m}\Omega$$

Donde:

- ρ es la resistividad eléctrica del conductor ($1,8 \times 10^{-8} \Omega/\text{m}$)
- S es la sección en m^2

Debido a que la corriente de cortocircuito es inversamente proporcional a la longitud del conductor donde se produce el cortocircuito, el mayor cortocircuito se producirá aguas arriba de las salidas a los circuitos del cuadro CS1. Esta será la corriente de cortocircuito que los magnetotérmicos deberán ser capaces de cortar, estando en el caso más desfavorable nos aseguramos de este modo que la protección queda bien dimensionada.

Como el cable de protección tiene las mismas características y sigue el mismo recorrido tendremos que su resistencia será también de 32,51 m Ω .

Por otra parte, podremos considerar la reactancia del conductor como:

$$X_{CABLE} = 0,08 \cdot L = 17,34 \text{ m}\Omega$$

Seguiremos el mismo procedimiento para calcular las resistencias y reactancias equivalentes en el resto de tramos aguas arriba del circuito 1-A01, desde el CS1 hasta la salida del transformador. Tendremos finalmente una resistencia final de 35,34 m Ω y una reactancia final de 28,36 m Ω , lo que da como resultado una impedancia de 42,31 m Ω .

Una vez conocido este dato, podremos determinar qué intensidad de cortocircuito nos encontraremos aguas arriba de cada una de las salidas del cuadro del siguiente modo:

$$I_{CCMAX} = \frac{1,05 \cdot V}{\sqrt{3} \cdot Z_{FINAL}} = 5,35 \text{ kA}$$

Consideraremos que en el momento del cortocircuito se produce una sobretensión del 5% y además calcularemos el cortocircuito trifásico ya que es el más elevado de los posibles cortocircuitos que puedan producirse. Debemos pues dimensionar las protecciones en consecuencia a este valor.

2.2.3.3. CORRIENTE DE DEFECTO HOMOPOLAR

El hecho de que un defecto a tierra pueda considerarse un cortocircuito porque las masas metálicas no están conectadas a tierra directamente no significa que no sean necesarios instalar interruptores diferenciales.

Es cierto que los interruptores automáticos están certificados para funcionar en el sistema TN ya que el fabricante determina qué capacidad de corriente es capaz de cortar el interruptor en caso de defecto.

Un defecto se produce cuando la envolvente metálica queda en tensión debido a un fallo de aislamiento y se le da un “camino” alternativo a la corriente a tierra. Este escenario debe preocuparnos por si en el preciso momento donde se produce un cortocircuito una persona o animal desafortunadamente está en contacto con la masa metálica. A esto se le conoce como contacto indirecto.

A partir de un procedimiento similar para el cálculo de la corriente de cortocircuito, pero teniendo en cuenta el retorno de la corriente por el conductor de protección, obtendremos la corriente de cortocircuito homopolar para el circuito 1-A01:

$$I_{HOMO} = \frac{0,95 \cdot V}{\sqrt{(1,5 * R_{BUCLE})^2 + X_{BUCLE}}} = 0,11 \text{ kA}$$

Donde:

- 0,95 para considerar una caída de tensión del 5% para ser más restrictivos
- V es la tensión simple
- R_{BUCLE} es la resistencia equivalente del bucle considerando las resistencias del cable desde el transformador al receptor y se retorno
- X_{BUCLE} es la reactancia equivalente del bucle

Para ratificar que la protección disparará si se produce esta corriente deberemos consultar la ficha de características de la protección magnetotérmica.

Complementario	
Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En> 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En> 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En> 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En> 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

Ilustración 22 Ficha técnica interruptor C10A

Esto se traduce en que la intensidad magnética de la protección es fiable en un rango de corrientes de entre 64 y 96A lo que significa que la protección actuaría en caso de necesitarlo ya que la intensidad magnética es menor que la de defecto homopolar.

2.2.4. PROTECCIONES

Para determinar una correcta protección del equipamiento y de las personas, deberemos tener en cuenta los siguientes criterios.

1. La protección ha de ser capaz de proteger térmicamente el circuito en caso de un mal funcionamiento que pueda dañar el equipo. Este valor se determina por el calibre de la protección, o en aquellos equipos que pueda ser regulable se determinará a través de su valor de regulación. Este valor ha de cumplir los siguientes requisitos mencionados en el apartado 2.2.2. CANALIZACIONES.

Por ello la protección elegida en el circuito 1-A01 tendrá un calibre de 10A.

En un interruptor magnetotérmico, hay un bimetálico en contacto con el conductor eléctrico. El bimetálico es un dispositivo compuesto por dos láminas metálicas con coeficientes de dilatación térmica diferentes, que se deforman al calentarse debido al paso de corriente eléctrica. La deformación del bimetálico causa el movimiento de un mecanismo de disparo que desconecta el circuito eléctrico.

Cuando el conductor eléctrico está sometido a una sobrecarga de corriente eléctrica, el bimetálico se calienta y se deforma, lo que hace que el mecanismo de disparo se active y desconecte el circuito eléctrico. Este proceso de activación de la protección térmica puede tardar un tiempo breve o prolongado, dependiendo de la intensidad de la sobrecarga.

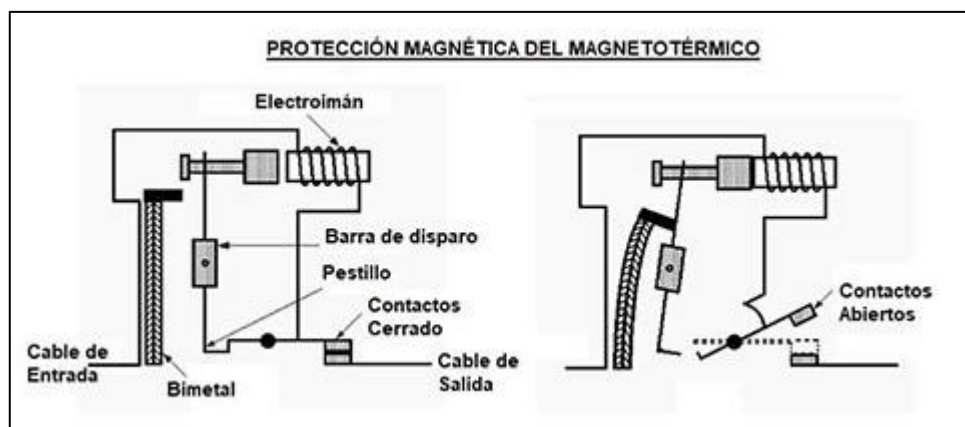


Ilustración 23 Protección térmica

2. El poder de corte del automático deberá ser mayor a la corriente de cortocircuito máxima presente en la instalación.

En un interruptor magnetotérmico, hay un electroimán que está en contacto con una armadura mecánica. Cuando fluye una corriente eléctrica de cortocircuito a través del circuito eléctrico, la intensidad de la corriente que pasa por el electroimán aumenta rápidamente y provoca la generación de un campo magnético muy fuerte. Este campo magnético atrae la armadura mecánica, que actúa sobre el mecanismo de disparo del interruptor magnetotérmico, desactivando el circuito eléctrico.

Por ello la protección instalada deberá poder ser capaz de cortar los 5,35 kA anteriormente calculados. Si nos dirigimos al catálogo de Schneider observaremos que las protecciones con las características aptas para este circuito (alimentación a 230V y calibre de 10A), el poder de corte mínimo es de 20 kA.

El tiempo que tarda la protección magnética en activarse depende de la intensidad de la corriente eléctrica de cortocircuito. Si la corriente eléctrica es muy alta, la protección magnética se activa casi instantáneamente, mientras que, si la corriente eléctrica es menos intensa, la protección magnética puede tardar un poco más en activarse.

Es importante destacar que la protección magnética solo se activa en caso de una corriente eléctrica de cortocircuito, y no protege contra sobrecargas. Por lo tanto, es necesario utilizar ambos tipos de protección (magnética y térmica) en los interruptores magnetotérmicos para garantizar una protección completa contra fallas eléctricas.

No obstante, existe un fenómeno llamado poder de corte de filiación por el cual un dispositivo aguas debajo de menor capacidad de corte que la corriente de cortocircuito es capaz de extinguir el cortocircuito debido al interruptor instalado aguas arriba.

El concepto de Filiación (o Cascading) significa utilizar la energía limitante de los dispositivos de protección, que permite instalar interruptores automáticos de menores prestaciones aguas abajo. Los dispositivos aguas arriba entonces actúan como una barrera a las altas corrientes de cortocircuito. De este modo, permiten que los interruptores automáticos con una capacidad de interrupción inferior a la corriente de cortocircuito probable (en su punto de instalación) se puedan instalar.

Dado que la limitación de corriente tiene lugar a lo largo del circuito controlado por el dispositivo limitador de corriente aguas arriba, la conexión en cascada concierne a todos los equipos ubicados aguas abajo de ese dispositivo. No está restringido a dos elementos de equipo consecutivos.

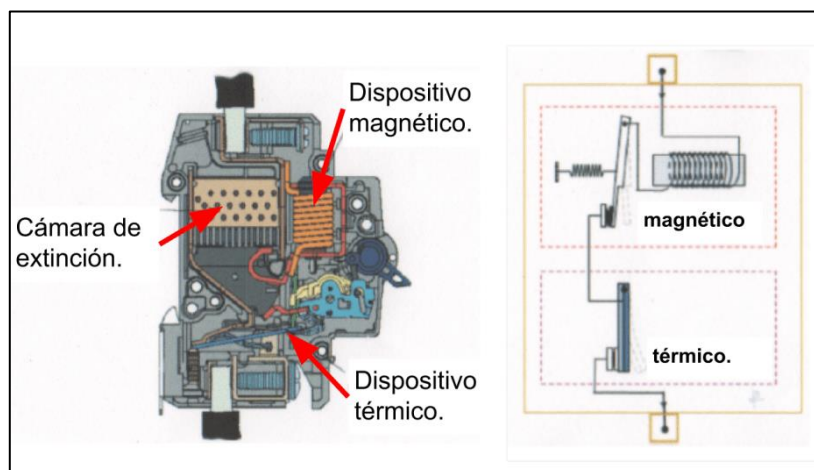


Ilustración 24 Protección magnética

Para el dimensionado de los circuitos se ha consultado la selectividad entre interruptores en contrastadas tablas facilitadas por el fabricante, puesto que este proyecto se ha realizado a mano y no con un software de diseño per se, por ende, este. No por ello debe de ser un aspecto a pasar por alto puesto que es de gran ayuda para tener una instalación mucho más eficiente y que no nos perjudique en el funcionamiento cotidiano de la instalación.

La selectividad es la coordinación de los dispositivos de corte automático para que un defecto, ocurrido en un punto cualquiera de la red, sea eliminado por el interruptor automático colocado inmediatamente aguas arriba del defecto, y sólo por él.

Selectividad total

Para todos los valores del defecto, desde la sobrecarga hasta el cortocircuito franco, la distribución es totalmente selectiva si D2 se abre y D1 permanece cerrado.

Selectividad parcial

La selectividad es parcial si la condición anterior no se cumple hasta la máxima corriente de cortocircuito, sino solamente hasta un valor inferior. Este valor se conoce como límite de selectividad.

Sin selectividad

En caso de defecto, el interruptor automático D1 puede abrirse.

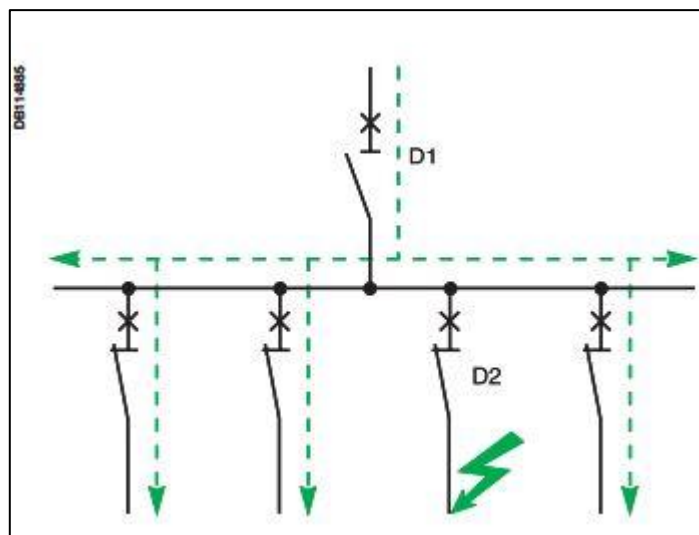


Ilustración 25 Selectividad entre interruptores

Este fenómeno puede estudiarse detenidamente observando las curvas de disparo de las protecciones requeridas, como por ejemplo para el circuito 1-A01:

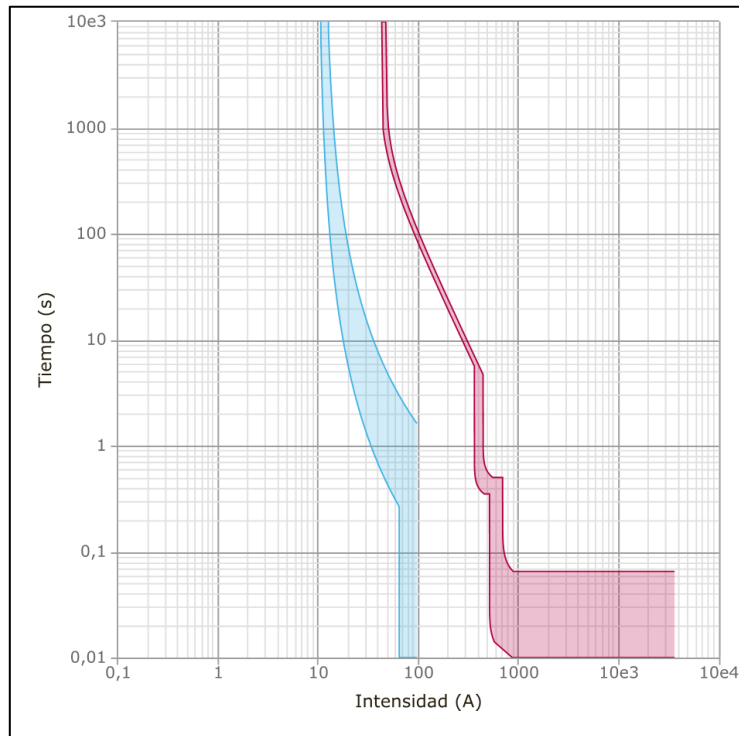


Ilustración 26 Comparativa protecciones

Observamos que estas curvas que representan los disparos térmicos y magnéticos de los interruptores:

Rojo: COMPACTNSX 100F regulado a 40A

Azul: Acti9 iC60N de 10A

Sus curvas jamás se cruzan, esto se traduce en que frente a un fallo siempre actuará primero la protección instalada en el circuito. Podemos decir de este modo que la selectividad entre protecciones es total.

2.3. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

En el edificio donde se ubica el centro de transformación se pretende instalar un sistema de conexión del neutro y de las masas tipo esquema TN, para lo cual se creará una red de tierras única donde se combinen la tierra de protección, tierra de servicio y tierra de utilización.

Según indica la ITC-BT-18 del REBT, para poder combinar la puesta a tierra de utilización y la puesta a tierra protección, el valor general de la resistencia de puesta a tierra única deberá ser lo suficientemente bajo para que se cumpla que en caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto U_d será menor que la tensión de contacto máxima aplicada U_{ca} .

$$U_d < U_{ca}(V)$$

Donde:

$$U_d = I_d \cdot R_t(V)$$

Tensión de defecto en V

$$U_{ca}(V)$$

Tensión de contacto aplicada a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, según la siguiente gráfica:

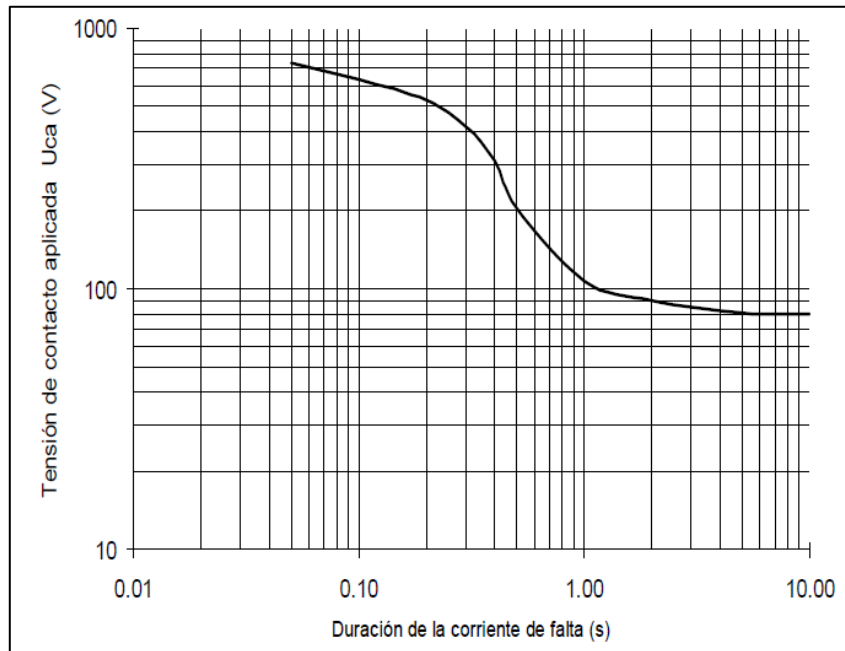


Ilustración 27 Tensión de contacto

En la tabla 1 de la ITC-RAT-13 se muestran valores de algunos de los puntos de la curva anterior:

Duración de la corriente de falta, t _f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U _{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 6 Duración de la corriente de falta

Esta condición reglamentaria resulta muy restrictiva, ya que equipara la tensión de contacto que puede aparecer en una instalación de alta tensión (U_c), -que es aquella que puede aparecer en un momento dado entre la mano y el pie (considerando una separación de 1 m) o entre las dos manos de una persona-, a la tensión de defecto (U_d), cuando generalmente sólo es una fracción de ésta.

En la guía técnica de aplicación del REBT, en su instrucción ITC-BT-18, plantea un procedimiento menos restrictivo que permite justificar con valores más próximos a la realidad la unión de los diferentes sistemas de tierra –protección, servicio y utilización- en un sistema único.

El objetivo del procedimiento es garantizar que se cumpla la condición siguiente:

$$U_d < U_c \quad (V)$$

Siendo:

Tensión de contacto máxima admisible según ITC-RAT-13
$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{1,5\rho_s + \frac{R_{a1}}{2}}{1000} \right] (V)$

Donde:

- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta; se considerará 0,2 segundos (tiempo regulado en relé celda protección CT + actuación mecánica protecciones). Con este dato, se extrae un valor de $U_{ca} = 528$ V (Figura 1 de ITC-RAT-13)

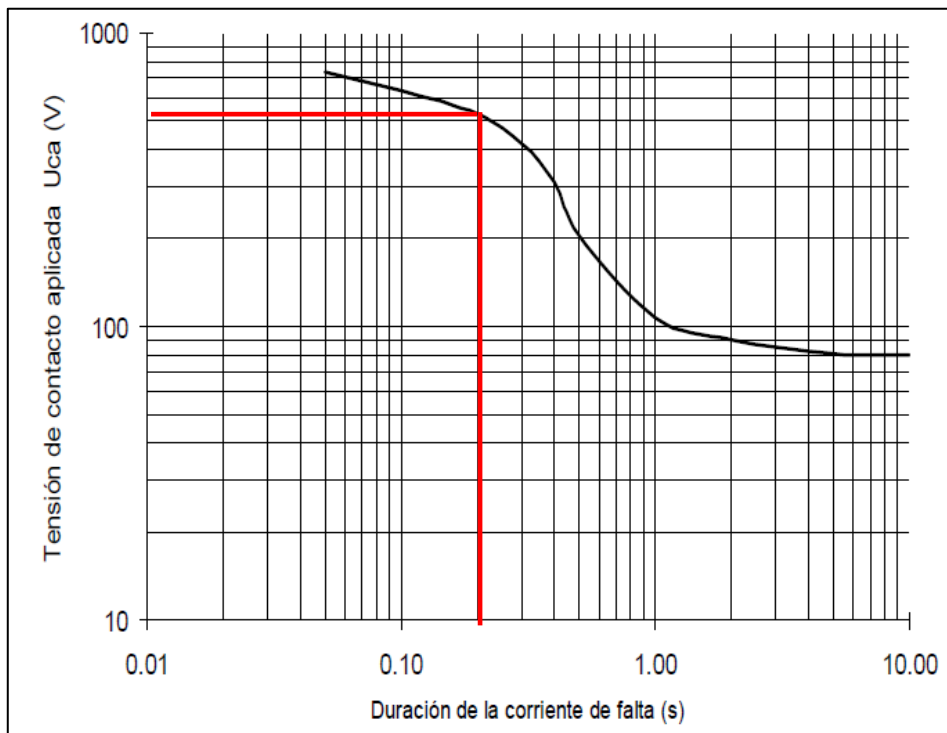


Ilustración 28 Tensión de contacto

- R_{a1} : Resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2.000Ω .
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1.000Ω .
- ρ_s : Resistividad superficial. Resistividad correspondiente al tipo de terreno que conforma la superficie de contacto (Ω).

El procedimiento consta de los siguientes pasos:

- a) Se calcula el sistema de puesta a tierra que nos proporcionará R_t .
- b) De acuerdo con lo establecido en la ITC-RAT-13, se calcula la tensión de contacto máxima admisible en la instalación, U_c , teniendo en cuenta la resistividad superficial del terreno y los tiempos de actuación de las protecciones en alta tensión.
- c) Se comprueba si se cumple la condición: $U_d < U_c$
En caso de que no se cumpliera la condición se empezaría de nuevo por el apartado a), modificando el diseño inicial del sistema de puesta a tierra.
- d) Finalmente, una vez realizada la red de tierras, se medirá la tensión de contacto para comprobar que está dentro de los límites admitidos, tal como se indica en el apartado 8.1 de la ITC-RAT-13.

En los siguientes puntos se desarrollará el método con objeto de justificar la unión de las puestas a tierra.

2.3.1. Investigación de las características del suelo

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, concretamente en el Apartado 4 de la ITC-RAT13 indica que para instalaciones de tercera categoría (de tensión igual o inferior a 30 kV) y de intensidad de defecto a tierra inferior o igual a 1.500 A no será imprescindible realizar la investigación previa de la resistividad del suelo.

Por ello, a la hora de comprobar que las hipótesis de partida son adecuadas, bastará con un examen visual del terreno y se podrá estimar su resistividad.

Visto el terreno, se podría clasificar como un terreno mixto formado por suelo arena arcillosa. Consultadas tablas de contrastada eficacia, se ha estimado un valor de resistividad del terreno en torno a 100 ohm·m.

2.3.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En las instalaciones de AT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- **Tipo de neutro:** El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

• **Tipo de protecciones:** Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente -> tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Para el caso concreto del presente proyecto se disponen de los siguientes datos de partida, según datos proporcionados por la compañía suministradora I-DE:

- Potencia de cortocircuito: $S_{cc} = 350 \text{ MVA}$

- Corriente máxima de defecto a tierra en la instalación: $I_d = 1.000 \text{ A}$

2.3.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

Aunque se pretende crear una red de tierras única, a la hora de diseñar la instalación se crearán puestas a tierra diferentes (puesta a tierra de protección, puesta a tierra de servicio y puesta a tierra de utilización), las cuales se unirán en el borne principal de tierra, ubicado en el centro de transformación.

La instalación de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

Puesta a tierra de protección (herrajes):

La tierra de protección estará formada por picas de acero galvanizado recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro. Las picas serán enterradas como mínimo a 80 centímetros de profundidad.

Numero de picas:

- Una hilera formada por 8 picas de 2 metros separadas cada 3 metros.

Para el conductor enterrado se empleará cable de cobre descubierto de 50 mm² que recorrerá uniendo todas las picas.

El conductor se instalará aislado desde la primera pica hasta el borne principal de tierra.

Las dimensiones y la disposición de las picas pueden verse en el plano correspondiente adjunto a este documento.

Puesta a tierra de servicio (neutros de transformadores):

La tierra de servicio estará formada por picas de acero galvanizado recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro. Las picas serán enterradas como mínimo a 80 centímetros de profundidad.

Numero de picas:

- Una hilera formada por 8 picas de 2 metros separadas cada 3 metros.
- Para el conductor enterrado se empleará cable de cobre descubierto de 50 mm² que recorrerá uniendo todas las picas.
- El conductor se instalará aislado desde la primera pica hasta el borne principal de tierra.
- Las dimensiones y la disposición de las picas pueden verse en el plano correspondiente adjunto a este documento.

Puesta a tierra de utilización:

La tierra de utilización estará formada por un conductor enterrado en forma de anillo que recorrerá el perímetro de la nave, al que se unirán conductores transversales y longitudinales formando una malla, y una serie de picas situadas en el exterior del

anillo y en las esquinas de la misma, que ayudarán a disminuir el gradiente de potencial.

A esta malla se conectarán los mallazos de la solera y las armaduras de las cimentaciones.

Para el conductor enterrado se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² embebido en el hormigón.

Las picas serán de acero galvanizado recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro. Las picas serán enterradas como mínimo a 80 centímetros de profundidad. Serán registrables, por lo que se instalarán en arquetas diseñadas para este uso.

Las dimensiones y la disposición de las picas pueden verse en el plano correspondiente adjunto a este documento.

Borne principal de tierra:

La unión de las puestas a tierra se realizará en los centros de transformación, donde se instalará una pletina de cobre ubicada dentro de una caja de conexión. Esta pletina hará las funciones de borne principal de tierra.

En ella se conectarán los conductores de las puestas a tierra de los transformadores, las mallas de los cables de 20 kV, los conductores de equipotencialidad principal y los conductores de protección, tal como puede verse en el plano de distribución de tierras adjunto a este proyecto.

A fin de facilitar las mediciones de las diferentes tomas de tierra, se instalarán puentes de comprobación con seccionamiento en la conexión de los conductores de tierra de la:

- Toma de protección CT
- Toma de tierra de servicio Transformador
- Toma de tierra de utilización

2.3.4. Diseño y cálculo de la resistencia de puesta a tierra

Puesta a tierra de protección:

Para el cálculo de la resistencia de puesta tierra de protección utilizaremos el método UNESA.

- Disposición hilera: 8 Picas en hilera de 2 metros, $\varnothing 14,6$ mm, separación 3 metros, unidas por conductor horizontal de 50 mm², enterradas 0,8 metros (Código de la configuración UNESA: 8/82)

PROFUNDIDAD = 0'8 m			
NUMERO DE PICAS	RESISTENCIA K_r	TENSION DE PASO K_p	CODIGO DE LA CONFIGURACION
2	0,194	0,0253	8/22
3	0,130	0,0170	8/32
4	0,100	0,0127	8/42
6	0,0707	0,00833	8/62
8	0,0556	0,00255	8/82

$K_r \quad \Omega / (\Omega \cdot m)$
 $K_p \quad V / (\Omega \cdot m) (A)$

Ilustración 29 Método UNESA

Coeficiente de Resistencia: $K_r = 0'0556 \Omega / (\Omega \cdot m)$

El valor de la resistencia de puesta a tierra de esta hilera será:

$$R_{\text{PROT}} = K_r \cdot \sigma = 0'0556 \cdot 100 = \mathbf{5,56 \Omega}$$

Puesta a tierra de servicio transformador:

Para el cálculo de la resistencia de puesta tierra de servicio utilizaremos el método UNESA.

- Disposición hilera: 8 Picas en hilera de 2 metros, $\phi 14,6$ mm, separación 3 metros, unidas por conductor horizontal de 50 mm^2 , enterradas 0,8 metros (Código de la configuración UNESA: 8/82)

Coeficiente de Resistencia: $K_r = 0'0556 \Omega / (\Omega \cdot m)$

El valor de la resistencia de puesta a tierra será:

$$R_{\text{SERV}} = K_r \cdot \sigma = 0'0556 \cdot 100 = \mathbf{5,56 \Omega}$$

Puesta a tierra de utilización

Según la ITC-RAT-13, la resistencia de puesta a tierra de una malla se puede obtener por la siguiente fórmula aproximada:

$$R = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L}$$

Donde:

- R Resistencia de tierra de la malla (Ω).
- ρ Resistividad del terreno en ($\Omega \cdot m$).
- r Radio de un círculo de la misma superficie que el área (A) cubierta por la malla (m).
- L Longitud total del conductor enterrado (m).

Según se indica en el Anexo J de la Norma UNE EN 50522 “*Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna*”, los electrodos de tierra en cimentaciones pueden considerarse como electrodos de tierra enterrados en el terreno circundante.

Para el caso de la instalación que nos ocupa, tenemos que:

- $A = 7.300 \text{ m}^2 \rightarrow r = 48,20 \text{ metros}$
- $L = 1.228,50 \text{ m}$ de cable desnudo de 50 mm^2
- $\rho = 100 \Omega m$

Sustituyendo los valores en la fórmula se obtiene el siguiente valor de resistencia de puesta a tierra de la malla.

$$R_{UTIL.} = \frac{100}{4 \cdot 48,20} + \frac{100}{1.228,50} = 0,60 \Omega$$

Resistencia de puesta a tierra conjunta

El valor de la resistencia de puesta a tierra total estará formada por la unión de la puesta a tierra exterior proyectada y la malla equipotencial formada por la cimentación del edificio, obteniendo:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{prot}} + \frac{1}{R_{serv.}} + \frac{1}{R_{utiliz.}}$$
$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{5,56} + \frac{1}{5,56} + \frac{1}{0,60}$$
$$R_t = 0,49 \Omega$$

Justificación de la puesta a tierra única

Tal como se ha indicado en apartados anteriores de este documento, para poder unir la puesta a tierra, se deberá cumplir la siguiente condición:

$$U_d < U_c \text{ (V)}$$

Tensión de defecto a tierra U_d

$$U_d = R_t \cdot I_d = 0,49 \cdot 1.000 = 490 \text{ V}$$

Tensión de contacto máxima admisible en la instalación U_c (según ITC-RAT-13)

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[\left(1 + \frac{1,5\rho_s + \frac{R_{a1}}{2}}{Z_B} \right) \right] = 528 \cdot \left[\left(1 + \frac{1,5 \cdot 100 + \frac{2000}{2}}{1000} \right) \right] = 1.135,20 \text{ V}$$

Comprobamos que se cumple la condición $U_d < U_c$ (V)

Por tanto, se podrá realizar la unión de las tierras de protección, servicio y utilización.

2.3.5. Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación

El piso del habitáculo del centro de transformación estará constituido por una solera de hormigón de 15 cm de espesor con un armado formado por una malla electrosoldada de \varnothing 8 mm formando retículas de 15 x 15 cm. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T.

Se montará suelo técnico formado por bastidor metálico de 600 mm de altura y suelo de chapa metálica, conectado a la puesta a tierra de protección del centro como mínimo en dos puntos.

Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.

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

2.3.6. Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el exterior de la instalación

El centro de transformación se situará en el interior de un edificio donde se va a implantar una red equipotencial, en la que todos los elementos conductores se encuentran conectados al mismo punto de tierra, y en el que la red de tierras es única.

El piso del habitáculo del centro de transformación estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de \varnothing 8 mm formando una retícula de 0,15 m x 0,15 m. Este mallazo se conectará en diversos puntos a la puesta a tierra única del centro y estará cubierto con una capa de hormigón de un espesor de 15 cm.

Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso exterior.

Con estas medidas, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

2.3.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Las tensiones máximas de contacto y paso aplicadas, en voltios, que se puede aceptar, según el reglamento ITC-RAT-13, serán:

- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta; se considerará 0,2 segundos (tiempo regulado en relé celda protección CT + actuación mecánica protecciones). Con este dato, se extrae un valor de $U_{ca} = 528$ V (Figura 1 de ITC-RAT-13)
- U_{pa} = Tensión máxima de paso aplicada; $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$

Aplicando los valores obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{ca} = 528 \text{ V} \qquad U_{pa} = 5.280 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de contacto y de paso en el exterior y en el acceso a los centros de transformación, emplearemos las siguientes expresiones:

Tensión de paso máxima admisible

$$U_p = U_{pa} \cdot \left[\left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 2 \cdot R_{a2}}{Z_B} \right) \right] = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left[\left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000} \right) \right]$$

$$U_p = 5280 \cdot \left[\left(1 + \frac{6 \cdot 100 + 2 \cdot 2000}{1000} \right) \right] = 29.568 \text{ V} \quad U_p = 29.568 \text{ V}$$

Tensión de contacto máxima admisible

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[\left(1 + \frac{1,5 \rho_s + \frac{R_{a1}}{2}}{Z_B} \right) \right] = 528 \cdot \left[\left(1 + \frac{1,5 \cdot 100 + \frac{2000}{2}}{1000} \right) \right] = 1.135,20 \text{ V}$$

$$U_c = 1.135,20 \text{ V}$$

Siendo:

- U_p = Tensiones de paso en Voltios.
- U_c = Tensiones de contacto en Voltios.
- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta; se considerará 0,2 segundos (tiempo regulado en relé celda protección CT + actuación mecánica protecciones). Con este dato, se extrae un valor de $U_{ca} = 528$ V (Figura 1 de ITC-RAT-13)

- R_{at} : Resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2.000 (Ω).
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1.000 Ω .
- ρ_s : Resistividad superficial. Resistividad correspondiente al tipo de terreno que conforma la superficie de contacto (Ω).

2.3.8. Tensión máxima del edificio

Para evitar que la sobretensión que aparece al producirse un defecto en el aislamiento de los circuitos de alta tensión, deteriore los elementos de baja tensión, el electrodo de puesta a tierra debe tener un efecto limitador, de forma que la tensión de defecto (U_d) sea menor a la que soportan las instalaciones de baja tensión (U_{bt}). Siendo:

$$R_t \cdot I_d = U_d < U_{bt} \quad (V)$$

- U_{bt} : tensión soportada a frecuencia industrial por la instalación de baja tensión, en voltios.

Los valores normalmente utilizados de la tensión soportada por la instalación de baja tensión son: 4.000, 6.000, 8.000 y 10.000 V.

En lo que concierne a esta instalación, comprobamos que:

$$U_d = R_t \cdot I_d = 0,49 \cdot 1.000 = 490 \text{ V}$$

El valor obtenido es muy inferior a cualquiera de los valores indicados.

2.3.9. Investigación de tensiones transferibles al exterior

No existen medios de transferencia de tensiones al exterior por lo que no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

2.3.10. Corrección y ajuste del diseño inicial

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían añadiendo más electrodos hasta conseguir el valor deseado.

2.3.11. Revisión del sistema de tierras

Una vez comprobadas y medidas la resistividad del terreno, se complementará el sistema de electrodos, prolongando el sistema tierras si se precisase para obtener los resultados de los cálculos realizados.

Por último, una vez finalizada la obra y antes de la puesta en marcha de la instalación, se deberán medir las tensiones de paso y contacto de acuerdo al punto 8.1 de la ITC-RAT-13. El director de obra deberá verificar que las tensiones de paso y contacto aplicadas están dentro de los límites admitidos.

2.4. CORRECCIÓN DE REACTIVA: CONDENSADORES, BATERÍAS

La potencia eléctrica que consume un receptor, llamada potencia aparente S , es el producto de la tensión que lo alimenta y la intensidad que circula por él.

Esta magnitud es vectorial y se compone de la potencia activa P , parte real, y la potencia reactiva Q , parte imaginaria:

2.4.1. Potencia aparente

Matemáticamente se suele expresar que:

$$S = P + jQ$$

$$P = S \cdot \cos\varphi$$

$$Q = S \cdot \sin\varphi$$

Conociendo el valor de P , de la lectura del contador de activa, conociendo el factor de potencia $\cos\varphi$, el valor de la potencia reactiva Q queda determinado, ya que:

$$\frac{Q}{P} = \frac{S \cdot \sin\varphi}{S \cdot \cos\varphi} \rightarrow \frac{Q}{P} = \tan\varphi \rightarrow Q = P \cdot \tan\varphi$$

La potencia activa se mide con contadores de activa, mientras que la reactiva se mide con contadores de reactiva y se suele relacionar, también, con el factor de potencia ($\cos\phi$).

2.4.2. Factor de potencia y $\cos\varphi$

El Factor de potencia es el coseno del ángulo de desfase existente entre tensión e intensidad, si la tensión y la corriente son senoidales.

De no ser senoidales, el factor de potencia es:

$$fp = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2 + D^2}}$$

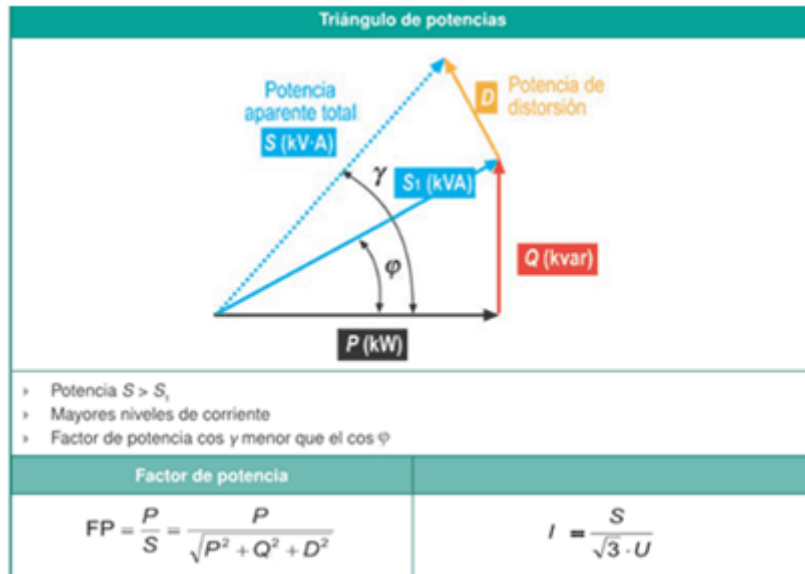


Ilustración 30 Triángulo de potencias

Quando la instalación cuenta con cargas que producen armónicos, aparece una componente más a tener en cuenta en el cálculo de la potencia aparente. Esta potencia adicional se denomina potencia de distorsión (D) que es la generada por los armónicos. El efecto de esta componente armónica es doble, primero provoca un calentamiento generalizado en la instalación y en segundo lugar las baterías de condensadores se ven seriamente afectadas por la presencia de armónicos, llegando incluso a quemarse.

Es importante destacar que, a $\cos \varphi$ constante, a mayor potencia de distorsión D, el factor de potencia $\cos \gamma$ es más bajo.

Por tales motivos, el uso de condensadores dotados con filtros de armónicos en estos sistemas contaminados tiene dos objetivos: el principal es prevenir la entrada de corrientes y voltajes armónicos desde agentes contaminantes al resto del sistema y, en segundo lugar, proveer al sistema de toda o parte de la potencia reactiva que este necesita.

2.4.3. Motivos para reducir el consumo de energía reactiva

La gestión de la energía eléctrica ha de considerar el consumo de energía reactiva que:

- Sobrecarga las líneas.
- Aumenta la caída de tensión y las pérdidas de potencia

Está penalizado económicamente. Las compañías eléctricas bonifican en sus tarifas a aquellos clientes cuyo factor de potencia se acerca a 1, mientras las penalizan a medida que el $\cos \varphi$ va disminuyendo.

2.4.1. Formas de reducir la potencia reactiva

La potencia reactiva se absorbe por las inductancias (L) y en los condensadores (C), de manera que:

$$Q = Q_L - Q_C$$

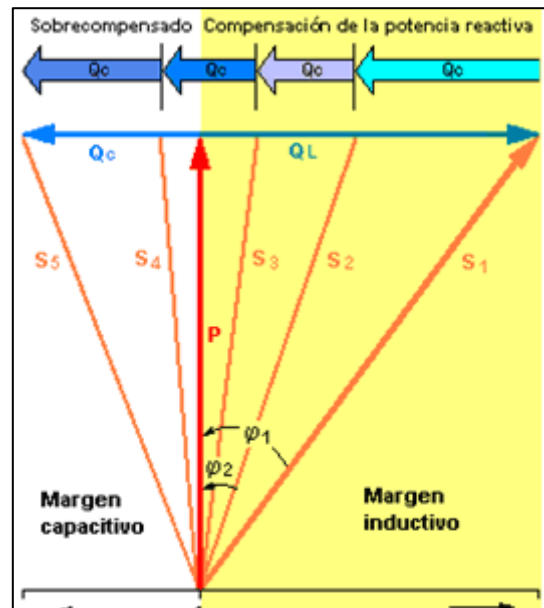


Ilustración 31 Relación potencia reactiva bobina y capacitor

El signo negativo se debe a que mientras las inductancias retrasan la intensidad I respecto a la tensión U las capacidades la adelantan, de manera que las direcciones de los vectores que representan a la potencia reactiva que absorben, son contrarias.

Habitualmente los motores, lámparas, fluorescentes y la mayoría de elementos son inductivos.

La potencia reactiva inductiva es debida a las inductancias que contienen los diferentes elementos conectados a la red. Éstas cumplen ciertas funciones en los aparatos, de manera que en general, no pueden eliminarse, y por tanto consumen una energía reactiva que no puede disminuir.

Una forma de reducir la potencia reactiva Q , teniendo en cuenta que la potencia reactiva inductiva (Q_L) no puede variar, es incrementar la potencia reactiva capacitiva (Q_C), es decir, compensar la reactiva, lo que se realizará a base de intercalar condensadores.

2.4.2. Compensación de la reactiva intercalando condensadores

Cálculo de la potencia del condensador

Para realizar el cálculo deberemos, primeramente, qué factor de potencia nos encontramos en nuestra instalación. Para servicios de pequeñas potencias este factor de potencia se puede estimar teniendo en cuenta el factor de potencia propio de cada receptor, pero para este caso se ha estimado que una vez puesto en marcha el servicio se obtendrá un factor de potencia de 0,8.

Este valor deberá, más adelante, verificarse con las mediciones proporcionadas por los analizadores de redes JANITZA dispuestos aguas debajo de cada interruptor de cabecera de los cuadros secundarios.

Una vez determinado el $\cos\varphi$ de la instalación, es necesario establecer qué factor de potencia es el deseado, así podremos conocer la reactiva que deberemos rectificar.

Por Real Decreto 1164/2001, se nos aplicará una penalización por consumo de reactiva (superamos los 15 kW, condición establecida en el Real Decreto) si en la instalación hallamos un factor de potencia menor de 0,95. De hecho existen dos tarifas según este factor de potencia.

cos φ de la instalación	Precio del kVArh 2019
cos φ < 0,95 y hasta cos φ = 0,80	0,041554 €/kVArh
cos φ < 0,8	0,062332 €/kVArh

Ilustración 32 Tarifas reactiva

Por ende, como mínimo, interesa corregir el $\cos\varphi$ a 0,95.

Para determinar la capacidad de la batería de condensadores que debemos instalar:

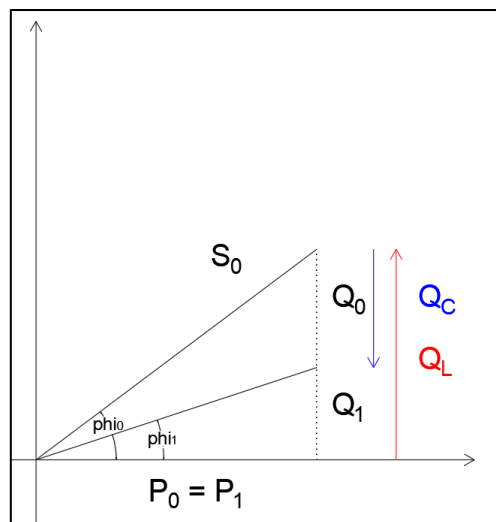


Ilustración 33 Diagrama vectorial

De aquí podemos deducir que:

$$P_0 = S_0 \cdot \cos\varphi_0$$

$$Q_0 = S_0 \cdot \sin\varphi_0$$

$$\frac{Q_0}{P_0} = \frac{S_0 \cdot \sin\varphi_0}{S_0 \cdot \cos\varphi_0} \rightarrow \frac{Q_0}{P_0} = \tan\varphi_0 \rightarrow Q_0 = P_0 \cdot \tan\varphi_0$$

La misma lógica aplica para el caso 1:

$$P_1 = S_1 \cdot \cos\varphi_1$$

$$Q_1 = S_1 \cdot \sin\varphi_1$$

$$\frac{Q_1}{P_1} = \frac{S_1 \cdot \sin\varphi_1}{S_1 \cdot \cos\varphi_1} \rightarrow \frac{Q_1}{P_1} = \tan\varphi_1 \rightarrow Q_1 = P_1 \cdot \tan\varphi_1$$

Como hemos dicho anteriormente la reactiva a compensar será el resultado de sustraer la reactiva de los condensadores a la generada por las bobinas, de tal modo que:

$$Q_C = Q_0 - Q_1$$

Si sustituimos valores:

$$Q_C = P_0 \cdot \tan\varphi_0 - P_1 \cdot \tan\varphi_1$$

Como la potencia activa sigue siendo la misma para ambos casos, la podemos sacar como factor común:

$$Q_C = P \cdot (\tan\varphi_0 - \tan\varphi_1)$$

Por último, lo que nos queda conocer es el desfase que se produce en, ambos casos, entre la potencia activa y reactiva:

$$\varphi_0 = \arccos(\cos\varphi_0) = \arccos(0,8) = 36,87^\circ$$

$$\varphi_1 = \arccos(\cos\varphi_1) = \arccos(0,95) = 18,19^\circ$$

Sustituyendo valores:

$$Q_C = P \cdot (\tan\varphi_0 - \tan\varphi_1) = 800 \cdot (\tan(36,38) - \tan(18,19)) = 326,5 \text{ kVa}$$

Como hemos dicho en apartados anteriores, la instalación es alimentada por un transformador de 1000 kVA, que a un rendimiento del 80% proporciona 800 kW de potencia activa.

Consultados varios fabricantes se ha seleccionado la batería de condensadores del fabricante CIRCUITOR, en específico el modelo OPTIM 8 P&P-330-440, la cual es capaz de aportar un total de 330 kVAr con una relación de escalones de 30+5x60.

Esto viene a decir que de forma permanente y sin importar el estado de la instalación la batería aportará como mínimo 30 kVAr de potencia reactiva, pero si es necesaria según las mediciones internas que haga el dispositivo gracias a su regulador energía reactiva, Computer C Wi-Fi, con indicación digital y 6 ó 12 salidas de relé según tipo, se activarán automáticamente los escalones superiores en pasos de 60 kVAr hasta llegar al máximo mencionado de 330 kVAr.

Por ende, la potencia reactiva aportada por la batería por escalones es la siguiente:

- Paso 1: 30 kVAr
- Paso 2: 90 kVAr
- Paso 3: 150 kVAr
- Paso 4: 210 kVAr
- Paso 5: 270 kVAr
- Paso 6: 330 kVAr

Como indica el fabricante, la alimentación deberá hacerse con cable unipolar con dos cables activos por fase de sección 150 mm². Además, como medida adicional el fabricante recomienda de forma opcional proteger en cabecera a la batería con un interruptor automático de calibre 620 A.

Así mismo, el fabricante facilita una guía de instalación mediante un escueto esquema trifilar que facilitará al instalador el trabajo de comprensión y manejo de este modelo en concreto.

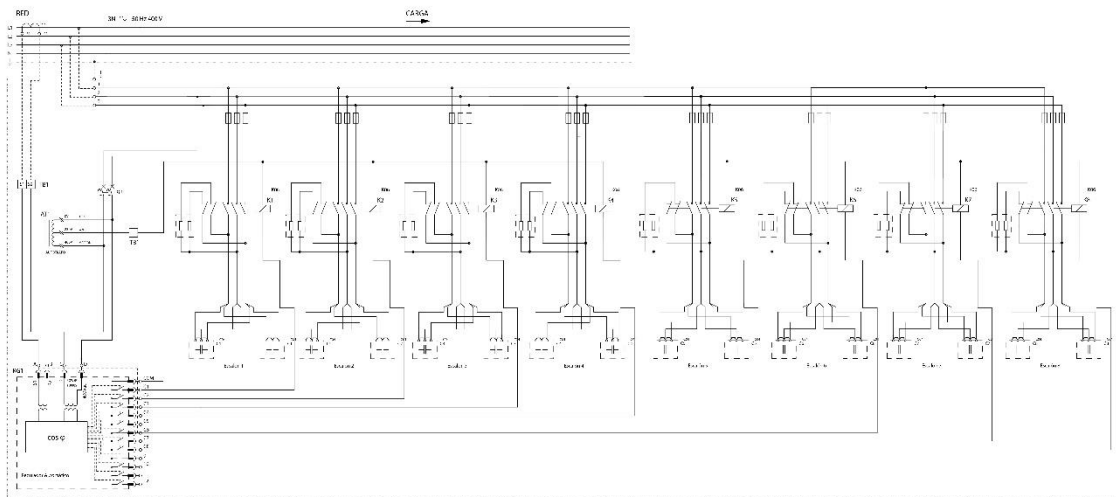


Ilustración 34 Esquema trifilar conexión condensadores

PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden al promotor o dueño de la obra, el Contratista de la misma, sus técnicos y encargados y a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra. Para ello el pliego se estructura en diferentes apartados tal y como se muestra en el índice, en los que quedan definidos de forma unívoca los siguientes conceptos:

- Responsabilidades del Contratista.
- Trabajos incluidos en el proyecto a realizar por el Contratista.
- Trabajos que, afectando al montaje del equipo eléctrico, será realizado por otros.
- Materiales que, por su normalización en este tipo de instalaciones, no se relacionen en el PRESUPUESTO, pero quedan incluidos en el suministro del Contratista.
- Calidad y montaje de los diferentes equipos y elementos auxiliares.
- Ensayos a realizar durante la obra y en las recepciones parciales o total, referentes a comprobaciones de calidad, montajes o estados de funcionamiento.
- Garantías exigidas tanto al equipo como a su funcionamiento.

3.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la ejecución de los trabajos objeto del presente Proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

- 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (MIE-RAT 20). (SI PROCEDE)
- Normas UNE incluidas en la ITC-RAT 02 aprobado por el Real Decreto 337/2014.

Será responsabilidad y obligación del Contratista, antes de realizar ninguna parte del montaje o pedido de material, la denuncia ante la propiedad y Dirección Facultativa de cualquier situación o prescripción no compatible con la vigente legislación. Esta circunstancia será comunicada por escrito con acuse de recibo.

3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LOS EQUIPOS Y MATERIALES

3.3.1. Sistemas de instalación

Las instalaciones se realizarán mediante alguno de los siguientes sistemas:

- Conductores aislados bajo tubo, empotrado o en un montaje superficial.
- Conductores aislados bajo molduras o rodapiés.
- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.
- Conductores aislados instalados directamente bajo enlucido. Este sistema sólo está autorizado en viviendas de grado de electrificación mínima y con sujeción a lo dispuesto en el apartado 1.3 de esta Instrucción.

3.3.2. Condiciones

En la ejecución de las instalaciones deberá tenerse en cuenta:

- El cuadro de distribución se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general, y su emplazamiento no podrá, en consecuencia, corresponder a cuartos de baño, retretes, dormitorios, etc. Este cuadro estará realizado con materias no inflamables.
- Las canalizaciones admitirán, como dos conductores activos de igual sección, uno de ellos identificado como conductor neutro y, eventualmente, un conductor de protección cuando sea necesario.
- La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase o en caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.
- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. Cuando resulte impracticable cumplimentar esta disposición, las tomas de corriente que se conecten a la misma fase deben estar agrupadas y se

establecerá una separación entre tomas de corriente conectadas a fases distintas, de por lo menos 1,5 metros.

- Las cubiertas, tapas o envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- Los aparatos para instalación saliente deben fijarse a las paredes sobre una base aislante. No obstante, los aparatos que, por construcción, dispongan de una base o dispositivo equivalente, pueden fijarse directamente a las paredes aisladas interiormente.
- La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente.
- La instalación de aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico.
- La utilización de aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, no exige la instalación de cajas especiales para su empotramiento, pero el hueco reservado al mismo deberá permitir alojar los conductores con toda holgura.

3.3.3. Circuitos derivados, protección contra sobreintensidades

Para establecer esta protección se seguirá lo dispuesto en el apartado 7 de la Instrucción ITC-LAT-06, donde se establece que las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones. Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas.

Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste. En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC-RAT 09 del Reglamento de instalaciones de Alta Tensión.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas. Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible. El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferorrresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

3.3.4. Puesta en servicio de las instalaciones

El propietario de una instalación o persona que lo represente, al solicitar un suministro de energía a una Empresa suministradora, deberá acompañar su solicitud con la copia del Boletín de Instalación señalado en el Capítulo anterior o con la autorización de la puesta en servicio de la instalación, según corresponda. A este efecto, se tendrá en cuenta lo señalado en los apartados que siguen:

- 1) Nuevas instalaciones cuyo proyecto precisó de la aprobación previa de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria

Para instalaciones de este tipo, el solicitante del suministro deberá presentar la autorización de la puesta en servicio de la instalación, expedida por la Delegación Provincial correspondiente del Ministerio de Industria.

- 2) Nuevas instalaciones que no han necesitado aprobación previa del proyecto.

En estas instalaciones, para que la Empresa suministradora pueda proceder a su enganche, será suficiente que el solicitante presente el correspondiente Boletín de instalación con un sello de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria que justifique su previa presentación a la misma.

3) Ampliaciones de instalaciones en servicio

La conexión de estas ampliaciones a las redes distribuidoras se condicionará al cumplimiento de lo indicado en los apartados anteriores, según el carácter de la instalación.

4) Cumplimiento de las normas particulares de las Empresas suministradoras de la energía

Las Empresas suministradoras de la energía podrán exigir, para la conexión de las instalaciones a sus redes de distribución, que aquéllas hayan sido realizadas de acuerdo con las Normas Particulares a las que hace referencia el Artículo 18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

3.4. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

3.4.1. Documentación de Proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes. Manifestará expresamente que encuentra el proyecto correcto o no. En su defecto se entiende que el proyecto es conocido y ha sido debidamente estudiado y que lo encuentra completo, correcto y acorde con las normativas oficiales vigentes en toda su extensión.

El Contratista se responsabilizará de conocer en todos sus extremos y totalidad el proyecto, en base a lo cual lo asumirá como completo, correcto y acorde con las normativas y los fines previstos, asumiendo igualmente la responsabilidad de los dimensionamientos, potencias, cálculos e idoneidad de los sistemas.

El Contratista se hace responsable del proyecto, debiendo para ello y con anterioridad a la firma del contrato, visitar la zona de día y conocer a fondo la situación y circunstancias de la misma y los lugares inmediatos y adyacentes.

La oferta del Contratista solo es válida a efectos de contrato, exclusivamente en la aplicación de precios unitarios y totales a la transcripción de los materiales indicados en los documentos de proyecto, lo que invalida otras cláusulas, notas, aclaraciones, etc., que incluya el Contratista en su oferta o impresos normalizados, ateniéndose en este sentido a lo que indique el texto general del proyecto.

El Contratista aún lo expresado en puntos anteriores, si durante la ejecución de los trabajos encontrase falta, error y omisión en el proyecto, tendrá la obligación de

comunicarlo de inmediato a la Dirección de Obra, sin que por ello pueda hacer ninguna reclamación económica o aducir retrasos de ningún tipo.

El Contratista es responsable de las averías, accidentes, daños o pérdidas que sufra la propiedad por falta o defectos de planificación, mal montaje, falta de calidad, sustracciones o desapariciones de material y equipos, errores de ejecución en los trabajos de instalación o en la realización de las pruebas de funcionamiento.

El Contratista es responsable de realizar la limpieza durante la ejecución de la obra de su material, así como de una limpieza general de la obra al final de la misma, demoliendo las instalaciones auxiliares innecesarias, retirando los escombros, piedras y materiales que sobran.

El Contratista es responsable de realizar un correcto uso del proyecto, respetando la propiedad intelectual del autor, no realizará copias sin autorización, y en todo caso presentará las permitidas al Director de Obra para su visado. Asimismo, se compromete a no divulgar el contenido del proyecto con terceros y sin otro fin que no sea la ejecución del montaje.

Igualmente asumirá las mediciones, extensión y definiciones de la relación de materiales y presupuesto, aceptando estos como correctos y suficientes para la estricta ejecución de la instalación, según proyecto y sujeto en todo caso a la interpretación que pueda realizar la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable del fiel cumplimiento de estas especificaciones y de su aceptación que expresará mediante firma al final de las mismas en una copia, que será entregada al Director de Obra junto con un documento global de la oferta de adjudicación, antes del inicio de los trabajos.

3.4.2. Cumplimiento de la normativa en vigor

El Contratista a la vista del proyecto, presentará el plan de seguridad e higiene de la obra para su aprobación por la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable de efectuar la instalación cumpliendo fielmente la legislación vigente, especialmente el apartado de Seguridad e Higiene, así como la normativa relacionada en estas especificaciones.

Es responsable de la confección en modo, tiempo y forma de la documentación necesaria para la legalización del proyecto y la dirección de obra, en base al proyecto de instalaciones, así como de la mejor gestión ante los organismos oficiales y compañías suministradoras, para obtener las correspondientes aprobaciones a la documentación presentada.

Es responsable de efectuar las pruebas mínimas exigidas por la legislación, las especificadas en el apartado correspondiente de este documento y aquellas otras que el Director de Obra considere necesarias, asumiendo los costes de su realización.

Es responsabilidad del Contratista asegurar al titular de la instalación las garantías especificadas y realizar las comprobaciones, reparaciones o sustituciones necesarias en el plazo mínimo posible.

3.4.3. Oficina de la Obra

El Contratista facilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de la instalación completo, incluidos los complementos que en su caso redacte la Dirección Facultativa.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- La documentación de los seguros suscritos tanto para el personal como para daños a terceros.

3.4.4. Funciones del Contratista

A parte de las labores propias de ejecución de los trabajos designados en los documentos del proyecto, corresponderá al Contratista:

- Organizar los trabajos de las instalaciones con los planos de obra que se precisen y con los medios auxiliares de la obra.
- Cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director de Obra el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3.4.5. Representación del Contratista

El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el apartado referente a Contratista. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones, el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

3.4.6. Presencia del Contratista en la obra

El Jefe de Obra, por sí, o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.5. PRESCRIPCIONES GENERALES

3.5.1. Caminos y accesos

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Director de Obra podrá exigir su modificación o mejora.

3.5.2. Replanteos

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Contratista someterá el replanteo a la aprobación del Director de Obra y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

3.5.3. Coordinación con otros oficios

El Contratista en el caso de tratarse de una contrata general de una obra en la que se incluyan distintos tipos de instalaciones y oficios, coordinará perfectamente la labor de las empresas subcontratistas por él contratadas, siendo de su total responsabilidad el que no existan entorpecimientos, retrasos, demoliciones, ejecuciones defectuosas, motivadas por una falta de coordinación entre los subcontratistas.

En el caso de tratarse de una contrata específica para una determinada instalación, el Contratista coordinará perfectamente su trabajo con los Contratistas de otras especialidades, tales como mecánicas, climatización, etc., que pueden afectar su instalación y el montaje final de su equipo.

El Contratista suministrará a la Dirección de Obra, toda la información de construcción concerniente a su trabajo, tal como situación exacta de las bancadas de hormigón, anclajes, situación de huecos en forjados, dimensiones, materiales, soportes, patinillos, etc., dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas o de los edificios completos.

Todas aquellas bancadas de bombas, motores, compresores, etc., que soportan equipos cuyas vibraciones puedan transmitirse a la estructura del edificio, deberán tratarse cuidadosamente para ser anuladas.

El Contratista suministrará los plannings y documentación gráfica necesaria o que se le requiera, referida a su actividad para la coordinación y planificación general de la obra.

3.5.4. Planos de taller

El Contratista preparará todos los planos de taller y de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción de todos los elementos, su forma de colocación, anclajes, soportaciones, dimensionados, interferencia con otros

elementos, ubicación exacta, detalles especiales, diagramas de conexionado eléctrico, etc.

Cualquier plano generado o utilizado en obra deberá incluir un sello estándar de la Propiedad con la correspondiente aceptación para ejecución firmada por el técnico designado. En los planos de detalle, se indicará en la denominación del plano, el plano origen del proyecto de instalaciones del que se genere; estos planos sufrirán el mismo proceso de aceptación descrito anteriormente.

En todo momento los planos de proyecto quedan confiados personalmente al Contratista, correspondiendo su propiedad intelectual a la Propiedad, no estando permitida la reproducción de los mismos, más que para fines de montaje y en otros casos siempre bajo autorización escrita, no autorizándose en ningún caso la exclusión del indicativo de la Propiedad en los mismos.

No se deberá efectuar ningún montaje si no existe el correspondiente plano aprobado y visado por la Dirección Facultativa.

La aprobación de los planos por la Dirección de Obra es general y no eximirá de modo alguno, al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos, por su parte.

3.5.5. Inspección de los trabajos

La Dirección Facultativa, podrá realizar cuantas revisiones e inspecciones considere necesarias para constatar la calidad de los trabajos, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el Contratista se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, de cara a asegurar la buena marcha de la obra.

3.5.6. Trabajos y materiales defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las instalaciones del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de

que esos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra, advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas o desmontadas y vueltas a instalar de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que ocasionen serán de cuenta del Contratista.

Obligatoriamente y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Director Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Facultativo, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

El Contratista exigirá a los proveedores y presentará a la Dirección Facultativa la documentación de los equipos solicitados que incluirán dimensiones y pesos, características generales y técnicas, esquemas eléctricos y de conexionado, instrucciones de montaje, funcionamiento, regulación y mantenimiento, homologaciones exigidas u obtenidas. Así mismo adjuntará los certificados de calidad, homologaciones, ensayos, etc., del material a instalar en obra.

Los equipos que se monten deberán disponer de placas de características, unidas de forma solidaria y perdurable, en las que se reflejen las características principales de los mismos.

Los elementos de instalaciones o aparatos que no fuesen de la calidad prescrita en este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigidas o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director Facultativo dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los quince días de recibir el Contratista orden de que retiren los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la Contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.5.7. Protección durante el montaje. Limpieza final

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción y hasta su puesta en marcha definitiva de forma que no se vea comprometida su integridad y conservación por causa de otros trabajos o actividades que se realicen en la obra.

El Contratista gestionará la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de una caseta prefabricada o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados de forma que no se puedan ver afectados por agentes externos. La protección se conservará hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todas las cajas de registro, tramos de canalizaciones, bandejas, accesorios, etc.

Todos los patinillos, huecos, registros, etc., serán enlucidos y posteriormente se procederá a su limpieza de forma que queden exentos de cascotes, restos de albañilería, desperdicios, etc.

A la terminación de los trabajos, el Contratista procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como todos los elementos provisionales montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no realización de estos trabajos (excepto

causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El Contratista proveerá la calefacción, refrigeración y el control de humedad y contaminación en el caso de equipos con requisitos especiales durante el período de almacenaje.

El Contratista absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

3.5.8. Interpretación del proyecto

El Contratista es responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas del Director de Obra, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto, especialmente a este pliego de condiciones.

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el proyecto. Si el Contratista propusiese uno de calidad similar, sólo la Dirección de Obra, definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito, por aquélla, siendo eliminado sin perjuicio a la Propiedad si no cumpliera este requisito.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecte el presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones, definida por la Dirección de Obra o por el Contratista con la aprobación de ésta.
- Causas de fuerza mayor.

La interpretación del proyecto, en sus 4 documentos: memoria, planos, presupuesto y especificaciones, es competencia exclusiva del Ingeniero Autor o en su defecto del Ingeniero Director de Obra.

3.6. TRABAJOS Y MATERIALES COMPRENDIDOS

3.6.1. Trabajos comprendidos

Es cometido del Contratista el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de la instalación eléctrica, descrita en la memoria,

representada en los planos, relacionada en el presupuesto y montada según las especificaciones que en el presente documento se exponen.

Los 4 documentos: memoria, presupuesto, planos y especificaciones, son partes del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, prevalecerá el criterio que el Ingeniero Director de Obra determine.

Los precios ofertados por el Contratista, deberán incluir los materiales, mano de obra, transportes, seguros, tasas, licencias, visados, grúas, material accesorio de montaje, maquinaria auxiliar, elementos de soportación, pequeño material, etc., de forma que la instalación quede perfectamente ejecutada y en óptimas condiciones para ser entregada al uso.

Si así se lo requiriera la Propiedad o la Dirección Facultativa, el Contratista aportará los precios unitarios desglosados en material, mano de obra, gastos generales, seguros sociales, beneficio industrial, etc.

Todos los trabajos y materiales referidos, se entiende, quedan incluidos dentro del precio total de contratación, siendo las exclusiones únicamente las indicadas en este documento en el apartado 3.5.6. Cualquier exclusión incluida por el Contratista en su oferta, no comprendida en el apartado citado, no tendrá validez a no ser que en el contrato exista una cláusula especial y particular para la exclusión de referencia.

El Contratista suministrará al Director de Obra una relación de las exclusiones aceptadas en su contrato de instalación antes del inicio de la Obra, no siendo válidas dichas exclusiones si no se ha cumplido este punto.

3.6.2. Trabajos no comprendidos

No se consideran incluidos entre los trabajos a realizar por el Contratista de la instalación eléctrica, los siguientes:

- Todos aquellos trabajos estrictamente de albañilería y obra civil que afecten al montaje de la instalación de climatización tales como: excavaciones, zanjas, atarjeas, rozas, huecos en paramentos y forjados, etc...
- Bancadas de hormigón o de otro tipo relacionadas directamente con la estructura del edificio.
- Líneas eléctricas de fuerza para alimentación de los equipos.
- Tuberías de fontanería, redes generales de recogida de aguas, imbornales, sumideros, etc...

El Contratista de electricidad, asesorará en todo momento a la contrata de obra civil sobre la previsión necesaria acerca de zanjas, huecos, patinillos o cualquier otra ayuda de albañilería necesaria que afecte a la instalación eléctrica. La no indicación por parte del Contratista de la necesidad de ejecutar estas unidades de albañilería responsabilizará al mismo sobre los atrasos y sobrecostes en la obra que pudieran devenirse.

3.6.3. Materiales complementarios

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, se consideran incluidos en la instalación y por tanto deberán ser aportados por el Contratista sin cargo alguno, los materiales que a continuación se citan, o aquellos de naturaleza similar a los mismos que fueran necesarios para el correcto montaje de la instalación.

- Etiquetado y marcado de conductores.
- Racores para tubos y cajas.
- Pequeño material y accesorios.
- Material y equipo de soldadura.
- Material y equipo para empalme de conductores.
- Pintura de cuadros y canalizaciones.
- Enclavamientos de seguridad.
- Cualquier otro material, equipo o trabajo necesarios para el montaje de la instalación y no incluido en el apartado de “trabajos no comprendidos”.

3.7. CONDICIONES GENERALES DE EQUIPOS Y MONTAJES

3.7.1. Preparación y programación de la obra

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos,

Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.

- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

3.7.2. Zanjas

Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección.
- d) Colocación de la cinta de Atención al cable.
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

- a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora PVC amarillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable.

En las canalizaciones de cables de alta tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se

colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de alta tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.7.2.1. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución

Zanja normal para alta tensión

Las líneas se ejecutarán en canalización subterránea bajo tubo de tipo corrugado de PE/PVC $\varnothing 160$ ó $\varnothing 200$ milímetros, según proyecto.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada. Se hormigonará como mínimo el dado donde se vayan a asentar los tubos, para evitar que la canalización ceda en un futuro.

Antes del tendido del cableado se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior

del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido, se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

El trazado de la línea se ha diseñado lo más rectilíneo posible, evitando los cambios de dirección y respetando los radios de curvatura indicado por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, como al inicio y al final de la canalización, para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapas registrables.

Las arquetas que a instalar serán de dos tipos: arquetas simples y arquetas dobles. Las arquetas simples las emplearemos para los pasos rectos cada cuarenta metros y las arquetas dobles las emplearemos para los cambios de dirección y las entradas y salidas de los centros de transformación y al centro de entrega de energía.

Las entradas de las canalizaciones entubadas a las arquetas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y alta tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena.

Se procurará que los cables de alta tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

3.7.2.2. Rotura de pavimentos

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

3.7.2.3. Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3.7.2.4. Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismos

A continuación, se resume según el Apartado 5 de la ITC-LAT-06 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, las distancias mínimas a considerar con el resto de instalaciones (siempre que no sean instalaciones aéreas) son las siguientes:

Cruzamientos

- Cruzamientos con otros cables de Alta Tensión: 0,25 m
- Cruzamientos con cables de Baja Tensión: 0,10 m
- Cruzamientos con cables de Datos: 0,20 m
- Cruzamientos con canalizaciones de agua: 0,20 m (siempre que sea posible, se instalará la instalación de AT por encima la canalización de agua)
- Cruzamiento con depósitos de carburantes (gas-oil): 1,20 m (siempre instalando los cables entubados, rebasándolo como mínimo 2 m por cada extremo)

Cruzamientos con canalizaciones de gas:

Se cumplirá la siguiente tabla:

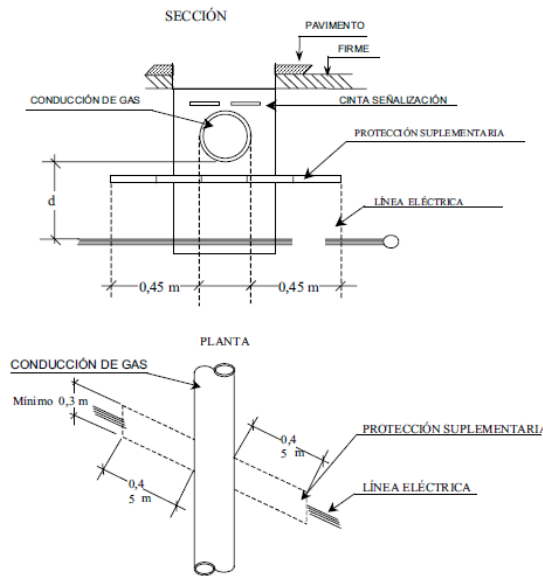
Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Ilustración 35 Distancia entre cruzamientos

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Ilustración 36 Conductos de gas

Paralelismos

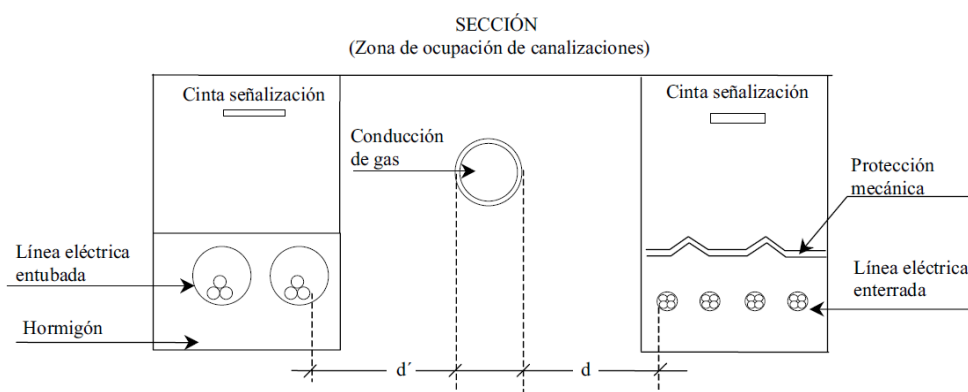
- Paralelismo con otros cables de Alta Tensión: 0,25 m
- Paralelismo con cables de Baja Tensión de un propietario diferente: 0,10 m
- Paralelismo con cables de Datos: 0,20 m
- Paralelismo con canalizaciones de agua: 0,20 m (siempre que sea posible, se instalará la BT por encima la canalización de agua)
- Paralelismo en zanja enterrada conducciones de combustible líquido según MI-IP03: 0,30 m
- Paralelismo con canalizaciones de gas: Se cumplirá la siguiente tabla:

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Ilustración 37 Paralelismos canalizaciones de gas



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

Ilustración 38 Distancias canalizaciones de gas

3.7.3. Tendido de cables

3.7.3.1. Tendido de cables en zanja abierta

Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 Kg/mm² en cables trifásicos y a 5 Kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de alta tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

- b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

Tendido en galerías o tubos.

Tendido de cables en tubos.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de alta tensión unipolares de un mismo circuito pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de alta tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello, se serrará el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

3.7.4. Montajes

3.7.4.1. Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

3.7.4.2. Botellas terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

3.7.4.3. Herrajes y conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

3.7.4.4. Colocación de soportes y palomillas

Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados. El material de agarre que

se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

3.7.5. Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

3.7.6. Centros de Transformación

3.7.6.1. Calidad de los materiales

Obra civil

Las envolventes empleadas en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el ITC-RAT-14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Aparamenta de Alta Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envoltorio metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.
- Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

Puesta en servicio del centro de transformación

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación, se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM.3 de Ormazabal, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

3.7.6.2. Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

3.7.6.3. Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

3.7.6.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

3.7.7. Conductores

Juego de puentes III de cables AT estará formado por cables unipolares de aislamiento seco de 3x1x240 mm² HEPRZ1 de Aluminio semirrígido clase 2, para tensiones de aislamiento 12/20 kV, con aislamiento tipo polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos de cobre de 16 mm² y cubierta exterior de poliolefina termoplástica.

RESUMEN DE CARACTERISTICAS	
Naturaleza del conductor	Aluminio (Al)
Designación UNE	HEPRZ1
Cable apantallado	H
Armadura	-
Aislamiento	XLPE
Conductor unipolar, sección conductor, sección pantalla	3x1x240/16 mm ²
Tensión nominal entre: conductor y pantalla / conductores	12/20 kV
Resistencia máxima CC del conductor, a 20°C	0,168 Ohm/km
Reactancia estrella, a 50 Hz	0,109 Ohm/km

Tabla 7 Características cable de MT

3.7.8. Tierra de la instalación

3.7.8.1. Tierra de protección (herrajes)

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica del CT, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión por un defecto.

Se conectarán a la tierra de protección los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas; envolventes de las celdas de media tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. No se unirán, por contra, las rejillas, ventanas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Estará formada por una red de picas que podrán ser registrables.

El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

3.7.8.2. Tierra de servicio (neutro de trafo)

Se conectarán a la tierra de servicio el neutro del transformador, los limitadores/descargadores de tensión y los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra

Estará formada por una red de picas que podrán ser registrables. Como norma general, se separará la tierra de herrajes de la tierra del neutro al menos 15 metros entre ellas.

El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

3.7.8.3. Tierra de utilización (baja tensión)

Se conectarán a la tierra de utilización mediante conductores de protección las masas de los equipos de baja tensión y mediante conductores equipotenciales los elementos metálicos estructurales.

La toma de tierra de protección estará formada por una malla enterrada y picas a la que se conectarán el mallazo de la solera y las armaduras de las cimentaciones. El diseño y número de elementos que la componen se indica en el apartado de cálculos.

3.7.8.4. Derivaciones

Las derivaciones de la instalación de puesta a tierra partirán de la línea principal a través de registros a base de cajas especiales de conexión de dimensiones adecuadas a las del conductor de más sección de los que alojen.

Las conexiones de los conductores de tierra a las carcasas y partes metálicas (cajas, paneles, armarios, motores, etc.) se efectuarán utilizando terminales soldados de cobre o bronce, que se fijarán a una brida previamente soldada a la carcasa o caja, de forma que se asegure un buen contacto a tierra.

La continuidad de tierra en las partes metálicas se asegurará con tantas conexiones a la red general como sean necesarias, reservándose la Dirección Facultativa el derecho a admitir puentes entre dichas partes.

En las tomas de corriente, así como en las armaduras de los aparatos de alumbrado, la conexión a tierra deberá hacerse en una borna auxiliar.

No se permitirá la continuidad de un circuito de tierra a través de las partes metálicas de una máquina u otro elemento; para ello, siempre existirá un conductor de cobre del cual partirán las derivaciones que sean necesarias mediante bornas de conexión.

3.7.8.5. Medidas adicionales de seguridad para las tensiones de paso y de contacto

Además de los valores de las resistencias de puesta a tierra anteriormente exigidas, las instalaciones de tierra se han de realizar de forma que no se alcancen los valores de las tensiones máximas de paso y contacto peligrosas definidas en la ITC-RAT-13. Estos valores se justificarán por cálculo o efectuando medidas reales.

3.7.9. Aparatos de alumbrado

Cuando los aparatos de iluminación a emplear sean similares a los tipos determinados en el proyecto, deberán cumplir escrupulosamente las características técnicas principales de los previstos, como pueden ser rendimiento luminoso, curvas de iluminación, potencia consumida, coeficiente de reflexión de los difusores (si los tienen), valor de estanqueidad, etc.

El contratista deberá presentar muestras de cada uno de los aparatos a instalar a la Dirección Facultativa para su prueba y/o ensayos, dictaminando ésta su aprobación o no sobre los aparatos inicialmente propuestos.

3.7.9.1. Alumbrado interior

Los equipos de alumbrado interior se suministrarán completos, incluidos los equipos auxiliares de arranque, encendido y compensación del factor de potencia, en caso de que fueran necesarios.

Las luminarias estarán garantizadas para el empleo de las lámparas correspondientes, sin que ni el aparato ni el difusor sufran perjuicios debidos a calentamiento u otras causas inherentes a su servicio.

Los equipos auxiliares estarán previstos para 230 V y el condensador de compensación individual (si lo hay), incorporará una resistencia de descarga. Las lámparas de incandescencia tendrán una tensión nominal de 230 V y las conectadas al circuito de seguridad, de 24 V.

Para la conexión de los aparatos de alumbrado empotrados, los tubos de alojamiento de conductores deberán entrar en el aparato 10 mm. como mínimo, colocando boquillas protectoras de plástico que eviten rozaduras en el aislamiento. Dicha conexión se efectuará a través de bornas de empalme fijadas al cuerpo del aparato.

En los casos en que la canalización vaya adherida al techo, se dispondrá de una caja de registro con toma de corriente para cada armadura, desde donde se conectará ésta mediante cable manguera con la correspondiente clavija II + T.

Para el montaje de aparatos de superficie, se utilizarán clavos spit con tuercas y arandela de goma, que evite las vibraciones durante su funcionamiento. También se permitirá la utilización de tacos de madera o garras metálicas directamente recibidas en el techo o paramentos, fijando los aparatos con tornillos de dimensiones adecuadas y arandelas de goma.

No se permitirá el uso de tacos de plástico, plomo o madera embutidos a presión en el paramento o techo.

En el caso de que la instalación eléctrica vaya empotrada, para este tipo de aparatos se colocará una caja de registro para derivación al receptor correspondiente, que irá ubicada aproximadamente en el centro geométrico de cada aparato, empotrada, con tapa con salida de florón. De dicha tapa partirán los conductores de alimentación, colocándose en el extremo de entrada al aparato una boquilla de goma o material plástico.

En los casos de iluminación indirecta a base de aparatos fluorescentes ocultos en la escayola de escocias, corriente, etc., se emplearán soportes de chapa tratada recibidos al techo, sujetándose sobre ellos los soportes portatubos y demás elementos accesorios.

3.7.9.2. Alumbrado de emergencia y señalización

Los aparatos de alumbrado de emergencia y/o señalización que se hayan de instalar cumplirán estrictamente lo estipulado en la ITC-BT-28 del REBT. La fabricación será acorde con la norma UNE-EN-60598-2-22.

Las conexiones de los conductores en el interior de las cajas de registro se efectuarán con bornas provistas de elementos metálicos robustos que garanticen una perfecta unión entre los conductores a conectar.

Los conductores empleados serán de cobre electrolítico con aislamiento de plástico, de doble capa, para una tensión de 750 V, y las canalizaciones de tubo de PVC o acero, de las dimensiones indicadas en planos.

Los aparatos a instalar serán del tipo y modelo reflejados en el presupuesto, y se colocarán en la ubicación reflejada en planos.

3.8. PRUEBAS Y ENSAYOS

3.8.1. Controles y pruebas en fábrica

La Dirección Facultativa, podrá realizar cuantas visitas de inspección considere necesario a las fábricas donde se ejecuten trabajos relacionados con la instalación.

Podrá reclamar del Contratista la realización de pruebas y ensayos en fábrica antes de la aceptación del material en obra.

Cuando el fabricante acredite una certificación de calidad en sus procesos productivos, para el equipo o material en cuestión, estas pruebas podrán sustituirse por los correspondientes certificados de calidad.

3.8.2. Pruebas parciales

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa, antes de ser cubiertas por elementos de la construcción u otros materiales y equipos que imposibiliten o dificulten a posteriori su inspección.

Para la realización de las pruebas parciales, el Contratista aportará todos los medios técnicos y humanos necesarios, quedando constancia de las mismas y de los resultados obtenidos, en las correspondientes actas que se levantarán al efecto.

Pruebas finales

El Contratista, con un mes de antelación a la realización de las pruebas finales, presentará al Director Facultativo, los procedimientos, puntos de control y formularios para la realización de las mismas. La Dirección Facultativa, aprobará, modificará o complementará el protocolo de pruebas presentado por el Contratista.

Las pruebas serán realizadas como mínimo un mes antes de la fecha prevista para la recepción de las obras.

Todas las pruebas serán realizadas por el Contratista en presencia de las personas que determine la Dirección Facultativa, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

La interpretación de resultados y validación de las pruebas será competencia exclusiva de la Dirección Facultativa.

El abastecimiento de energía y combustible que se haga necesario para la realización de las pruebas será totalmente por cuenta del Contratista, salvo que en su contrato se contemple expresamente en otra forma.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos suministrados por el Contratista; estos equipos dispondrán de la precisión necesaria para el tipo de pruebas a realizar y deberán estar debidamente calibrados por un laboratorio acreditado. Se hará uso de estos equipos para contrastar los aparatos de medida fijos de la instalación (en ningún caso se utilizarán estos aparatos fijos para la realización de las pruebas).

El resultado de las pruebas efectuadas se reflejará en un documento titulado "RESULTADOS DE PRUEBAS FINALES EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN", en el que para cada prueba realizada deberá indicarse como mínimo lo siguiente:

- croquis del sistema ensayado, con indicación en el mismo de los puntos medidos.
- mediciones realizadas y comparación con las nominales.
- incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- persona, hora y fecha de su realización.
- Independientemente de las pruebas que puedan exigir los organismos oficiales competentes, se realizarán como mínimo las siguientes:
 - medida de niveles lumínicos, alumbrado general.
 - funcionamiento del alumbrado de emergencia (activación con tensión de red superior al 70%, autonomía, niveles lumínicos).
 - tiempo de disparo interruptores diferenciales.
 - continuidad del conductor de protección.
 - resistencias de toma de tierra de la instalación.

- funcionamiento de los circuitos de maniobra.
- tarado de relés térmicos.
- regulación de los relés de tiempo.
- comprobación de todos los circuitos, correspondencia con rotulación en cuadros.
- máxima caída de tensión.

3.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

3.9.1. Documentación final de obras

Con anterioridad a la finalización de las obras y antes de la realización de las pruebas finales, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa para su supervisión la siguiente documentación.

- Manual de instrucciones (original y copia) conteniendo:
- Esquema de la instalación con identificación de cuadros y equipos.
- Características, marcas y dimensiones de todos los elementos instalados.
- Instrucciones de instalación y desmontaje de equipos.
- Instrucciones para localización de averías.
- Proyecto actualizado “as built” de la instalación (original y copia).
- Esquemas unifilares, plastificados o enmarcados para su ubicación en cuadros.
- Documentación acreditativa de inscripción de las instalaciones en los organismos oficiales correspondientes (Boletín de la instalación).

3.9.2. Recepción provisional

Una vez realizados las pruebas finales y corregidas aquellas deficiencias que hubieran podido detectarse en las pruebas finales, se procederá a fijar la fecha de recepción provisional de las obras. En dicho acto el Contratista hará entrega oficial de toda la documentación mencionada en el apartado anterior, el acta de resultados de Pruebas Finales y el libro oficial de mantenimiento de la instalación.

Si a juicio del Director Facultativo, la instalación se encuentra en condiciones de ser recibida, se procederá por parte de éste a emitir la correspondiente acta de recepción provisional, que deberá contar con las firmas de aprobación del Contratista y la Propiedad. Será potestad del Director Facultativo, recibir las obras aun cuando se hayan encontrado defectos menores que por su escasa relevancia, no afectan al funcionamiento y seguridad de la instalación; en este caso se adjuntará el Acta de Recepción Provisional una relación de estos defectos menores quedando comprometido el Contratista a su subsanación dentro del plazo de tiempo que se fije.

Desde el momento de la firma del Acta de Recepción Provisional comenzaron a contar los periodos de garantía establecidos en el contrato (caso de no existir mención expresa en el mismo a estos periodos, se considerarán de un año). Durante el tiempo que la instalación se encuentre en garantía, es obligación del Contratista, la reparación, reposición o modificación de cualquier defecto que se detecte (salvo los originales por un mal uso o mantenimiento de la instalación), todo ello sin coste tanto de material como de mano de obra y programado de acuerdo con la propiedad para afectar mínimamente al uso o explotación del edificio.

Recepción definitiva

Transcurrido el periodo de garantía y subsanados todas aquellas faltas durante el mismo, el Contratista notificará a la Propiedad como mínimo con 15 días de antelación al vencimiento del mismo.

Si la Propiedad no objetara ningún punto pendiente de ver subsanado, la Dirección Facultativa emitirá la correspondiente Acta de Recepción Definitiva, quedando claro que no se considerará recibida definitivamente la instalación y por tanto continuará en periodo de garantía, mientras no se haya formalizado el documento citado.

3.10. GARANTÍAS

El Contratista garantizará que todos los materiales empleados en la ejecución de las instalaciones son nuevos, libres de defectos y disponen de todas las homologaciones y certificaciones que los sean de aplicación. Esta garantía se hará extensiva a los montajes y trabajos realizados, adquiriendo el compromiso de la sustitución, reparación o acondicionamiento de cualquier material o instalación que resultara defectuoso durante el plazo de garantía establecido en el contrato, que en ningún caso será inferior a un año.

Cualquier lesión o pérdida que se produzca en el inmueble o afecte a las personas o a los intereses económicos de la Propiedad, achacable o derivada de un defecto de la instalación durante el plazo de garantía, será asumida por el Contratista quién deberá resarcir en el modo y forma que se determine, los perjuicios ocasionados.

PRESUPUESTO

4. PRESUPUESTO

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantid ad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO	Capítulo		NAVE INDUSTRIAL 7300 M2		1.036.678,63	1.036.678,63
C	Capítulo		Cimentaciones		1.148,88	1.148,88
CS	Capítulo		Superficiales		1.148,88	1.148,88
CSZ	Capítulo		Zapatas		1.148,88	1.148,88
CSZ010	Partida	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	6,000	191,48	1.148,88
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	0,150	1,20
mt07aco010c	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	50,000	1,600	80,00
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,200	1,500	0,30
mt10haf010ctLc	Material	m ³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	1,100	80,880	88,97
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,080	22,270	1,78
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,120	21,150	2,54
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,050	22,270	1,11
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,300	21,150	6,35
%		%	Costes directos complementarios	2,000	182,250	3,65
			CSZ010	6,000	191,48	1.148,88
			CSZ		1.148,88	1.148,88
			CS		1.148,88	1.148,88
			C		1.148,88	1.148,88
E	Capítulo		Estructuras		261,96	261,96
EA	Capítulo		Acero		261,96	261,96
EAS	Capítulo		Pilares		261,96	261,96
EAS006	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero para columnas de alumbrado exterior, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	6,000	43,66	261,96

			Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 510x510 mm y espesor 10 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt07ala011l	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	5,888	2,220	13,07
mt07aco010c	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	1,600	2,84
mt07www040a	Material	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4,000	1,620	6,48
mt09moa015	Material	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	3,750	0,950	3,56
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,294	4,800	1,41
mo047	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,327	22,270	7,28
mo094	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,327	21,150	6,92
%		%	Costes directos complementarios	2,000	41,560	0,83
			EAS006	6,000	43,66	261,96
			EAS		261,96	261,96
			EA		261,96	261,96
			E		261,96	261,96
I	Capítulo		Instalaciones	1.025.269,33	1.025.269,33	
IE	Capítulo		Eléctricas	842.431,77	842.431,77	
IEP	Capítulo		Puesta a tierra	13.612,41	13.612,41	
IEP010	Partida	Ud	Red de toma de tierra para estructura. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 716 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 6 picas. Incluye: Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	1.331,71	1.331,71
mt35tte010b	Material	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	6,000	15,060	90,36
mt35tta040	Material	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	12,000	0,840	10,08
mt35tts010d	Material	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50	6,000	5,860	35,16

			mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.			
mt35tta010	Material	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	61,920	61,92
mt35tta030	Material	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	38,490	38,49
mt35www020	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	0,960	0,96
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	24,364	22,000	536,01
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	24,364	20,300	494,59
%		%	Costes directos complementarios	2,000	1.267,570	25,35
			IEP010	1,000	1.331,71	1.331,71
IEP021	Partida	Ud	Toma de tierra con pica.	20,000	136,32	2.726,40
			Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35tte010b	Material	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000	15,060	15,06
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250	2,350	0,59
mt35tta040	Material	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	0,840	0,84
mt35tta010	Material	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	61,920	61,92
mt35tta030	Material	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	38,490	38,49
mt35tta060	Material	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333	3,500	1,17
mt35www020	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	0,960	0,96
mq01ret020b	Maquinaria	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,003	40,900	0,12
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,250	20,300	5,08
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,001	20,100	0,02
%		%	Costes directos complementarios	2,000	129,750	2,60
			IEP021	20,000	136,32	2.726,40
IEP025	Partida	m	Conductor de tierra.	1.280,00	7,26	9.292,80
			Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50 mm² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35ttc010c	Material	m	Conductor de cobre desnudo, de 50 mm ² .	1,000	4,679	4,68
mt35www020	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,100	0,960	0,10
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,097	22,000	2,13
%		%	Costes directos complementarios	2,000	6,910	0,14
			IEP025	1.280,00	7,26	9.292,80
IEP025b	Partida	m	Conductor de tierra.	50,000	5,23	261,50
			Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluso uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	1,000	2,350	2,35
mt35www020	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,100	0,960	0,10
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,115	22,000	2,53
%		%	Costes directos complementarios	2,000	4,980	0,10
			IEP025b	50,000	5,23	261,50
			IEP		13.612,41	13.612,41
IEO	Capítulo		Canalizaciones		221.262,40	221.262,40
IEO010	Partida	m	Canalización.	80,000	13,54	1.083,20
			Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt01ara010	Material	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,070	14,300	1,00
mt35aia070ag	Material	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	7,810	7,81
mt35www030	Material	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción	1,000	0,250	0,25

			"¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.			
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,007	10,380	0,07
mq02rop020	Maquinaria	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,053	3,920	0,21
mq02cia020j	Maquinaria	h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001	118,900	0,12
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,055	21,410	1,18
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,055	20,100	1,11
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,033	22,000	0,73
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,020	20,300	0,41
%		%	Costes directos complementarios	2,000	12,890	0,26
			IEO010	80,000	13,54	1.083,20
IEO040	Partida	m	Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos. Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	122,000	74,91	9.139,02
mt35une001g	Material	m	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para soporte y conducción de cables eléctricos.	1,000	40,080	40,08
mt35une006b	Material	Ud	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	0,667	12,730	8,49
mt35une015af	Material	Ud	Soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	1,000	12,120	12,12
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,330	22,000	7,26
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,165	20,300	3,35
%		%	Costes directos complementarios	2,000	71,300	1,43
			IEO040	122,000	74,91	9.139,02
IEO040b	Partida	m	Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos. Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.	53,000	97,09	5.145,77

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt35une001h	Material	m	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para soporte y conducción de cables eléctricos.	1,000	41,340	41,34
mt35une006b	Material	Ud	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	0,667	12,730	8,49
mt35une015ag	Material	Ud	Soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	1,000	28,320	28,32
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,450	22,000	9,90
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,215	20,300	4,36
%		%	Costes directos complementarios	2,000	92,410	1,85
			IEO040b	53,000	97,09	5.145,77
IEO040c	Partida	m	Bandeja para soporte y conducción de cables eléctricos. Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x400 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	431,500	111,66	48.181,29
mt35une001i	Material	m	Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 100x400 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para soporte y conducción de cables eléctricos.	1,000	52,680	52,68
mt35une006b	Material	Ud	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	0,667	12,730	8,49
mt35une015ah	Material	Ud	Soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035, con tornillos con tuerca de acero galvanizado clase 6.	1,000	30,850	30,85
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,450	22,000	9,90
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,215	20,300	4,36
%		%	Costes directos complementarios	2,000	106,280	2,13

			IEO040c	431,50	111,66	48.181,29
				0		
IEO010b	Partida	m	Canalización.	108,00	3,72	401,76
				0		
			Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
			Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tie010ac	Material	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	1,490	1,49
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,047	22,000	1,03
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,050	20,300	1,02
%		%	Costes directos complementarios	2,000	3,540	0,07
			IEO010b	108,00	3,72	401,76
				0		
IEO041	Partida	m	Canalización eléctrica prefabricada Schneider	420,00	113,21	47.548,20
				0		
			Canalización eléctrica prefabricada Schneider			
KBA	Material	m	Canalización eléctrica prefabricada KBA para alumbrado	1,000	65,450	65,45
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	1,000	22,000	22,00
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	1,000	20,300	20,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	107,750	2,16
			IEO041	420,00	113,21	47.548,20
				0		
IEO042	Partida	m	Canalización eléctrica prefabricada Schneider	852,00	128,83	109.763,16
				0		
			fdg			
KBB	Material	m	Canalización eléctrica prefabricada KBB para alumbrado	1,000	80,330	80,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	1,000	20,300	20,30
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	1,000	22,000	22,00
%		%	Costes directos complementarios	2,000	122,630	2,45
			IEO042	852,00	128,83	109.763,16
				0		
			IEO		221.262,40	221.262,40
IEH	Capítulo		Cables		208.098,54	208.098,54
IEH012	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	3.880,50	1,85	7.178,93
				00		
			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
			Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun030v	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de	1,000	1,130	1,13

			sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,000	0,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,015	20,300	0,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	1,760	0,04
			IEH012	3.880,500	1,85	7.178,93
IEH012b	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3.369,800	2,52	8.491,90
mt35cun030w	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	1,770	1,77
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,000	0,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,015	20,300	0,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,400	0,05
			IEH012b	3.369,800	2,52	8.491,90
IEH012c	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.343,100	3,55	4.768,01
mt35cun030x	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	2,750	2,75
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,000	0,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,015	20,300	0,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	3,380	0,07
			IEH012c	1.343,100	3,55	4.768,01
IEH012d	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	745,800	5,99	4.467,34

			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun030y	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	4,020	4,02
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,040	22,000	0,88
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,040	20,300	0,81
%		%	Costes directos complementarios	2,000	5,710	0,11
			IEH012d	745,800	5,99	4.467,34
IEH012e	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5.651,300	3,73	21.079,35
mt35cun030P	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	2,920	2,92
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,000	0,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,015	20,300	0,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	3,550	0,07
			IEH012e	5.651,300	3,73	21.079,35
IEH012f	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.482,800	5,44	8.066,43
mt35cun030Q	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm ² de sección, con aislamiento de	1,000	4,550	4,55

			polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,000	0,33
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,015	20,300	0,30
%		%	Costes directos complementarios	2,000	5,180	0,10
			IEH012f	1.482,80	5,44	8.066,43
IEH012g	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	295,900	8,76	2.592,08
mt35cun030R	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	6,640	6,64
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,040	22,000	0,88
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,040	20,300	0,81
%		%	Costes directos complementarios	2,000	8,330	0,17
			IEH012g	295,900	8,76	2.592,08
IEH012h	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	794,200	20,85	16.559,07
mt35cun030T	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	17,720	17,72
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,050	22,000	1,10
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,050	20,300	1,02
%		%	Costes directos complementarios	2,000	19,840	0,40
			IEH012h	794,200	20,85	16.559,07
IEH012i	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	15,000	30,77	461,55

			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun030U	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	27,160	27,16
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,050	22,000	1,10
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,050	20,300	1,02
%		%	Costes directos complementarios	2,000	29,280	0,59
			IEH012i	15,000	30,77	461,55
IEH012j	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	136,40 0	52,84	7.207,38
mt35cun030N	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	47,540	47,54
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,065	22,000	1,43
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,065	20,300	1,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	50,290	1,01
			IEH012j	136,40 0	52,84	7.207,38
IEH012k	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	265,10 0	97,28	25.788,93
mt35cun030M	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	89,850	89,85

mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,065	22,000	1,43
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,065	20,300	1,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	92,600	1,85
			IEH012k	265,100	97,28	25.788,93
IEH011	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	287,100	122,50	35.169,75
mt35cun030Wc	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	113,850	113,85
mo004	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,065	22,000	1,43
mo102b	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,065	20,300	1,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	116,600	2,33
			IEH011	287,100	122,50	35.169,75
IEH01m	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	180,000	302,64	54.475,20
mt35cun030Xb	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x150 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,000	142,660	285,32
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,065	22,000	1,43
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,065	20,300	1,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	288,070	5,76
			IEH01m	180,000	302,64	54.475,20
IEH01n	Partida	m	Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.	62,700	188,08	11.792,62
mt35cun030Y	Material	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x185 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	176,270	176,27
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,065	22,000	1,43
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,065	20,300	1,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	179,020	3,58
			IEH01n	62,700	188,08	11.792,62
			IEH		208.098,54	208.098,54
IEL	Capítulo		Líneas generales de alimentación		16.505,00	16.505,00
IEL010	Partida	m	Línea general de alimentación.	500,000	33,01	16.505,00

Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt01ara010	Material	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,106	14,300	1,52
mt35aia070ah	Material	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	10,930	10,93
mt35pry046f	Material	m	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm ² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21123-4.	3,000	2,370	7,11
mt35pry046d	Material	m	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x50 mm ² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21123-4.	2,000	1,470	2,94
mt35www010	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,480	0,30

mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,011	10,380	0,11
mq02rop020	Maquinaria	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,080	3,920	0,31
mq02cia020j	Maquinaria	h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	0,001	118,900	0,12
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,071	21,410	1,52
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,071	20,100	1,43
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,132	22,000	2,90
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,110	20,300	2,23
%		%	Costes directos complementarios	2,000	31,420	0,63
			IEL010	500,00	33,01	16.505,00
				0		
			IEL		16.505,00	16.505,00
IEQ	Capítulo		Equipos para corregir el factor de potencia		7.833,56	7.833,56
IEQ020	Partida	Ud	Batería de condensadores.	1,000	7.833,56	7.833,56
			Batería automática de condensadores, para 347 kVAR de potencia reactiva, de 7 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:1:1:1:1:1:1, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, STD8-420-440 "CIRCUTOR", compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 1180x360x1650 mm; condensadores CLZ; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido Computer M; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje y fijación. Conexiónado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35pci100bH1J1	Material	Ud	Batería automática de condensadores, para 330 kVAR de potencia reactiva, de 6 escalones 30+5x60, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, OPTIM 8 P&P-330-440 "CIRCUTOR", compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 1180x360x1650 mm; condensadores CLZ; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido Computer M; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte.	1,000	7.160,170	7.160,17
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	7,000	22,000	154,00
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	7,000	20,300	142,10
%		%	Costes directos complementarios	2,000	7.456,270	149,13
			IEQ020	1,000	7.833,56	7.833,56
			IEQ		7.833,56	7.833,56
IEX	Capítulo		Aparamenta		357.294,54	357.294,54
AP01	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H "SCHNEIDER ELECTRIC".	19,000	145,76	2.769,44

mt001ap001	Material	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	133,240	133,24
mo003	Mano de obra	h	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H "SCHNEIDER ELECTRIC".	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	138,740	2,77
AP01				19,000	145,76	2.769,44
AP02	Partida	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	72,000	116,29	8.372,88
mt001ap002	Material	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	105,190	105,19
mo003	Mano de obra	h	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	110,690	2,21
AP02				72,000	116,29	8.372,88
AP03	Partida	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	69,000	118,29	8.162,01
mo001ap003	Material	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	107,090	107,09
mo003	Mano de obra	h	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	112,590	2,25
AP03				69,000	118,29	8.162,01
AP04	Partida	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	3,000	119,52	358,56
mt001ap004	Material	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	108,260	108,26
mo003	Mano de obra	h	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	113,760	2,28
AP04				3,000	119,52	358,56
AP05	Partida	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	5,000	123,97	619,85
mt001ap005	Material	Ud	Interrupor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A	1,000	112,500	112,50

mo003	Mano de obra	h	A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC". Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	118,000	2,36
			AP05	5,000	123,97	619,85
AP06	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC". S	7,000	243,81	1.706,67
mt001ap006	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	226,570	226,57
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	232,070	4,64
			AP06	7,000	243,81	1.706,67
AP07	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (3P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC". DDD	1,000	330,05	330,05
mt001ap007	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (3P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	308,660	308,66
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	314,160	6,28
			AP07	1,000	330,05	330,05
AP08	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC". Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	6,000	294,62	1.767,72
mt001ap008	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	274,930	274,93
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	280,430	5,61
			AP08	6,000	294,62	1.767,72
AP09	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC". S	1,000	308,53	308,53
mt001ap009	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	288,170	288,17
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50

%		%	Costes directos complementarios	2,000	293,670	5,87
			AP09	1,000	308,53	308,53
AP10	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	5,000	366,76	1.833,80
mt001ap010	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	343,600	343,60
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	349,100	6,98
			AP10	5,000	366,76	1.833,80
AP11	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	37,000	236,11	8.736,07
mt001ap011	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	219,240	219,24
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	224,740	4,49
			AP11	37,000	236,11	8.736,07
AP12	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	7,000	251,39	1.759,73
mt001ap012	Material	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	233,780	233,78
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	239,280	4,79
			AP12	7,000	251,39	1.759,73
AP13	Partida	Ud	Interruptor automático magnético, bipolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N "SCHNEIDER ELECTRIC".	2,000	309,74	619,48
mt001ap013	Material	Ud	dfg	1,000	289,320	289,32
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	294,820	5,90
			AP13	2,000	309,74	619,48
AP14	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 3P 100A	1,000	916,75	916,75
mt001ap014	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 3P 100A	1,000	421,040	421,04

mt002ap014	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX100 AC 3P3R 80A TMD	1,000	446,060	446,06
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	872,600	17,45
			AP14	1,000	916,75	916,75
AP15	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 4P 100A	8,000	4.615,62	36.924,96
			Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 4P 100A			
mt001ap015	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 4P 100A	1,000	666,440	666,44
mt002ap015	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX100 AC 4P4R 100A Micrologic 7.2E	1,000	3.721,370	3.721,37
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	4.393,310	87,87
			AP15	8,000	4.615,62	36.924,96
AP16	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 4P 100A	1,000	6.621,23	6.621,23
			AAAAAA			
mt001ap016	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX100F 36kA AC 4P 100A	1,000	666,440	666,44
mt002ap016	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX100 AC 4P4R 100A Micrologic 6.2E	1,000	5.630,390	5.630,39
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	6.302,330	126,05
			AP16	1,000	6.621,23	6.621,23
AP17	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX160F 36kA AC 3P 160A	4,000	6.817,72	27.270,88
			SSSSSS			
mt001ap017	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX160F 36kA AC 4P 100A	1,000	752,660	752,66
mt002ap017	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX160 AC 4P4R 100A Micrologic 6.2E	1,000	5.731,200	5.731,20
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	6.489,360	129,79
			AP17	4,000	6.817,72	27.270,88
AP18	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX160F 36kA AC 4P 160A	6,000	5.282,10	31.692,60
			GGGGG			
mt001ap018	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX160F 36kA AC 4P 160A	1,000	1.015,680	1.015,68
mt002ap018	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX160 AC 4P4R 160A Micrologic 7.2E	1,000	4.006,520	4.006,52
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	5.027,700	100,55
			AP18	6,000	5.282,10	31.692,60
AP19	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX400N 50kA AC 3P 400A	2,000	10.428,94	20.857,88
		H	HHHHH			
mt001ap019	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX400N 50kA AC 3P 400A	1,000	2.945,130	2.945,13
mt002ap019	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX400 AC 3P3R 400A Micrologic 6.3E	1,000	6.976,020	6.976,02

mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	9.926,650	198,53
			AP19	2,000	10.428,94	20.857,88
AP20	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX400N 50kA AC 4P 400A GGGGGG	1,000	11.914,40	11.914,40
mt001ap020	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX400N 50kA AC 4P 400A	1,000	4.205,580	4.205,58
mt002ap020	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX400 AC 4P4R 400A Micrologic 7.3E	1,000	7.129,490	7.129,49
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	11.340,570	226,81
			AP20	1,000	11.914,40	11.914,40
AP34	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A	1,000	8.666,70	8.666,70
mt002ap034	Material	Ud	Unidad de control ComPacT NSX630 AC 3P3R 630A Micrologic 5.3E	1,000	4.210,140	4.210,14
mt001ap034	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A	1,000	4.033,640	4.033,64
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	8.249,280	164,99
			AP34	1,000	8.666,70	8.666,70
AP21	Partida	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 1,6/2,5A YYYYY	63,000	143,57	9.044,91
mt001ap021	Material	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 1,6/2,5A	1,000	131,160	131,16
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	136,660	2,73
			AP21	63,000	143,57	9.044,91
AP22	Partida	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 4/6,3A Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 4/6,3A	16,000	143,57	2.297,12
mt001ap022	Material	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 4/6,3A	1,000	131,160	131,16
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	136,660	2,73
			AP22	16,000	143,57	2.297,12
AP23	Partida	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 9/14A Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 9/14A	9,000	167,48	1.507,32
mt001ap023	Material	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 9/14A	1,000	153,910	153,91
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	159,410	3,19
			AP23	9,000	167,48	1.507,32
AP24	Partida	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 17/23A Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 17/23A	2,000	191,24	382,48
mt001ap024	Material	Ud	Disjuntor-motor magnetotérmico GV2ME - 17/23A	1,000	176,530	176,53

mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	182,030	3,64
			AP24	2,000	191,24	382,48
AP34	Partida	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A	0,000	8.666,70	0,00
mt002ap034	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A Unidad de control ComPacT NSX630 AC 3P3R 630A Micrologic 5.3E	1,000	4.210,140	4.210,14
mt001ap034	Material	Ud	Bloque de corte ComPacT NSX630N 50kA AC 3P 630A	1,000	4.033,640	4.033,64
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	8.249,280	164,99
			AP34	0,000	8.666,70	0,00
AP25	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 2P 25A 30mA A-SI	30,000	538,00	16.140,00
mt001ap025	Material	Ud	Quick Vigi iC60 2P 25A 30mA A-SI	1,000	506,590	506,59
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	512,090	10,24
			AP25	30,000	538,00	16.140,00
AP26	Partida	Ud	Vigi iC60 - earth leakage add-on block - 2P - 25A - 30mA - AC type	144,000	456,35	65.714,40
mt001ap026	Material	Ud	Vigi iC60 - earth leakage add-on block - 2P - 25A - 30mA - AC type	1,000	428,870	428,87
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	434,370	8,69
			AP26	144,000	456,35	65.714,40
AP27	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 4P 40A 30mA A-SI	1,000	558,75	558,75
mt001ap027	Material	Ud	Quick Vigi iC60 4P 40A 30mA A-SI	1,000	526,340	526,34
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	531,840	10,64
			AP27	1,000	558,75	558,75
AP28	Partida	Ud	Interruptor diferencial; Acti9 iID; 3P; 25A; 300mA AC	50,000	489,66	24.483,00
mt001ap028	Material	Ud	Interruptor diferencial; Acti9 iID; 4P; 25A; 300mA AC	1,000	460,580	460,58
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	466,080	9,32
			AP28	50,000	489,66	24.483,00
AP29	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 3P 25A 300mA AC	43,000	420,71	18.090,53
mt001ap029	Material	Ud	Quick Vigi iC60 3P 25A 300mA AC	1,000	394,950	394,95
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	400,450	8,01
			AP29	43,000	420,71	18.090,53

AP30	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA A-SI	25,000	710,16	17.754,00
			Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA A-SI			
mt001ap030	Material	Ud	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA A-SI	1,000	670,460	670,46
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	675,960	13,52
			AP30	25,000	710,16	17.754,00
AP31	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC	18,000	475,43	8.557,74
			Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC			
mt001ap031	Material	Ud	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC	1,000	447,030	447,03
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	452,530	9,05
			AP31	18,000	475,43	8.557,74
AP32	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 4P 25A 300mA AC	7,000	489,66	3.427,62
			Interruptor diferencial; Acti9 iID; 4P; 25A; 300mA AC			
mt001ap032	Material	Ud	Interruptor diferencial; Acti9 iID; 4P; 25A; 300mA AC	1,000	460,580	460,58
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	466,080	9,32
			AP32	7,000	489,66	3.427,62
AP33	Partida	Ud	Quick Vigi iC60 4P 40A 30mA AC	6,000	558,75	3.352,50
			Quick Vigi iC60 4P 40A 30mA AC			
mt001ap033	Material	Ud	Quick Vigi iC60 4P 40A 30mA AC	1,000	526,340	526,34
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	531,840	10,64
			AP33	6,000	558,75	3.352,50
IEX410	Partida	Ud	Armario de abonado, modular.	7,000	539,14	3.773,98
			Armario de distribución metálico, para empotrar, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 72 módulos, en 3 filas, con emplazamiento para un kit de equipamiento en dos filas, modelo DIN/3-PTH "CHINT ELECTRICS", de 600x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y panel trasero de chapa de acero galvanizado, con kit para el precintado del interruptor de control de potencia, modelo KIT-ICP. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35amc935Aceq	Material	Ud	Armario de distribución metálico, para empotrar, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 72 módulos, en 3 filas, con emplazamiento para un kit de equipamiento en dos filas, modelo DIN/3-PTH "CHINT ELECTRICS", de 600x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y panel trasero de chapa de acero galvanizado, incluso accesorios de montaje, según UNE-EN 60670-1.	1,000	394,900	394,90
mt35amc941b	Material	Ud	Kit para el precintado del interruptor de control de potencia, modelo KIT-ICP "CHINT ELECTRICS", formado por el cajetín para el interruptor de control de potencia y 2 carriles DIN	1,000	112,300	112,30

			para un total de 24 módulos, según UNE-EN 60670-1.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,272	22,000	5,98
%		%	Costes directos complementarios	2,000	513,180	10,26
			IEX410	7,000	539,14	3.773,98
IEX				357.294,54	357.294,54	
IEB	Capítulo		Recarga de vehículos eléctricos		8.492,26	8.492,26
IEB010	Partida	Ud	Estación de recarga de coches eléctricos. Estación de recarga de coches eléctricos compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, de 166x163x82 mm, color negro, con grados de protección IP54 e IK10, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, de 7,4 kW de potencia, con un conector tipo 2, intensidad máxima de 32 A, según IEC 62196, soporte de conector y 5 m de cable, con comunicación vía Wi-Fi y vía Bluetooth para control desde un smartphone, tablet o PC a través de la App, indicador del estado de carga con led multicolor e interruptor diferencial para protección contra fugas de corriente continua, con contador eléctrico monofásico, con certificado MID. Incluso elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,000	876,86	4.384,30
mt35crg120a	Material	Ud	Caja de recarga de vehículo eléctrico, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, de 166x163x82 mm, color negro, con grados de protección IP54 e IK10, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, de 7,4 kW de potencia, con un conector tipo 2, intensidad máxima de 32 A, según IEC 62196, soporte de conector y 5 m de cable, con comunicación vía Wi-Fi y vía Bluetooth para control desde un smartphone, tablet o PC a través de la App, indicador del estado de carga con led multicolor e interruptor diferencial para protección contra fugas de corriente continua, incluso elementos de fijación.	1,000	672,750	672,75
mt35crg126a	Material	Ud	Contador eléctrico monofásico, con certificado MID, montaje sobre carril DIN.	1,000	109,000	109,00
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	1,250	22,000	27,50
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	1,250	20,300	25,38
%		%	Costes directos complementarios	2,000	834,630	16,69
			IEB010	5,000	876,86	4.384,30
IEB010b	Partida	Ud	Estación de recarga de coches eléctricos. Estación de recarga de coches eléctricos compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, de 166x163x82 mm, color negro, con grados de protección IP54 e IK10, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con un conector tipo 2, intensidad máxima de 32 A, según IEC 62196, soporte de conector y 5 m de cable, con comunicación vía Wi-Fi y vía Bluetooth para control desde un smartphone, tablet o PC a través de la App, indicador del estado de carga con led multicolor e interruptor diferencial para protección contra fugas de corriente continua, con contador eléctrico trifásico, con certificado MID. Incluso elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según	4,000	1.026,99	4.107,96

documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35crg125e	Material	Ud	Caja de recarga de vehículo eléctrico, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, de 166x163x82 mm, color negro, con grados de protección IP54 e IK10, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con un conector tipo 2, intensidad máxima de 32 A, según IEC 62196, soporte de conector y 5 m de cable, con comunicación vía Wi-Fi y vía Bluetooth para control desde un smartphone, tablet o PC a través de la App, indicador del estado de carga con led multicolor e interruptor diferencial para protección contra fugas de corriente continua, incluso elementos de fijación.	1,000	715,650	715,65
mt35crg126b	Material	Ud	Contador eléctrico trifásico, con certificado MID, montaje sobre carril DIN.	1,000	209,000	209,00
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	1,250	22,000	27,50
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	1,250	20,300	25,38
%		%	Costes directos complementarios	2,000	977,530	19,55
			IEB010b	4,000	1.026,99	4.107,96
			IEB		8.492,26	8.492,26
IEM	Capítulo		Mecanismos		9.333,06	9.333,06
IEM020	Partida	Ud	Interruptor empotrado.	10,000	18,14	181,40
			Interruptor unipolar (1P), gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla redonda simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt33gag100a	Material	Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	1,000	6,230	6,23
mt33gag105a	Material	Ud	Tecla redonda simple, para interruptor/conmutador, gama alta, de color blanco.	1,000	4,030	4,03
mt33gag950a	Material	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama alta, de color blanco.	1,000	2,820	2,82
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,190	22,000	4,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	17,260	0,35
			IEM020	10,000	18,14	181,40
IEM050	Partida	Ud	Pulsador empotrado.	3,000	18,88	56,64

			Pulsador, gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla redonda simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.			
			Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt33gag400a	Material	Ud	Pulsador para empotrar, gama alta, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, según EN 60669.	1,000	6,940	6,94
mt33gag405a	Material	Ud	Tecla redonda simple, para pulsador, gama alta, de color blanco.	1,000	4,030	4,03
mt33gag950a	Material	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama alta, de color blanco.	1,000	2,820	2,82
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,190	22,000	4,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	17,970	0,36
			IEM050	3,000	18,88	56,64
IEM026	Partida	Ud	Interruptor de superficie, estanco.	9,000	21,12	190,08
			Interruptor estanco/conmutador estanco con grado de protección IP44, monobloc, de material termoplástico color gris, con tecla basculante con ventana de control, gama Superficie IP44, referencia 010630. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt33gir310a	Material	Ud	Interruptor estanco/conmutador estanco con grado de protección IP44, monobloc, de material termoplástico color gris, con tecla basculante con ventana de control, gama Superficie IP44, referencia 010630 "GIRA", intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V.	1,000	14,600	14,60
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	20,100	0,40
			IEM026	9,000	21,12	190,08
IEM056	Partida	Ud	Pulsador de superficie, estanco.	6,000	16,82	100,92
			Pulsador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple y caja, de color gris. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt33gbg407a	Material	Ud	Pulsador estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple y caja, de color gris, según EN 60669.	1,000	10,510	10,51
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	16,010	0,32
			IEM056	6,000	16,82	100,92
IEM120	Partida	Ud	Detector de presencia, empotrado.	15,000	154,39	2.315,85

			Detector de presencia, gama básica formado por mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34gir090a	Material	Ud	Mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, tensión de alimentación 230 V, para empotrar.	1,000	76,290	76,29
mt34gir091ab	Material	Ud	Detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante, regulable en sensibilidad lumínica, ángulo de detección de 180° con alcance frontal de 32 m y lateral de 19 m, y altura máxima de instalación 1,1 m.	1,000	62,830	62,83
mt33gir001aaa	Material	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	1,000	3,650	3,65
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,190	22,000	4,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	146,950	2,94
			IEM120	15,000	154,39	2.315,85
IEM060	Partida	Ud	Base de toma de corriente empotrada. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama alta, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa redonda, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	46,000	17,76	816,96
mt33gag510a	Material	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama alta, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	1,000	4,890	4,89
mt33gag515a	Material	Ud	Tapa redonda para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, de color blanco.	1,000	5,010	5,01
mt33gag950a	Material	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama alta, de color blanco.	1,000	2,820	2,82
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,190	22,000	4,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	16,900	0,34
			IEM060	46,000	17,76	816,96
IEM066	Partida	Ud	Base de toma de corriente estanca, de superficie. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, de material termoplástico color gris, con tapa abatible, cierre de bayoneta y espacio disponible para rotulación, gama Superficie IP66, referencia 044031. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	49,000	73,05	3.579,45

mt33gir474b	Material	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP66, monobloc, de material termoplástico color gris, con tapa abatible, cierre de bayoneta y espacio disponible para rotulación, gama Superficie IP66, referencia 044031 "GIRA", intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	1,000	64,030	64,03
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	69,530	1,39
			IEM066	49,000	73,05	3.579,45
IEM067	Partida	Ud	Base de toma de corriente estanca, de superficie. Base de toma de corriente estanca, de superficie.	22,000	95,08	2.091,76
mt33gir474c	Material	Ud	Base de toma de corriente estanca, de superficie.	1,000	85,000	85,00
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,250	22,000	5,50
%		%	Costes directos complementarios	2,000	90,500	1,81
			IEM067	22,000	95,08	2.091,76
			IEM		9.333,06	9.333,06
			IE		842.431,77	842.431,77
II	Capítulo		Iluminación		135.049,67	135.049,67
III	Capítulo		Interior		128.533,50	128.533,50
III102	Partida	Ud	Luminaria cuadrada tipo Downlight, con lámpara LED. Instalación empotrada Siella G7 M73 PW19 34-830 ET ET. Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	160,00 0	143,77	23.003,20
mt34lle080o	Material	Ud	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 11 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 882 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	1,000	124,150	124,15
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,300	22,000	6,60
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,300	20,300	6,09

%		%	Costes directos complementarios	2,000	136,840	2,74
			III102	160,00	143,77	23.003,20
				0		
III103	Partida	Ud	Luminaria rectangular tipo Downlight, con lámpara LED. Instalación empotrada Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD. Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 24 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 237x124x78 mm, con dos lámparas LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2100 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	109,00 0	214,86	23.419,74
mt34lle085a	Material	Ud	Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 24 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 237x124x78 mm, con dos lámparas LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2100 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	1,000	191,820	191,82
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,300	22,000	6,60
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,300	20,300	6,09
%		%	Costes directos complementarios	2,000	204,510	4,09
			III103	109,00	214,86	23.419,74
				0		
III230	Partida	Ud	Luminaria sobre carril electrificado trifásico OleveonF B 1500 8000-840 PC ET. Luminaria de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco, no regulable, de 54 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124,2x769x145,4 mm, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5400 lúmenes, grado de protección IP20. Instalación sobre carril electrificado trifásico. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el carril electrificado trifásico. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	343,00 0	224,70	77.072,10
mt34lle160f	Material	Ud	Luminaria para carril electrificado trifásico, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco, no regulable, de 54 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124,2x769x145,4 mm, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica	1,000	209,650	209,65

			formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5400 lúmenes, grado de protección IP20.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,100	22,000	2,20
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,100	20,300	2,03
%		%	Costes directos complementarios	2,000	213,880	4,28
			III230	343,000	224,70	77.072,10
III101	Partida	Ud	Luminaria circular tipo Downlight, con lámpara LED. Instalación empotrada SncPoint 905 C01 BR-FL LED700-830 01. Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 17,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 922 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	29,000	173,74	5.038,46
mt34lle050p	Material	Ud	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 17,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 922 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	1,000	152,680	152,68
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,300	22,000	6,60
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,300	20,300	6,09
%		%	Costes directos complementarios	2,000	165,370	3,31
			III101	29,000	173,74	5.038,46
			III		128.533,50	128.533,50
IIIX	Capítulo		Exterior		5.930,80	5.930,80
IIIX220	Partida	Ud	Proyector. Instalación empotrada Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET.	20,000	296,54	5.930,80

Proyector orientable de aluminio inyectado, con, de aluminio y compuesto termoplástico, de color blanco, acabado mate, no regulable, de 27 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, 85 mm de diámetro y 182 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo 16°, índice de reproducción cromática mayor de 90, flujo luminoso 2427 lúmenes, grado de protección IP20. Instalación empotrada. Incluso lámparas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt34lle290a	Material	Ud	Proyector orientable, de aluminio inyectado, con, de aluminio y compuesto termoplástico, de color blanco, acabado mate, no regulable, de 27 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, 85 mm de diámetro y 182 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz intensivo 16°, índice de reproducción cromática mayor de 90, flujo luminoso 2427 lúmenes, grado de protección IP20, para empotrar.	1,000	265,330	265,33
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,400	22,000	8,80
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,400	20,300	8,12
%		%	Costes directos complementarios	2,000	282,250	5,65
			IIX220	20,000	296,54	5.930,80
			IIX		5.930,80	5.930,80
IIC	Capítulo		Sistemas de control y regulación		585,37	585,37
IEM121	Partida	Ud	Pantalla HMI para control de alumbrado	1,000	585,37	585,37
mt01hmi001	Material	Ud	Pantalla HMI para control de alumbrado	1,000	553,000	553,00
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,190	22,000	4,18
%		%	Costes directos complementarios	2,000	557,180	11,14
			IEM121	1,000	585,37	585,37
			IIC		585,37	585,37
			II		135.049,67	135.049,67
IP	Capítulo		Protección frente al rayo		3.338,62	3.338,62
IPI	Capítulo		Sistemas internos		3.338,62	3.338,62
IPI010	Partida	Ud	Protector contra sobretensiones.	1,000	3.338,62	3.338,62

Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 6 protectores contra sobretensiones "APLICACIONES TECNOLÓGICAS": 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 μ s (Iimp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, modelo ATSHIELD TT 400T (AT-8616), para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, modelo ATCOVER 400T (AT-8133), para la línea telefónica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro secundario, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tensión nominal 130 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 270 V, modelo ATFONO (AT-9101), para la línea telefónica analógica, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, 5, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 66 V, modelo ATLINE5 (AT-9205), para la línea de transmisión de datos, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, tensión nominal 5 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 100 V, modelo ATLAN 100 BASE-T (AT-2107), para la línea informática y 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida tipo "F", banda de frecuencias 0-2000 MHz, impedancia característica 75 Ohm, atenuación 0,5 dB/m, potencia 5 W y tensión de ruptura 90 V, intensidad máxima de descarga 10 kA, modelo ATFREQ-F (AT-2103), para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35psa005d	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 μ s (Iimp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, modelo ATSHIELD TT 400T (AT-8616) "APLICACIONES TECNOLÓGICAS", de 144x90x80 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN, según IEC 61643-11.	1,000	1.381,460	1.381,46
mt35psa014r	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 μ s y 8/20 μ s), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, modelo ATCOVER 400T (AT-8133) "APLICACIONES TECNOLÓGICAS", de 144x90x80 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN, según IEC 61643-11.	1,000	711,510	711,51
mt40psa010d	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias para dos líneas telefónicas analógicas o ADSL, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tensión nominal 130 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 270 V, modelo ATFONO (AT-9101)	1,000	180,510	180,51

			"APLICACIONES TECNOLÓGICAS", de 13,5x90x80 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN, según IEC 61643-21.			
mt40psa020jaj	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias para dos líneas de transmisión de datos, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, 5, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 66 V, modelo ATLINE5 (AT-9205)	1,000	277,630	277,63
			"APLICACIONES TECNOLÓGICAS", de 13,5x90x80 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN, según IEC 61643-21.			
mt40psa030d	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias para línea de red informática, con conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, tensión nominal 5 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 100 V, modelo ATLAN 100 BASE-T (AT-2107)	1,000	172,930	172,93
			"APLICACIONES TECNOLÓGICAS", de 70x30x47 mm, grado de protección IP20, según IEC 61643-21.			
mt40psa040d	Material	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias para cable coaxial, con conectores de entrada y salida tipo "F", banda de frecuencias 0-2000 MHz, impedancia característica 75 Ohm, atenuación 0,5 dB/m, potencia 5 W y tensión de ruptura 90 V, intensidad máxima de descarga 10 kA, modelo ATFREQ-F (AT-2103)	1,000	157,680	157,68
			"APLICACIONES TECNOLÓGICAS", grado de protección IP20, según IEC 61643-21.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	7,000	22,000	154,00
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	7,000	20,300	142,10
%		%	Costes directos complementarios	2,000	3.177,820	63,56
			IPI010	1,000	3.338,62	3.338,62
			IPI		3.338,62	3.338,62
			IP		3.338,62	3.338,62
IO	Capítulo		Contra incendios		38.930,19	38.930,19
IOA	Capítulo		Alumbrado de emergencia		38.930,19	38.930,19
IOA010	Partida	Ud	Alumbrado de emergencia en garaje B65LED 350LM 1H NP IP65 AUTOTEST.	133,00	159,68	21.237,44
			Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 350 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.	0		
			Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34aem020c	Material	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 350 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase	1,000	143,530	143,53

			I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,200	22,000	4,40
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,200	20,300	4,06
%		%	Costes directos complementarios	2,000	151,990	3,04
			IOA010	133,00	159,68	21.237,44
				0		
IOA010b	Partida	Ud	Alumbrado de emergencia en garaje B65LED 500LM 1H NP IP65 AUTOTEST. Luminaria de emergencia estanca, con tubo compacto fluorescente, 11 W - G5, flujo luminoso 500 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	85,000	208,15	17.692,75
mt34aem020d	Material	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo compacto fluorescente, 11 W - G5, flujo luminoso 500 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000	189,670	189,67
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,200	22,000	4,40
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,200	20,300	4,06
%		%	Costes directos complementarios	2,000	198,130	3,96
			IOA010b	85,000	208,15	17.692,75
			IOA		38.930,19	38.930,19
			IO		38.930,19	38.930,19
IU	Capítulo		Urbanas		5.519,08	5.519,08
IUB	Capítulo		Líneas subterráneas de baja tensión		1.044,96	1.044,96
IUB005	Partida	Ud	Arqueta para líneas subterráneas de baja tensión. Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 81,5x90,5x105 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124, para líneas subterráneas de baja tensión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación del marco y la tapa. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,000	174,16	1.044,96
mt35arg010b	Material	Ud	Arqueta prefabricada de hormigón, sin fondo, de 106,5x97,5x100 cm de medidas interiores y 8 cm de espesor de pared, boca de acceso de 53,5x62,5 cm, con paredes rebajadas para la entrada de tubos,	1,000	107,040	107,04

			capaz de soportar una carga de 400 kN, para líneas eléctricas subterráneas.			
mt35arg015a	Material	Ud	Marco de acero galvanizado y tapa de hormigón armado, de 64x74x5 cm, clase B-125 según UNE-EN 124.	1,000	35,760	35,76
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,550	21,410	11,78
mo077	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,550	20,340	11,19
%		%	Costes directos complementarios	2,000	165,770	3,32
			IUB005	6,000	174,16	1.044,96
			IUB		1.044,96	1.044,96
IUC	Capítulo		Centros de transformación		4.474,12	4.474,12
IUC030	Partida	Ud	Cuadro de baja tensión.	2,000	2.237,06	4.474,12
			Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 8 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35abt010	Material	Ud	Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1810 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal.	1,000	1.352,670	1.352,67
mt35abt015	Material	Ud	Módulo de ampliación de cuadro de baja tensión, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1190 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal.	1,000	590,520	590,52
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	4,400	22,000	96,80
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	4,400	20,300	89,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2.129,310	42,59
			IUC030	2,000	2.237,06	4.474,12
			IUC		4.474,12	4.474,12
			IU		5.519,08	5.519,08
			I		1.025.269,33	1.025.269,33
T	Capítulo		Equipamiento urbano		9.998,46	9.998,46
TI	Capítulo		Iluminación viaria		9.998,46	9.998,46
TIF	Capítulo		Farolas		9.998,46	9.998,46
TIF010	Partida	Ud	Farola con columna metálica Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD ETDD. Farola, modelo Rama "SANTA & COLE", de 4000 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de acero galvanizado pintado, de 127 mm de diámetro y 1 luminaria rectangular de poliamida, de 1163x200x98 mm, color gris, con óptica de alto rendimiento de aluminio anodizado y cierre de vidrio templado, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, clase de protección I, grado de protección IP66. Incluso dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/20/X0, lámpara, accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación. Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la	6,000	1.666,41	9.998,46

superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexión. Colocación de la lámpara y accesorios. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt10hmf010tLc	Material	m ³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	0,448	70,630	31,64
mt34syc010mam	Material	Ud	Farola, modelo Rama "SANTA & COLE", de 6200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de acero galvanizado pintado, de 127 mm de diámetro y 1 luminaria rectangular de poliamida, de 1163x200x98 mm, color gris, con óptica de alto rendimiento de aluminio anodizado y cierre de vidrio templado, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, clase de protección I, grado de protección IP66, incluso placa base y pernos de anclaje.	1,000	1.481,400	1.481,40
mt34tuf020w	Material	Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	1,000	21,270	21,27
mq07gte010a	Maquinaria	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	0,220	55,960	12,31
mq07cce010a	Maquinaria	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	0,220	21,680	4,77
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,330	21,410	7,07
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,220	20,100	4,42
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,550	22,000	12,10
mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	0,550	20,300	11,17
%		%	Costes directos complementarios	2,000	1.586,150	31,72
			TIF010	6,000	1.666,41	9.998,46
			TIF		9.998,46	9.998,46
			TI		9.998,46	9.998,46
			T		9.998,46	9.998,46
			PRESUPUESTO		1.036.678,63	1.036.678,63

A modo resumen se aporta el desglose presupuestario por capítulos:

- Cimentaciones: 1.148,88 €
- Estructuras: 261,96 €
- Instalaciones eléctricas: 842.431,77 €
- Iluminación: 135.049,67 €
- Protección frene al rayo: 3.338,62 €
- Contra incendios: 38.930,19 €
- Instalaciones urbanas: 5.519,08 €
- Iluminación exterior: 9.998,46 €

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

6. ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CGBT-1

IMPEDANCIA EN BORNAS DEL TRAF0 1000 KVA				Método A				DATOS RECEPTOR												CANALIZACION																								
R _s (mΩ)		X _s (mΩ)		Z _s (mΩ)		C.G.L.																																						
2,35 mΩ		10,32 mΩ		10,58 mΩ		0,04%		CIRCUITO																																				
CIRCUITO				DATOS RECEPTOR				CANALIZACION																																				
CIRCUITO			DESTINO											Tension	Pot. instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Previsita	Intensidad d Cálculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalación			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PEN/PE			Iz Max Cable	Coef. T ³	Coef. agrup. Cables	Iz max canaliz.								
C.	COD.	Nº												(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	Ib (A)		(m)		ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{condensador (mm²)}	Nº Cond.	S _{fase (mm²)}	S _{condensador (mm²)}	Nº Cond.	S _{fase (mm²)}	(A)											
-	-	-	ACOMETIDA. DESDE RED											400	881,34	1.590,13	0,60	1,2	634,56	1.144,89	0,80	22,55	KTA1600	-	C.pref	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.800,00	-	-	-
CGBT1	F	0	AGRUPACION RED											400																														
CGBT1	-	-	ALIMENTACION RELE NT-935											230	0,40	2,17	1,00	1,00	0,40	2,17	0,80	5,00	R21-K (AS)	B2	Multic.	Canaleta	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	30,00	0,82	0,65	19,99					
CGBT1	-	-	VIGILANCIA RED											400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	5,00	R21-K (AS)	B2	Multic.	Canaleta	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	26,00	0,82	0,65	17,32					
CGBT1	-	-	MANIOBRA RED											230	0,40	2,17	1,00	1,00	0,40	2,17	0,80	5,00	R21-K (AS)	B2	Multic.	Canaleta	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	30,00	0,82	0,65	19,99					
CGBT1	-	-	RESERVA											230																														
CGBT1	-	-	ALIMENTACION CELDA MT											230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	15,00	R21-K (AS)	B2	Multic.	Canaleta	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	30,00	0,82	0,65	19,99					
CGBT1	F	0	AGRUPACION											400																														
CGBT1	-	-	RESERVA PARTE FIJA EQUIPADA(NEX 100-160-250)											400																														
CGBT1	-	-	RESERVA PARTE FIJA EQUIPADA(NEX 100-160-250)											400																														
CGBT1	-	-	RESERVA PARTE FIJA EQUIPADA(NEX 400-630)											400																														
CGBT1	-	-	DESC. SOBRETENSIONES SP-4D-1000											400	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,80	15,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	25,00	1,00	25,00	25,00	1,00	25,00	25,00	1,00	25,00	127,00	0,82	1,00	130,18					
CGBT1	-	-	CS1 OFICINAS											400	101,17	182,53	0,66	1,20	79,56	143,55	0,80	216,70	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	120,00	1,00	120,00	120,00	1,00	120,00	120,00	1,00	120,00	383,00	0,82	0,75	235,55					
CGBT1	-	-	CS2 DEPENDENCIAS											400	77,87	140,48	0,47	1,20	44,17	79,70	0,80	136,40	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	50,00	1,00	50,00	50,00	1,00	50,00	207,00	0,82	0,75	127,31								
CGBT1	-	-	CS3 TIENDA											400	82,45	166,80	0,62	1,20	68,52	123,62	0,80	136,40	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	95,00	1,00	95,00	95,00	1,00	95,00	326,00	0,82	0,75	201,72								
CGBT1	-	-	CS4 TALLER											400	134,61	242,87	0,53	1,20	85,00	153,35	0,80	70,40	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	120,00	1,00	120,00	120,00	1,00	120,00	383,00	0,82	0,75	235,55								
CGBT1	-	-	CS5 CARGADORES											400	235,29	424,51	0,60	1,20	170,10	306,90	0,80	83,60	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	150,00	2,00	300,00	150,00	2,00	300,00	888,00	0,82	0,75	546,12								
CGBT1	-	-	CS6 ALMACÉN											400	206,97	373,41	0,59	1,20	145,84	283,12	0,80	74,80	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	150,00	2,00	300,00	150,00	2,00	300,00	888,00	0,82	0,75	546,12								
CGBT1	-	-	CS7 SALAS TÉCNICAS											400	26,68	48,14	0,44	1,20	14,23	25,68	0,80	26,40	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,75	61,50								
CGBT1	-	-	BATERIA DE CONDENSADORES											400	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,80	15,00	R21-K (AS)	B2	Multic.	Canaleta	150,00	2,00	300,00	150,00	2,00	300,00	888,00	0,82	1,00	910,20								

CGBT-1

IMPEDANCIA EN BORNAS DEL TRAF0 1000 KVA				CÁLCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										PROTECCIONES																				
CIRCUITO			DESTINO																															
R _s (mΩ)	X _s (mΩ)	Z _s (mΩ)	C.d.t.:	c.d.t. Tramo	c.d.t. Total	R _{CABLE FASE}	R _{CABLE PEN}	X _{CABLE}	R _{FINAL}	X _{FINAL}	Z _{FINAL}	R _{BUCLE}	X _{BUCLE}	Z _{BUCLE}	I _{cc max inicio}	I _{cc max final}	I _{defenso disponible}	Interruptor Automatico						Interruptor diferencial										
2,35 mΩ	10,32 mΩ	10,58 mΩ	0,04%	(%)	(%)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(kA)	(kA)	(kA)	Modelo	n° polos	rele	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def./I_m}	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	N° Prot	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CGBT1	F	0		AGRUPACION RED																														
CGBT1	-	-		ALIMENTACIÓN RELE NT-935																														
CGBT1	-	-		VIGILANCIA RED																														
CGBT1	-	-		MANIOBRA RED																														
CGBT1	-	-		RESERVA																														
CGBT1	-	-		ALIMENTACIÓN CELDA MT																														
CGBT1	F	0		AGRUPACION																														
CGBT1	-	-		RESERVA PARTE FUA EQUIPAD(NSX 100-160-250)																														
CGBT1	-	-		RESERVA PARTE FUA EQUIPAD(NSX 100-160-250)																														
CGBT1	-	-		RESERVA PARTE FUA EQUIPAD(NSX 400-630)																														
CGBT1	-	-		DESC. SOBRETENSIONES SP-4D-1000																														
CGBT1	-	-		CS1 OFICINAS																														
CGBT1	-	-		CS2 DEPENDENCIAS																														
CGBT1	-	-		CS3 TIENDA																														
CGBT1	-	-		CS4 TALLER																														
CGBT1	-	-		CS6 CARGADORES																														
CGBT1	-	-		CS6 ALMACÉN																														
CGBT1	-	-		CS7 SALAS TECNICAS																														
CGBT1	-	-		BATERIA DE CONDENSADORES																														

CS1 OFICINAS

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1				DATOS RECEPTOR										CANALIZACION														
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	I _{cc} (KA)	C.d.L.																											
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%			Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad d Calculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ³	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.	
C.	COD.	POS.	DESTINO			(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)		ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{fase} (mm²)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{fase} (mm²)	Iz (A)									
CGBT	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1			400	101,17	182,53	0,66	1,20	79,56	143,55	0,80	216,7		RZ1-K (AS)	F	Unipop.	Bandeja	120,00	1,00	120,00	120,00	1,00	120,00	383,00	0,82	0,75	1,00				235,55	
PROTECCION DE CABECERA																																		
AGrupacion ALDO																																		
1	A	01	ALDO PUESTO DE CONTROL			230	0,25	1,14	1,00	1,00	0,25	1,14	0,95	55,00		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	E	01	ALDO EMERGENCIA PUESTO DE CONTROL			230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	55,00		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	A	02	ALDO OFICINA 1			230	0,59	2,70	1,00	1,00	0,59	2,70	0,95	62,70		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	A	03	ALDO OFICINA 2			230	0,59	2,70	1,00	1,00	0,59	2,70	0,95	63,80		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	E	03	ALDO EMERGENCIA OFICINA			230	0,02	0,08	1,00	1,00	0,02	0,08	0,95	63,80		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	A	04	ALDO SALA REUNIONES N°1			230	0,47	2,13	1,00	1,00	0,47	2,13	0,95	61,60		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	E	04	ALDO EMERGENCIA SALA REUNIONES N°1			230	0,01	0,04	1,00	1,00	0,01	0,04	0,95	61,60		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	A	05	ALDO SALA REUNIONES N°2 Y PASILLO			230	0,42	1,90	1,00	1,00	0,42	1,90	0,95	47,30		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	E	05	ALDO EMERGENCIA SALA REUNIONES N°2 Y PASILLO			230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	47,30		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	
1	A	06	RESERVA			230																												
1	E	06	RESERVA			230																												
1	A	07	RESERVA			230																												
1	E	07	RESERVA			230																												
1	A	08	RESERVA			230																												
1	E	08	RESERVA			230																												
1	A	09	RESERVA			230																												
1	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO			230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	5,00		RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00				12,15	

CS1 OFICINAS

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										DATOS RECEPTOR										CANALIZACION												
DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA					CGBT-1					DATOS RECEPTOR					CANALIZACION																	
R _{med} (mΩ)	X _{med} (mΩ)	Z _{med} (mΩ)	R _{base} (mΩ)	X _{base} (mΩ)	Z _{base} (mΩ)	I _{ca} (KA)	C _{d.t.}	Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad Calculo	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o función	Iz max canaliz.		
C.	COL.	POS.	DESTINO			(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)	cos φ	(m)	ITC-BT 15	Tipo cable	(T ó B)	S _{condens} (mm²)	N ^o Cond.	S _{rest} (mm²)	S _{condens} (mm²)	N ^o Cond.	S _{rest} (mm²)	(A)				(A)				
-	-	-	AGRUPACION FUERZA 1			400																										
1	F	01	TC's VENDING (FRIGORIFICO+FUENTE AGUA+MICROONDAS)			230	1,96	10,65	0,67	1,00	1,31	7,10	0,80	48,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	02	TC MAQ. EXPENDEDORA Y MICROONDAS ESTÁNDAR			230	2,06	11,20	1,00	1,00	2,06	11,20	0,80	62,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	03	PT's OFICINA N°1			230	3,50	19,02	1,00	1,00	3,50	19,02	0,80	46,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90			
1	F	04	PT's OFICINA N°2			230	3,50	19,02	1,00	1,00	3,50	19,02	0,80	50,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90			
1	F	05	PT's OFICINA N°3			230	3,50	19,02	1,00	1,00	3,50	19,02	0,80	60,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90			
1	F	06	IMPRESORA OFICINA N°1			230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	37,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	07	IMPRESORA OFICINA N°2			230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	08	IMPRESORA DESPACHO N°1			230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	44,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	09	PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N°1			230	3,20	17,39	0,33	1,00	1,07	5,80	0,80	45,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	10	IMPRESORA DESPACHO N°2			230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	49,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	11	PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N°2			230	3,20	17,39	0,33	1,00	1,07	5,80	0,80	50,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	12	PUERTA AUTOMÁTICA OFICINAS			230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	33,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	13	PT + TC's VARIOS USOS PUESTO DE CONTROL			230	0,90	4,89	0,50	1,00	0,45	2,45	0,80	46,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	14	TC's VARIOS USOS OFICINAS			230	0,90	4,89	0,50	1,00	0,45	2,45	0,80	40,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	15	PT's SALA REUNIONES N°1			230	2,40	13,04	1,00	1,00	2,40	13,04	0,80	56,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	16	PROYECTOR + TV + TC VARIOS USOS DESPACHO N°1			230	2,05	11,14	0,67	1,00	1,37	7,43	0,80	56,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	17	PT's SALA REUNIONES N°2			230	2,40	13,04	1,00	1,00	2,40	13,04	0,80	46,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	18	PROYECTOR + TV + TC VARIOS USOS DESPACHO N°2			230	2,05	11,14	0,67	1,00	1,37	7,43	0,80	47,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	19	TC's VARIOS USOS PASILLO			230	3,00	16,30	0,50	1,00	1,50	8,15	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	20	PT RECEPCION OFICINAS			230	0,70	3,80	1,00	1,00	0,70	3,80	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			
1	F	21	UI CLIMATIZACION DESPACHO N°1			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	42,90	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	22	UI CLIMATIZACION DESPACHO N°2			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	49,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	23	UI CLIMATIZACION N°1 OFICINAS			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	37,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	24	UI CLIMATIZACION N°2 OFICINAS			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	52,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	25	UI CLIMATIZACION PUESTO DE CONTROL			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	41,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	26	UI CLIMATIZACION SALA REUNIONES N°1			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	55,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	27	UI CLIMATIZACION SALA REUNIONES N°2			400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	45,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96			
1	F	28	UE CLIMATIZACION OFICINA			400	10,00	18,04	1,00	1,25	12,50	22,55	0,80	82,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	54,00	0,82	0,57	1,00	25,24			
1	F	29	UE DESPACHO 1			400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	88,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63			
1	F	30	UE DESPACHO 2			400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	93,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63			
1	F	31	UE SALA PT			400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	99,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63			
1	F	32	UE SALA REUNIONES N°1			400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	104,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63			
1	F	33	UE SALA REUNIONES N°2			400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	110,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63			
1	F	34	RESERVA			400																										
1	F	35	RESERVA			400																										
1	F	36	RESERVA			400																										
1	F	37	RESERVA			230																										
1	F	38	RESERVA			230																										
1	F	39	RESERVA			230																										
1	F	40	RESERVA			230																										
1	F	41	RESERVA			230																										
1	F	42	RESERVA			230																										
1	C	02	MANIOBRA FUERZA			230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	5,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83			

CS1 OFICINAS

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA				CGBT-1		CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES																										
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{neutro} (mΩ)	X _{neutro} (mΩ)	Z _{neutro} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.t.:																																						
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	CIRCUITO													Interruptor Automatico										Interruptor diferencial														
CIRCUITO			DESTINO					C.d.t. Tramo	C.d.t. Total	R _{caída fase}	R _{caída PEN}	X _{caída}	R _{final}	X _{final}	Z _{final}	R _{BUCLE}	X _{BUCLE}	Z _{BUCLE}	I _{cc} max Inicial	I _{cc} max final	I _{disparo}	Interruptor Automatico					Interruptor diferencial																		
C.	COL.	POS.						(%)	(%)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(KA)	(KA)	(KA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rele	Curva	Calibre (A)	I _n (A)	I _m (A)	I _{del./m}	PdC (KA)	PdC III (KA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)							
-	-	-	AGRUPOCIÓN FUERZA 1																				QF01	NSX160	F	4P	MICRO 7.2E	-	160,00	160,00	640,00	-	36,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1	F	01	TC's VENDING (FRIGORIFICO-FUENTE AGUA-MICROONDAS)					1,71%	3,54%	348,48	348,48	3,87	383,71	31,69	385,02	764,16	42,73	765,35	5,40	0,63	0,19	0,01	0,01	0,01	QF01	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,19	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	02	TC MAQ. EXPENDEDORA Y MICROONDAS ESTANDAR					3,49%	5,32%	451,44	451,44	5,02	486,67	32,83	487,78	970,08	45,02	971,12	5,40	0,50	0,15	0,02	0,02	0,02	QF02	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,94	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	03	PT's OFICINA N1					2,73%	4,56%	207,90	207,90	3,70	243,13	31,51	245,17	483,00	42,38	484,85	5,40	0,99	0,30	0,03	0,03	0,03	QF03	iC60	N	2P	-	C	20,00	20,00	200,00	1,51	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	04	PT's OFICINA N2					2,99%	4,82%	227,70	227,70	4,05	262,93	31,86	264,86	522,60	43,08	524,37	5,40	0,92	0,28	0,04	0,04	0,04	QF04	iC60	N	2P	-	C	20,00	20,00	200,00	1,39	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	05	PT's OFICINA N3					3,57%	5,41%	272,25	272,25	4,84	307,48	32,66	309,21	611,70	44,67	613,33	5,40	0,78	0,24	0,05	0,05	0,05	QF05	iC60	N	2P	-	C	20,00	20,00	200,00	1,19	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	06	IMPRESORA OFICINA N1					2,02%	3,85%	269,28	269,28	2,99	304,51	30,81	306,07	605,76	40,97	607,14	5,40	0,79	0,24	0,06	0,06	0,06	QF06	iC60	N	2P	-	D	16,00	16,00	160,00	1,50	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	07	IMPRESORA OFICINA N2					2,08%	3,91%	277,20	277,20	3,08	312,43	30,90	313,96	621,60	41,15	622,96	5,40	0,77	0,23	0,07	0,07	0,07	QF07	iC60	N	2P	-	D	16,00	16,00	160,00	1,46	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	08	IMPRESORA DESPACHO N1					2,38%	4,21%	316,80	316,80	3,52	352,03	31,34	353,43	700,80	42,03	702,06	5,40	0,69	0,21	0,06	0,06	0,06	QF08	iC60	N	2P	-	D	16,00	16,00	160,00	1,30	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	09	PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N1					1,30%	3,13%	324,72	324,72	3,61	359,95	31,42	361,32	716,64	42,20	717,88	5,40	0,67	0,20	0,09	0,09	0,09	QF09	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,27	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	10	IMPRESORA DESPACHO N2					2,67%	4,51%	356,40	356,40	3,96	391,63	31,78	392,92	780,00	42,91	781,18	5,40	0,62	0,19	0,10	0,10	0,10	QF10	iC60	N	2P	-	D	16,00	16,00	160,00	1,17	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	11	PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N2					1,46%	3,29%	364,32	364,32	4,05	399,55	31,86	400,82	796,84	43,08	797,00	5,40	0,60	0,18	0,11	0,11	0,11	QF11	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,14	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	12	PUERTA AUTOMÁTICA OFICINAS					1,78%	3,62%	237,60	237,60	2,64	272,83	30,46	274,53	542,40	40,27	543,89	5,40	0,88	0,27	0,12	0,12	0,12	QF12	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,68	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	13	PT + TC's VARIOS USOS PUESTO DE CONTROL					0,56%	2,40%	332,64	332,64	3,70	367,87	31,51	369,22	732,48	42,38	733,70	5,40	0,66	0,20	0,13	0,13	0,13	QF13	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,24	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	14	TC's VARIOS USOS OFICINAS					0,49%	2,33%	293,04	293,04	3,26	328,27	31,07	329,74	653,28	41,50	654,59	5,40	0,74	0,22	0,14	0,14	0,14	QF14	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,39	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	15	PT's SALA REUNIONES N1					3,64%	5,47%	403,92	403,92	4,49	439,15	32,30	440,34	875,04	43,96	876,14	5,40	0,55	0,17	0,15	0,15	0,15	QF15	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,04	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	16	PROYECTOR + TV + TC VARIOS USOS DESPACHO N1					2,07%	3,91%	403,92	403,92	4,49	439,15	32,30	440,34	875,04	43,96	876,14	5,40	0,55	0,17	0,16	0,16	0,16	QF16	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,04	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	17	PT's SALA REUNIONES N2					2,99%	4,83%	332,64	332,64	3,70	367,87	31,51	369,22	732,48	42,38	733,70	5,40	0,66	0,20	0,17	0,17	0,17	QF17	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,24	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	18	PROYECTOR + TV + TC VARIOS USOS DESPACHO N2					1,75%	3,58%	340,56	340,56	3,78	375,79	31,60	377,12	748,32	42,56	749,53	5,40	0,64	0,19	0,18	0,18	0,18	QF18	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,22	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	19	TC's VARIOS USOS PASILLO					1,56%	3,39%	277,20	277,20	3,08	312,43	30,90	313,96	621,60	41,15	622,96	5,40	0,77	0,23	0,19	0,19	0,19	QF19	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,46	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	20	PT RECEPCION OFICINAS					0,73%	2,56%	277,20	277,20	3,08	312,43	30,90	313,96	621,60	41,15	622,96	5,40	0,77	0,23	0,20	0,20	0,20	QF20	iC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,46	20,00	-	Vigi	AC	-	-	-	-	-	30,00	INST.
1	F	21	UI CLIMATIZACION DESPACHO N1					0,60%	2,43%	308,88	308,88	3,43	344,11	31,25	345,53	684,96	41,85	686,23	5,40	0,70	0,21	0,21	0,21	0,21	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,72	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	22	UI CLIMATIZACION DESPACHO N2					0,69%	2,53%	356,40	356,40	3,96	391,63	31,78	392,92	780,00	42,91	781,18	5,40	0,62	0,19	0,22	0,22	0,22	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,39	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	23	UI CLIMATIZACION N2 OFICINAS					0,52%	2,36%	269,28	269,28	2,99	304,51	30,81	306,07	605,76	40,97	607,14	5,40	0,79	0,24	0,23	0,23	0,23	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	3,08	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	24	UI CLIMATIZACION N1 OFICINAS					0,74%	2,57%	380,16	380,16	4,22	415,39	32,04	416,63	827,52	43,44	828,66	5,40	0,58	0,18	0,24	0,24	0,24	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,26	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	25	UI CLIMATIZACION PUESTO DE CONTROL					0,58%	2,42%	300,96	300,96	3,34	336,19	31,16	337,64	669,12	41,68	670,41	5,40	0,72	0,22	0,25	0,25	0,25	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,79	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	26	UI CLIMATIZACION SALA REUNIONES N1					0,77%	2,60%	396,00	396,00	4,40	431,23	32,22	432,44	859,20	43,79	860,31	5,40	0,56	0,17	0,26	0,26	0,26	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,17	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	27	UI CLIMATIZACION SALA REUNIONES N2					0,63%	2,46%	324,72	324,72	3,61	359,95	31,42	361,32	716,64	42,20	717,88	5,40	0,67	0,20	0,27	0,27	0,27	GVM2E10	-	3P	4-6-3	-	6,30	4,74	78,00	2,60	100,00	-	iD	AC	-	-	-	-	-	300,00	INST.	
1	F	28	UE CLIMATIZACION OFICINA					1,92%	3,75%	247,50	247,50	6,60	282,73	34,42	284,82	562,20	48,19	564,26	5,40	0,85	0,26	0,28	0,28	0,28	GVM2E21																				

CS2 DEPENDENCIAS																																
DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1						CANALIZACION																				
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{base} (mΩ)	X _{base} (mΩ)	Z _{base} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.L.	DATOS RECEPTOR						CANALIZACION																		
CIRCUITO								Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad d Calculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.	
C.	COD.	POS.	DESTINO					(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)		ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{conductor} (mm²)	N ^o Cond.	S _{total} (mm²)	S _{conductor} (mm²)	N ^o Cond.	S _{total} (mm²)	(A)				(A)	
CGBT	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1					400	77,87	140,49	0,47	1,20	44,17	79,70	0,80	136,4	RZ1-K (AS)	F	Unipol.	Bandaja	50,00	1,00	50,00	50,00	1,00	50,00	207,00	0,82	0,75	1,00	127,31	
PROTECCION DE CABECERA																																
AGrupacion ALDO																																
2	A	01	ALDO BAÑOS Y PASILLO					230	0,30	1,35	1,00	1,00	0,30	1,35	0,95	101,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	01	ALDO EMERGENCIA BAÑOS Y PASILLO					230	0,02	0,10	1,00	1,00	0,02	0,10	0,95	101,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	02	ALDO VESTUARIOS H					230	0,25	1,14	1,00	1,00	0,25	1,14	0,95	83,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	02	ALDO EMERGENCIA VESTUARIO H					230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	83,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	03	ALDO VESTUARIOS M					230	0,25	1,14	1,00	1,00	0,25	1,14	0,95	73,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	03	ALDO EMERGENCIA VESTUARIO M					230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	73,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	04	ALDO COMEDOR					230	0,40	1,84	1,00	1,00	0,40	1,84	0,95	51,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	04	ALDO EMERGENCIA COMEDOR					230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	51,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	05	ALDO COCINA					230	0,68	3,13	1,00	1,00	0,68	3,13	0,95	66,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	05	ALDO EMERGENCIA COCINA					230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	66,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	06	ALDO CUARTO ELECTRICO					230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	47,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	E	06	ALDO EMERGENCIA CUARTO ELECTRICO					230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	47,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
2	A	07	RESERVA					230																								
2	E	07	RESERVA					230																								
2	A	08	RESERVA					230																								
2	E	08	RESERVA					230																								
2	A	09	RESERVA					230																								
2	A	10	RESERVA					230																								
2	C	01	MANICBRA ALUMBRADO					230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	5,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	

CS2 DEPENDENCIAS

DATOS EN ORIGEN DE ACCOMETIDA										CGBT-1										CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										PROTECCIONES										
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{neutro} (mΩ)	X _{neutro} (mΩ)	Z _{neutro} (mΩ)	I _{cc} (kA)	C.d.t. (%)																																	
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	CIRCUITO										Interrupitor Automatico										Interrupitor diferencial												
CIRCUITO	DESTINO						C.d.t. Tramo (%)	C.d.t. Total (%)	R _{CABLE} FASE (mΩ)	R _{CABLE} FN (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{FINAL} (mΩ)	X _{FINAL} (mΩ)	Z _{FINAL} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{cc} max Inicial (kA)	I _{cc} max final (kA)	I _{defecto} disparo (kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rele	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def./I_m}	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)				
CGBT	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1						1,34%	1,58%	49,10	49,10	10,91	51,83	21,39	56,07	100,40	22,14	102,81	22,39	4,32	1,44		QD	INS160	F	3P	MCRO 6.2E	-	160,00	84	335	4,29	36,00	-	-	-	-	-	-
			PROTECCION DE CABECERA																																					
			AGrupacion ALDO																																					
2	A	01	ALDO BAÑOS Y PASILLO						1,35%	2,92%	1214,40	1214,40	8,10	1266,23	29,49	1266,58	2529,20	38,33	2529,49	4,32	0,19	0,06	QA01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,58	20,00	-	Vigi	A'sa"	-	30,00	INST.	
2	E	01	ALDO EMERGENCIA BAÑOS Y PASILLO						0,10%	1,68%	1214,40	1214,40	8,10	1266,23	29,49	1266,58	2529,20	38,33	2529,49	4,32	0,19	0,06																		
2	A	02	ALDO VESTUARIOS H						0,93%	2,51%	1003,20	1003,20	6,69	1055,03	28,08	1055,41	2106,80	35,52	2107,09	4,32	0,23	0,07	QA02	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,69	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
2	E	02	ALDO EMERGENCIA VESTUARIO H						0,04%	1,61%	1003,20	1003,20	6,69	1055,03	28,08	1055,41	2106,80	35,52	2107,09	4,32	0,23	0,07																		
2	A	03	ALDO VESTUARIOS M						0,82%	2,40%	884,40	884,40	5,90	936,23	27,29	936,63	1869,20	33,93	1869,50	4,32	0,26	0,08	QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,78	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
2	E	03	ALDO EMERGENCIA VESTUARIO M						0,03%	1,61%	884,40	884,40	5,90	936,23	27,29	936,63	1869,20	33,93	1869,50	4,32	0,26	0,08																		
2	A	04	ALDO COMEDOR						0,94%	2,51%	620,40	620,40	4,14	672,23	25,53	672,72	1341,20	30,41	1341,54	4,32	0,36	0,11	QA04	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,09	20,00	-	Vigi	A'sa"	-	30,00	INST.	
2	E	04	ALDO EMERGENCIA COMEDOR						0,03%	1,60%	620,40	620,40	4,14	672,23	25,53	672,72	1341,20	30,41	1341,54	4,32	0,36	0,11																		
2	A	05	ALDO COCINA						2,03%	3,61%	792,00	792,00	5,28	843,83	26,67	844,25	1684,40	32,70	1684,71	4,32	0,29	0,09	QA05	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,86	20,00	-	Vigi	A'sa"	-	30,00	INST.	
2	E	05	ALDO EMERGENCIA COCINA						0,02%	1,59%	792,00	792,00	5,28	843,83	26,67	844,25	1684,40	32,70	1684,71	4,32	0,29	0,09																		
2	A	06	ALDO CUARTO ELECTRICO						0,40%	1,97%	567,60	567,60	3,78	619,43	25,18	619,94	1235,60	29,71	1235,95	4,32	0,39	0,12	QA06	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,18	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
2	E	06	ALDO EMERGENCIA CUARTO ELECTRICO						0,01%	1,59%	567,60	567,60	3,78	619,43	25,18	619,94	1235,60	29,71	1235,95	4,32	0,39	0,12																		
2	A	07	RESERVA																																					
2	E	07	RESERVA																																					
2	A	08	RESERVA																																					
2	E	08	RESERVA																																					
2	A	09	RESERVA																																					
2	E	09	RESERVA																																					
2	A	10	RESERVA																																					
2	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO						0,11%	1,69%	60,00	60,00	0,40	111,83	21,79	113,94	220,40	22,94	221,59	4,32	2,13	0,66	QC01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	6,59	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	

CS3 TIENDA

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										CGBT-1		DATOS RECEPTOR										CANALIZACION																
R _{med} (mΩ)	K _{med} (mΩ)	Z _{med} (mΩ)	R _{med} (mΩ)	X _{med} (mΩ)	Z _{med} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.t.	Tension (V)	Pot. Instalada (KW)	Int. Nominal (A)	C Simu	C ampli	Pot. Calculo (KW)	Intensidad d'Calculo (lb (A))	cos φ	Long cable (m)	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable (A)	Coef. T ³	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz. (A)							
CIRCUITO	C.	COL.	POS.	DESTINO																																		
CGBT1	-	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1										400	92.45	166.80	0.62	1.20	68.52	123.62	0.80	136.4	RZ1-K (AS)	F	Unipp.	Bandeja	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{trans} (mm²)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{trans} (mm²)	49.00	0.82	0.75	1.00	201.72	
PROTECCION DE CABECERA																																						
-	-	-	-	AGRUPACION ALDO										400																								
3	A	01		ALDO TIENDA N°1										230	1.43	6.52	1.00	1.00	1.43	6.52	0.95	82.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	49.00	0.82	0.57	1.00	22.90	
3	E	01		ALDO EMERGENCIA TIENDA N°1										230	0.08	0.35	1.00	1.00	0.08	0.35	0.95	82.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	26.00	0.82	0.57	1.00	12.15	
3	A	02		ALDO TIENDA N°2										230	1.43	6.52	1.00	1.00	1.43	6.52	0.95	80.30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	49.00	0.82	0.57	1.00	22.90	
3	A	03		ALDO TIENDA N°3										230	1.43	6.52	1.00	1.00	1.43	6.52	0.95	55.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	E	03		ALDO EMERGENCIA TIENDA N°2										230	0.05	0.22	1.00	1.00	0.05	0.22	0.95	55.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	26.00	0.82	0.57	1.00	12.15	
3	A	04		ALDO TIENDA N°4										230	1.37	6.26	1.00	1.00	1.37	6.26	0.95	57.20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	A	05		ALDO DESPACHOS Y ASEOS										230	0.37	1.70	1.00	1.00	0.37	1.70	0.95	49.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	26.00	0.82	0.57	1.00	12.15	
3	E	05		ALDO EMERGENCIA DESPACHOS Y ASEOS										230	0.01	0.04	1.00	1.00	0.01	0.04	0.95	49.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	26.00	0.82	0.57	1.00	12.15	
3	A	06		RESERVA										230																								
3	A	07		RESERVA										230																								
3	C	01		MANIOBRA ALUMBRADO										230	0.50	2.72	1.00	1.00	0.50	2.72	0.80	5.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	26.00	0.82	0.57	1.00	12.15	
-	-	-	-	AGRUPACION FUERZA 1										400																								
3	F	01		PUNTO DE CARGA N°1										400	7.40	13.35	1.00	1.00	7.40	13.35	0.80	40.70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	02		PUNTO DE CARGA N°2										400	7.40	13.35	1.00	1.00	7.40	13.35	0.80	42.90	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	03		PUNTO DE CARGA N°3										400	7.40	13.35	1.00	1.00	7.40	13.35	0.80	45.10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	04		PUNTO DE CARGA N°4										400	7.40	13.35	1.00	1.00	7.40	13.35	0.80	47.30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	05		PUNTO DE CARGA N°5										400	7.40	13.35	1.00	1.00	7.40	13.35	0.80	49.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	06		C. MANTENIMIENTO TIENDA										400	5.00	9.02	1.00	1.00	5.00	9.02	0.80	73.70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	07		PUERTA RAPIDA ENTRADA										400	5.00	9.02	1.00	1.00	5.00	9.02	0.80	68.20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4.00	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00	42.00	0.82	0.57	1.00	19.63	
3	F	08		EXTRACCION ASEO TIENDA HOMBRES N°1										400	1.10	1.98	1.00	1.25	1.38	2.48	0.80	18.70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	09		EXTRACCION ASEO TIENDA HOMBRES N°2										400	1.10	1.98	1.00	1.25	1.38	2.48	0.80	22.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	10		EXTRACCION ASEO TIENDA MUJERES N°1										400	1.10	1.98	1.00	1.25	1.38	2.48	0.80	26.40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	11		EXTRACCION ASEO TIENDA MUJERES N°2										400	1.10	1.98	1.00	1.25	1.38	2.48	0.80	29.70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	12		TC's AEO'S TIENDA MUJERES										230	3.00	16.30	0.50	1.00	1.50	8.15	0.80	36.30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	13		TC's AEO'S TIENDA HOMBRES										230	3.00	16.30	0.50	1.00	1.50	8.15	0.80	26.40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	14		TERMO ASEO										230	2.50	10.87	1.00	1.00	2.50	10.87	1.00	15.40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	15		PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N°1										230	3.20	17.39	0.33	1.00	1.07	5.80	0.80	46.20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	16		IMPRESORA DESPACHO N°1										230	2.00	10.87	1.00	1.00	2.00	10.87	0.80	42.90	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	17		UI CLIMATIZACION DESPACHO N°4										400	2.50	4.51	1.00	3.24	8.11	14.63	0.80	40.70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	18		PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO N°2										230	3.20	17.39	0.33	1.00	1.07	5.80	0.80	50.60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	19		IMPRESORA DESPACHO N°2										230	2.00	10.87	1.00	1.00	2.00	10.87	0.80	47.30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83		
3	F	20		UI CLIMATIZACION DESPACHO N°3										400	2.50	4.51	1.00	3.24	8.11	14.63	0.80	47.30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	21		UI CLIMATIZACION DESPACHO N°4										400	5.00	9.02	1.00	1.62	8.11	14.63	0.80	66.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	22		UI CLIMATIZACION DESPACHO N°3										400	5.00	9.02	1.00	1.62	8.11	14.63	0.80	71.50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	32.00	0.82	0.57	1.00	14.96		
3	F	23		RESERVA										400																								
3	F	24		RESERVA										230																								
3	F	25		RESERVA										230																								
3	F	26		RESERVA										230																								
3	C	02		MANIOBRA FUERZA										230	0.50	2.72	1.00	1.00	0.50	2.72	0.80	5.00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2.50	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50	36.00	0.82	0.57	1.00	16.83	

CS4 TALLER

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1			DATOS RECEPTOR										CANALIZACION																
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	I _{cc} (KA)	C.d.t.:	Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Cálculo	Intensidad Cálculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase					Sección Cond. PENPE					Iz Max Cable	Coef. 1 ^o	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)	ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{fase} (mm²)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{fase} (mm²)	(A)				(A)					
CIRCUITO								CIRCUITO										CIRCUITO																	
DESTINO								DESTINO										DESTINO																	
C.	COL.	POS.																																	
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1					400	134,61	242,87	0,53	1,20		85,00	153,35	0,80	70,4	RZ1-K (AS)	F	Unipol.	Bandaja	120,00	1,00	120,00	120,00	1,00	120,00	383,00	0,82	0,75	1,00	235,55			
PROTECCION DE CABECERA																																			
CIRCUITO								CIRCUITO										CIRCUITO																	
DESTINO								DESTINO										DESTINO																	
C.	COD.	Nº																																	
-	-	-	AGRUPACION ALDO					400																											
4	A	01	ALDO TALLER N°1					230	1,94	8,87	1,00	1,00		1,94	8,87	0,95	93,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,25	28,63			
4	E	01	ALDO EMERGENCIA TALLER N°1					230	0,07	0,34	1,00	1,00		0,07	0,34	0,95	93,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	02	ALDO TALLER N°2					230	1,88	8,61	1,00	1,00		1,88	8,61	0,95	90,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,25	28,63			
4	A	03	ALDO TALLER N°3					230	2,11	9,65	1,00	1,00		2,11	9,65	0,95	94,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,25	28,63			
4	E	03	ALDO EMERGENCIA TALLER N°3					230	0,11	0,49	1,00	1,00		0,11	0,49	0,95	94,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	04	ALDO TALLER N°4					230	2,11	9,65	1,00	1,00		2,11	9,65	0,95	91,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,25	28,63			
4	A	05	ALDO ALMACÉN PINTURA Y DESPACHO					230	0,21	0,95	1,00	1,00		0,21	0,95	0,95	77,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	E	05	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN PINTURA Y DESPACHO					230	0,00	0,02	1,00	1,00		0,00	0,02	0,95	77,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	06	ALDO CUARTO PINTURA					230	0,91	4,17	1,00	1,00		0,91	4,17	0,95	70,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	E	06	ALDO EMERGENCIA CUARTO PINTURA					230	0,02	0,07	1,00	1,00		0,02	0,07	0,95	70,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	07	ALDO CUARTO ELECTRICO					230	0,23	1,04	1,00	1,00		0,23	1,04	0,95	19,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	E	07	ALDO EMERGENCIA CUARTO ELECTRICO					230	0,00	0,02	1,00	1,00		0,00	0,02	0,95	19,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	08	ALDO BANCO DE TRABAJO					230	0,29	1,30	1,00	1,00		0,29	1,30	0,95	45,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			
4	A	09	RESERVA					230																											
4	E	09	RESERVA					230																											
4	A	10	RESERVA					230																											
4	E	10	RESERVA					230																											
4	A	11	RESERVA					230																											
4	A	12	RESERVA					230																											
4	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO					230	0,50	2,72	1,00	1,00		0,50	2,72	0,80	5,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandaja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,25	15,19			

CS4 TALLER

DATOS EN ORIGEN DE ACCOMETIDA										CGBT-1					CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES												
R _{LINEA} (mΩ)	X _{LINEA} (mΩ)	Z _{LINEA} (mΩ)	R _{LINEA} (mΩ)	X _{LINEA} (mΩ)	Z _{LINEA} (mΩ)	I _{CC} KA	C.d.t.																																	
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	CIRCUITO													Interrupitor Automatico										Interrupitor diferencial									
CIRCUITO			DESTINO					C.d.t. Tramo (%)	C.d.t. Total (%)	R _{CABLE FASE} (mΩ)	R _{CABLE PEN} (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{LINEA} (mΩ)	X _{LINEA} (mΩ)	Z _{LINEA} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{CC} max Inicial (kA)	I _{CC} max final (kA)	I _{disparo} (kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def} /I _m	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)			
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1					0,58%	0,79%	10,56	10,56	5,63	13,29	16,11	20,88	23,31	11,58	26,03	22,39	11,61	5,93		QA0	INS160	F	3P	MICRO 6.2E	-	160,00	160	640	9,27	36,00	-	-	-	-	-	-	-
			PROTECCION DE CABECERA																				QA0	INS160	-	4P	-	-	160,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
CIRCUITO			DESTINO					C.d.t. fto. Normal (%)	C.d.t. fto. bypass (%)	R _{CABLE FASE} (mΩ)	R _{CABLE PEN} (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{LINEA} (mΩ)	X _{LINEA} (mΩ)	Z _{LINEA} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{CC} max Inicial (kA)	I _{CC} max final (kA)	I _{disparo} (kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def} /I _m	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)			
-	-	-	AGRUPACION ALDO																				QA0	NSX100	F	4P	MICRO 7.2E	-	100,00	40,00	160,00	-	36,00	-	-	-	-	-		
4	A	01	ALDO TALLER N°1	3,08%	3,85%	420,75	420,75	7,48	434,04	23,59	434,68	864,81	26,54	865,21	11,61	0,56	0,17						QA01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,68	20,00	-	Vigi	A'si'	-	30,00	INST.	
4	E	01	ALDO EMERGENCIA TALLER N°1	0,31%	1,10%	1122,00	1122,00	7,48	1135,29	23,59	1135,53	2267,31	26,54	2267,46	11,61	0,21	0,06																							
4	A	02	ALDO TALLER N°2	2,86%	3,65%	405,90	405,90	7,22	419,19	23,33	419,84	835,11	26,01	835,51	11,61	0,58	0,17						QA02	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,74	20,00	-	Vigi	A'si'	-	30,00	INST.	
4	A	03	ALDO TALLER N°3	3,37%	4,16%	425,70	425,70	7,57	438,99	23,68	439,63	874,71	26,72	875,12	11,61	0,55	0,17						QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,66	20,00	-	Vigi	A'si'	-	30,00	INST.	
4	E	03	ALDO EMERGENCIA TALLER N°3	0,46%	1,25%	1135,20	1135,20	7,57	1148,49	23,68	1148,73	2293,71	26,72	2293,86	11,61	0,21	0,06																							
4	A	04	ALDO TALLER N°4	3,25%	4,04%	410,85	410,85	7,30	424,14	23,42	424,79	845,01	26,19	845,41	11,61	0,57	0,17						QA04	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,72	20,00	-	Vigi	A'si'	-	30,00	INST.	
4	A	05	ALDO ALMACÉN PINTURA Y DESPACHO	0,72%	1,51%	924,00	924,00	6,16	937,29	22,27	937,55	1871,31	23,90	1871,46	11,61	0,26	0,08						QA05	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,78	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
4	E	05	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN PINTURA Y DESPACHO	0,01%	0,80%	924,00	924,00	6,16	937,29	22,27	937,55	1871,31	23,90	1871,46	11,61	0,26	0,08																							
4	A	06	ALDO CUARTO PINTURA	2,89%	3,68%	844,80	844,80	5,63	858,09	21,74	858,37	1712,91	22,84	1713,06	11,61	0,28	0,09						QA06	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,85	20,00	-	Vigi	A'si'	-	30,00	INST.	
4	E	06	ALDO EMERGENCIA CUARTO PINTURA	0,05%	0,84%	844,80	844,80	5,63	858,09	21,74	858,37	1712,91	22,84	1713,06	11,61	0,28	0,09																							
4	A	07	ALDO CUARTO ELECTRICO	0,20%	0,99%	237,60	237,60	1,58	250,89	17,70	251,51	498,51	14,75	498,73	11,61	0,96	0,29						QA07	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	2,92	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
4	E	07	ALDO EMERGENCIA CUARTO ELECTRICO	0,00%	0,79%	237,60	237,60	1,58	250,89	17,70	251,51	498,51	14,75	498,73	11,61	0,96	0,29																							
4	A	08	ALDO BANCO DE TRABAJO	0,58%	1,37%	541,20	541,20	3,61	554,49	19,72	554,84	1105,71	18,80	1105,87	11,61	0,44	0,13						QA08	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,32	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
4	A	09	RESERVA																			QA09	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
4	E	09	RESERVA																																					
4	A	10	RESERVA																			QA10	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
4	E	10	RESERVA																																					
4	A	11	RESERVA																			QA11	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
4	E	11	RESERVA																																					
4	A	12	RESERVA																			QA12	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
4	E	12	RESERVA																																					
4	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO	0,11%	0,90%	60,00	60,00	0,40	73,29	16,51	75,13	143,31	12,38	143,84	11,61	3,23	1,01					QC01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	10,15	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		

CS4 TALLER

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										CGBT-1		DATOS RECEPTOR										CANALIZACION																
R _{med} (m)	K _{med} (m)	Z _{med} (m)	R _{med} (m)	X _{med} (m)	Z _{med} (m)	I _{cc} KA	C.d.t.	Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad d. Calculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion	Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.									
2,73 m	10,48 m	10,83 m	2,19 m	0,32 m	2,21 m	22,39	0,23%	(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)	ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{condens} (mm²)	N ^o Cond.	S _{trase} (mm²)	S _{condens} (mm²)	N ^o Cond.	S _{trase} (mm²)	(A)				(A)								
CIRCUITO			DESTINO																																			
C.	COL.	POS.																																				
-	-	-	AGROPACION FUERZA 1							400																												
4	F	01	CE PUESTO DE AJUSTE DE CARROCERIA							400	10,00	18,04	1,00	1,25	12,50	22,55	0,80	92,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	54,00	0,82	0,57	1,25	31,55					
4	F	02	CE MEDICION DE ALINEACION							400	10,00	18,04	1,00	1,25	12,50	22,55	0,80	82,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	54,00	0,82	0,57	1,25	31,55					
4	F	03	C. MANTENIMIENTO							400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	89,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	04	C. MANTENIMIENTO							400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	37,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	05	C. MANTENIMIENTO							400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	31,90	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	06	ELEVADOR COCHE TIPO 1							400	2,50	4,51	1,00	1,00	2,50	4,51	0,80	63,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	07	ELEVADOR COCHE TIPO 2							400	2,00	3,61	1,00	1,00	2,00	3,61	0,80	58,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	08	ELEVADOR COCHE TIPO 1							400	2,50	4,51	1,00	1,00	2,50	4,51	0,80	29,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	09	ELEVADOR COCHE TIPO 1							400	2,50	4,51	1,00	1,00	2,50	4,51	0,80	33,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	10	ELEVADOR COCHE TIPO 2							400	2,00	3,61	1,00	1,00	2,00	3,61	0,80	36,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	11	ELEVADOR COCHE TIPO 2							400	2,00	3,61	1,00	1,00	2,00	3,61	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	12	ELEVADOR COCHE TIPO 2							400	2,00	3,61	1,00	1,00	2,00	3,61	0,80	41,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	13	ELEVADOR COCHE TIPO 2							400	2,00	3,61	1,00	1,00	2,00	3,61	0,80	45,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	14	LINEA ITV N1							400	1,50	2,71	1,00	1,00	1,50	2,71	0,80	55,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	15	LINEA ITV N2							400	1,50	2,71	1,00	1,00	1,50	2,71	0,80	60,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	16	TC MAQUINAS TALLER							400	8,00	14,43	0,25	1,00	2,00	3,61	0,80	72,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,25	18,70					
4	F	17	TC MAQUINAS TALLER							400	4,00	7,22	0,50	1,00	2,00	3,61	0,80	26,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63					
4	F	18	TC MAQUINAS TALLER							400	4,00	7,22	0,50	1,00	2,00	3,61	0,80	23,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63					
4	F	19	EXTRACCION CUARTO PINTURA							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	61,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	20	EXTRACCION CUARTO PINTURA							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	67,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	21	IMPRESORA DESPACHO TALLER							230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	78,10	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	22	PT + CAFETERA + TC VARIOS USOS DESPACHO TALLER							230	3,20	17,39	0,33	1,00	1,07	5,80	0,80	71,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	23	PUERTA AUTOMÁTICA SALA CARGADORES							230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	44,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	24	PUERTA AUTOMÁTICA ENTRADA TALLER							230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	60,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	25	ROBOCOP RB01							230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	41,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	26	ROBOCOP RB02							230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	37,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					
4	F	27	CM OSMOSIS							400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	17,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63					
4	F	28	CM AIRE COMPRIMIDO							400	20,00	36,08	1,00	1,00	20,00	36,08	0,80	17,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74					
4	F	29	UI CLIMATIZACIÓN DEESPACHO TALLER							400	2,50	4,51	1,00	1,00	2,50	4,51	0,80	73,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	30	UI CLIMATIZACIÓN DEESPACHO TALLER							400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	110,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	31	EXTRACCION TALLER N1							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	49,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	32	EXTRACCION TALLER N2							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	72,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	33	EXTRACCION TALLER N3							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	34	EXTRACCION TALLER N4							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	62,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	35	EXTRACCION TALLER N5							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	48,40	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	36	EXTRACCION TALLER N6							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	47,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96					
4	F	37	RESERVA							400																												
4	F	38	RESERVA							400																												
4	F	39	RESERVA							400																												
4	F	40	RESERVA							230																												
4	F	41	RESERVA							230																												
4	F	42	RESERVA							230																												
4	F	43	RESERVA							230																												
4	F	44	RESERVA							230																												
4	F	45	RESERVA							230																												
4	C	02	MANIOBRA FUERZA							230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	5,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83					

CS5 CARGADORES

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1				DATOS RECEPTOR										CANALIZACION																		
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.L.																															
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%																															
CIRCUITO																																						
CIRCUITO			DESTINO										Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Cálculo	Intensidad Cálculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.		
C.	COD.	Nº											(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)		ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{condens} (mm²)	NºCond.	S _{total} (mm²)	S _{condens} (mm²)	NºCond.	S _{total} (mm²)	(A)				(A)		
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT-1										400	235,29	424,51	0,60	1,20	170,10	306,90	0,80	83,6	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	150,00	2,00	300,00	150,00	2,00	300,00	888,00	0,82	0,75	1,00	546,12		
PROTECCION DE CABECERA																																						
CIRCUITO																																						
C.	COD.	Nº	DESTINO										Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Cálculo	Intensidad Cálculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.		
5	A	01	ALDO SALA CARGADORES										230	0,65	3,13	1,00	1,00	0,98	3,13	0,95	44,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15		
5	E	01	ALDO EMERGENCIA SALA CARGADORES										230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	44,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15		
5	A	02	RESERVA										230																									
5	A	03	RESERVA										230																									
5	F	01	BLINDO CARGADORES N°1										400	48,60	82,53	1,00	1,94	94,22	160,00	0,85	29,70	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	185,00	1,00	185,00	185,00	1,00	185,00	510,00	0,82	0,57	1,00	238,37		
5	F	02	BLINDO CARGADORES N°2										400	48,60	82,53	1,00	1,94	94,22	160,00	0,85	33,00	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	185,00	1,00	185,00	185,00	1,00	185,00	510,00	0,82	0,57	1,00	238,37		
5	F	03	BLINDO CARGADORES N°3										400	39,60	67,24	1,00	1,49	58,89	100,00	0,85	38,50	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	95,00	1,00	95,00	95,00	1,00	95,00	328,00	0,82	0,57	1,00	153,31		
5	F	04	BLINDO CARGADORES N°4										400	39,60	67,24	1,00	1,49	58,89	100,00	0,85	42,90	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	95,00	1,00	95,00	95,00	1,00	95,00	328,00	0,82	0,57	1,00	153,31		
5	F	05	BLINDO CARGADORES N°5										400	39,60	67,24	1,00	1,49	58,89	100,00	0,85	47,30	R21-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	95,00	1,00	95,00	95,00	1,00	95,00	328,00	0,82	0,57	1,00	153,31		
5	F	06	SISTEMA TRATAMIENTO AGUA										230	2,20	11,96	1,00	1,00	2,20	11,96	0,80	19,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83		
5	F	07	TC DESCARGADOR BATERIAS										230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	26,40	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83		
5	F	08	TC DESCARGADOR BATERIAS										230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	17,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83		
5	F	09	PUERTA AUTOMÁTICA SALA CARGADORES										230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	17,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83		
5	F	10	EXTRACCIÓN SALA CARGADORES N°1										400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	22,00	R21N21-K	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	27,20	0,82	0,57	1,00	12,71		
5	F	11	EXTRACCIÓN SALA CARGADORES N°2										400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	25,30	R21N21-K	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	27,20	0,82	0,57	1,00	12,71		
5	F	12	IMPULSIÓN SALA CARGADORES N°1										400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	28,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	13	IMPULSIÓN SALA CARGADORES N°2										400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	31,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	14	POLIPASTO N°1										400	1,50	2,71	1,00	1,25	1,88	3,38	0,80	22,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	15	POLIPASTO N°2										400	1,50	2,71	1,00	1,25	1,88	3,38	0,80	25,30	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	16	POLIPASTO N°3										400	1,50	2,71	1,00	1,25	1,88	3,38	0,80	28,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	17	POLIPASTO N°4										400	1,50	2,71	1,00	1,25	1,88	3,38	0,80	31,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96		
5	F	18	RESERVA										400																									
5	F	19	RESERVA										230																									
5	F	20	RESERVA										230																									
5	F	21	RESERVA										230																									

CS5 CARGADORES

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										CGBT-1		CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES									
R_{fase} (mΩ)	X_{fase} (mΩ)	Z_{fase} (mΩ)	R_{fase} (mΩ)	X_{fase} (mΩ)	Z_{fase} (mΩ)	I_{cc} (kA)	C.d.t.																											
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%																											
CIRCUITO										CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES											
CIRCUITO			DESTINO							CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES											
C.	COD.	Nº	c.d.t. Tramo (%)	c.d.t. Total (%)	R _{CABLE FASE} (mΩ)	R _{CABLE FASE N} (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{FINAL} (mΩ)	X _{FINAL} (mΩ)	Z _{FINAL} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{cc} max inicio (kA)	I _{cc} max final (kA)	I _{seleccionado} (kA)	Interruptor Automatico										Interruptor diferencial							
																	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{del./I_m}	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (s@β)		
CGBT-1	-	-	0,53%	0,76%	5,02	5,02	6,69	7,75	17,17	18,83	12,22	13,69	18,35	22,39	12,88	8,60	-	INS400	N	3P	MICRO 6.3E	-	400,00	322	1,289	6,67	50,00	-	-	-	-	-		
PROTECCION DE CABECERA																							Q0											
PROTECCION DE CABECERA																							INS400											
CIRCUITO										CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES											
CIRCUITO			DESTINO							CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													PROTECCIONES											
C.	COD.	Nº	c.d.t. fto. Normal (%)	c.d.t. fto. bypass (%)	R _{CABLE FASE} (mΩ)	R _{CABLE FASE N} (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{FINAL} (mΩ)	X _{FINAL} (mΩ)	Z _{FINAL} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{cc} max inicio (kA)	I _{cc} max final (kA)	I _{seleccionado} (kA)	Interruptor Automatico										Interruptor diferencial							
																	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{del./I_m}	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (s@β)		
S	A	01	1,35%	2,11%	528,00	528,00	3,52	535,75	20,69	536,14	1068,22	20,73	1068,42	12,88	0,45	0,14	QA01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,36	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.	
S	E	01	0,01%	0,77%	528,00	528,00	3,52	535,75	20,69	536,14	1068,22	20,73	1068,42	12,88	0,45	0,14	QA02	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	A	02															QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	A	03															QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	01	0,17%	0,93%	2,89	2,89	2,38	10,64	19,54	22,25	18,00	15,44	25,77	12,88	10,90	6,68	QF01	NSX160	F	4P	MICRO 7.2E	-	160,00	160,00	640,00	10,44	36,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	02	0,19%	0,95%	3,21	3,21	2,64	10,96	19,81	22,64	18,64	15,97	26,60	12,88	10,71	6,47	QF02	NSX160	F	4P	MICRO 7.2E	-	160,00	160,00	640,00	10,10	36,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	03	0,27%	1,03%	7,29	7,29	3,08	15,04	20,25	25,22	26,81	19,85	33,36	12,88	9,61	4,87	QF03	NSX100	F	4P	MICRO 7.2E	-	100,00	100,00	400,00	12,18	36,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	04	0,30%	1,06%	8,13	8,13	3,43	15,87	20,60	26,01	28,48	20,56	35,12	12,88	9,32	4,61	QF04	NSX100	F	4P	MICRO 7.2E	-	100,00	100,00	400,00	11,52	36,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	05	0,33%	1,09%	8,96	8,96	3,78	16,71	20,96	26,80	30,14	21,26	36,89	12,88	9,05	4,37	QF05	NSX100	F	4P	MICRO 7.2E	-	100,00	100,00	400,00	10,93	36,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	06	1,18%	1,94%	142,56	142,56	1,58	150,31	18,75	151,47	297,34	16,86	297,82	12,88	1,60	0,49	QF06	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	3,06	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	07	1,43%	2,19%	190,08	190,08	2,11	197,83	19,29	198,76	392,38	17,92	392,79	12,88	1,22	0,37	QF07	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	2,32	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	08	0,95%	1,71%	126,72	126,72	1,41	134,47	18,59	135,74	265,66	16,51	266,17	12,88	1,79	0,55	QF08	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	3,42	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	09	0,95%	1,71%	126,72	126,72	1,41	134,47	18,59	135,74	265,66	16,51	266,17	12,88	1,79	0,55	QF09	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	3,42	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	10	0,14%	0,90%	158,40	158,40	1,76	166,15	18,93	167,22	329,02	17,21	329,47	12,88	1,45	0,44	QF10	GV2ME07	-	3P	1,6-2,5	-	2,50	2,08	33,50	13,21	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	11	0,16%	0,92%	182,16	182,16	2,02	189,91	19,10	190,87	376,54	17,74	376,96	12,88	1,27	0,39	QF11	GV2ME07	-	3P	1,6-2,5	-	2,50	2,08	33,50	11,54	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	12	0,18%	0,94%	205,92	205,92	2,29	213,67	19,46	214,55	424,06	18,27	424,45	12,88	1,13	0,34	QF12	GV2ME07	-	3P	1,6-2,5	-	2,50	2,08	33,50	10,25	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	13	0,20%	0,96%	229,68	229,68	2,55	237,43	19,72	238,24	471,58	18,80	471,95	12,88	1,02	0,31	QF13	GV2ME10	-	3P	1,6-2,5	-	2,50	2,08	33,50	9,22	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	14	0,18%	0,94%	158,40	158,40	1,76	166,15	18,93	167,22	329,02	17,21	329,47	12,88	1,45	0,44	QF14	GV2ME10	-	3P	4-6,3	-	6,30	6,30	78,00	5,67	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	15	0,21%	0,97%	182,16	182,16	2,02	189,91	19,10	190,87	376,54	17,74	376,96	12,88	1,27	0,39	QF15	GV2ME10	-	3P	4-6,3	-	6,30	6,30	78,00	4,96	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	16	0,24%	1,00%	205,92	205,92	2,29	213,67	19,46	214,55	424,06	18,27	424,45	12,88	1,13	0,34	QF16	GV2ME10	-	3P	4-6,3	-	6,30	6,30	78,00	4,40	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	17	0,27%	1,03%	229,68	229,68	2,55	237,43	19,72	238,24	471,58	18,80	471,95	12,88	1,02	0,31	QF17	GV2ME10	-	3P	4-6,3	-	6,30	6,30	78,00	3,96	100,00	-	ID	AC	-	300,00	INST.	
S	F	18															QF18	IC60	N	4P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,00	10,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	19															QF19	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	20															QF20	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	
S	F	21															QF21	IC60	N	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.	

CS6 ALMACÉN																																
DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1						CANALIZACIÓN																				
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.L.	DATOS RECEPTOR						CANALIZACIÓN																		
CIRCUITO								Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad d Calculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ²	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.	
C.	COL.	POS.	DESTINO					(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)	ITC-BT 19	Tipo cable	(T o B)	S _{condensador} (mm²)	N ^o Cond.	S _{resist} (mm²)	S _{condensador} (mm²)	N ^o Cond.	S _{resist} (mm²)	(A)				(A)		
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT1					400	206,97	373,41	0,59	1,20	145,64	263,12	0,80	74,8	RZ1-K (AS)	F	Unipol.	Bandeja	150,00	2,00	300,00	150,00	2,00	300,00	888,00	0,82	0,75	1,00	546,12	
384,3 kw																																
PROTECCION DE CABECERA																																
AGrupacion ALDO																																
6	A	01	ALDO ASEOS TALLER H					230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	88,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	E	01	ALDO EMERGENCIA ASEOS TALLER H					230	0,00	0,02	1,00	1,00	0,00	0,02	0,95	88,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	02	ALDO ASEOS TALLER M					230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	99,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	03	ALDO ALMACÉN N°1					230	1,60	7,30	1,00	1,00	1,60	7,30	0,95	80,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83	
6	E	03	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N°1					230	0,08	0,37	1,00	1,00	0,08	0,37	0,95	80,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	04	ALDO ALMACÉN N°2					230	1,60	7,30	1,00	1,00	1,60	7,30	0,95	83,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83	
6	E	04	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N°2					230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	83,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	05	ALDO ALMACÉN N°3					230	1,20	5,48	1,00	1,00	1,20	5,48	0,95	84,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83	
6	E	05	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N°3					230	0,06	0,25	1,00	1,00	0,06	0,25	0,95	84,70	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	06	ALDO ALMACÉN N°4					230	1,20	5,48	1,00	1,00	1,20	5,48	0,95	80,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83	
6	E	06	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N°4					230	0,01	0,05	1,00	1,00	0,01	0,05	0,95	80,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	07	ALDO ENTRADA TALLER					230	0,57	2,61	1,00	1,00	0,57	2,61	0,95	156,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83	
6	E	07	ALDO ENTRADA TALLER					230	0,02	0,09	1,00	1,00	0,02	0,09	0,95	156,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	08	ALDO ASEOS TRANSPORTISTAS H + M					230	0,37	1,70	1,00	1,00	0,37	1,70	0,95	116,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	E	08	ALDO EMERGENCIA ASEOS TRANSPORTISTAS H + M					230	0,01	0,04	1,00	1,00	0,01	0,04	0,95	116,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	09	ALDO SALA INFORMÁTICA					230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	118,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	E	09	ALDO EMERGENCIA SALA INFORMÁTICA					230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	118,80	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	AEXT	01	ALDO PARKING N°1					230	0,79	3,62	1,00	1,00	0,79	3,62	0,95	202,40	RZ1-K (AS)	D	Multic.	Enterrado	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	56,00	0,82	0,57	1,00	26,17	
6	AEXT	02	ALDO PARKING N°2					230	0,74	3,37	1,00	1,00	0,74	3,37	0,95	194,70	RZ1-K (AS)	D	Multic.	Enterrado	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	56,00	0,82	0,57	1,00	26,17	
6	AEXT	03	ALDO MUELLE CAMIONES N°1					230	0,28	1,28	1,00	1,00	0,28	1,28	0,95	80,30	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	AEXT	04	ALDO MUELLE CAMIONES N°2					230	0,28	1,28	1,00	1,00	0,28	1,28	0,95	75,90	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	
6	A	10	RESERVA					230																								
6	E	10	RESERVA					230																								
6	A	11	RESERVA					230																								
6	E	11	RESERVA					230																								
6	A	12	RESERVA					230																								
6	A	13	RESERVA					230																								
6	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO					230	0,50	2,72	1,00	1,00	0,50	2,72	0,80	5,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15	

CS6 ALMACÉN

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										CGBT-1										CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										PROTECCIONES									
R _{orig} (mΩ)	X _{orig} (mΩ)	Z _{orig} (mΩ)	R _{orig} (mΩ)	X _{orig} (mΩ)	Z _{orig} (mΩ)	I _{cc} (KA)	C.d.t.																																
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	CIRCUITO										Interruptor Automatico										Interruptor diferencial											
CIRCUITO			DESTINO			c.d.t. Tramo (%)	c.d.t. Total (%)	R _{CABLE} FASE (mΩ)	R _{CABLE} PEN (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{FINAL} (mΩ)	X _{FINAL} (mΩ)	Z _{FINAL} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{cc} max Inicial (kA)	I _{cc} max final (kA)	I _{defecto} disparo (kA)	Interruptor Automatico					Interruptor diferencial														
C.	COL.	POS.					(%)	(%)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(kA)	(kA)	(kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def} (A)	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)			
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT1				0,41%	0,64%	4,49	4,49	5,98	7,22	18,46	17,98	11,16	12,28	16,60	22,39	13,49	9,17	Q0	NSX400	N	3P	MICRO 6.3E	-	400,00	276	1.105	8,30	50,00	-	-	-	-	-	-	-	
			PROTECCION DE CABECERA																		Q0	INS400	-	4P	-	-	400,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
CIRCUITO			DESTINO			c.d.t. Tramo (%)	c.d.t. Total (%)	R _{CABLE} FASE (mΩ)	R _{CABLE} PEN (mΩ)	X _{CABLE} (mΩ)	R _{FINAL} (mΩ)	X _{FINAL} (mΩ)	Z _{FINAL} (mΩ)	R _{BUCLE} (mΩ)	X _{BUCLE} (mΩ)	Z _{BUCLE} (mΩ)	I _{cc} max Inicial (kA)	I _{cc} max final (kA)	I _{defecto} disparo (kA)	Interruptor Automatico					Interruptor diferencial														
C.	COD.	Nº					(%)	(%)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(kA)	(kA)	(kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rete	Curva	Calibre (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def} (A)	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Calibre (A)	I _{Δn} (mA)	Δt (seg)			
-	-	-	AGRUPACION ALDO																		QA0	NSX100	F	4P	MICRO 7.2E	-	100,00	40,00	160,00	-	36,00	-	-	-	-	-	-		
6	A	01	ALDO ASESOS TALLER H				0,74%	1,37%	1056,00	1056,00	7,04	1063,22	23,50	1063,48	2123,16	26,36	2123,33	13,49	0,23	0,07	QA01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,69	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	E	01	ALDO EMERGENCIA ASESOS TALLER H				0,02%	0,69%	1056,00	1056,00	7,04	1063,22	23,50	1063,48	2123,16	26,36	2123,33	13,49	0,23	0,07	QA02	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,61	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	02	ALDO ASESOS TALLER M				0,83%	1,47%	1188,00	1188,00	7,92	1195,22	24,38	1195,47	2387,16	28,12	2387,33	13,49	0,20	0,06	QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,61	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	03	ALDO ALMACÉN N1				3,48%	4,10%	578,16	578,16	6,42	585,38	22,89	585,82	1167,48	25,13	1167,75	13,49	0,41	0,12	QA03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,25	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	03	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N1				0,29%	0,93%	963,60	963,60	6,42	970,82	22,89	971,09	1938,36	25,13	1938,53	13,49	0,25	0,08	QA04	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,20	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	04	ALDO ALMACÉN N2				3,60%	4,24%	601,92	601,92	6,69	609,14	23,15	609,58	1215,00	25,66	1215,27	13,49	0,40	0,12	QA04	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,20	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	04	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N2				0,05%	0,68%	1003,20	1003,20	6,69	1010,42	23,15	1010,68	2017,56	25,66	2017,73	13,49	0,24	0,07	QA05	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,18	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	05	ALDO ALMACÉN N3				2,74%	3,37%	609,84	609,84	6,78	617,06	23,24	617,50	1230,84	25,84	1231,11	13,49	0,39	0,12	QA05	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,18	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	05	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N3				0,21%	0,85%	1016,40	1016,40	6,78	1023,62	23,24	1023,88	2043,96	25,84	2044,13	13,49	0,24	0,07	QA06	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,25	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	06	ALDO ALMACÉN N4				2,60%	3,23%	578,16	578,16	6,42	585,38	22,89	585,82	1167,48	25,13	1167,75	13,49	0,41	0,12	QA06	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,25	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	06	ALDO EMERGENCIA ALMACÉN N4				0,04%	0,67%	963,60	963,60	6,42	970,82	22,89	971,09	1938,36	25,13	1938,53	13,49	0,25	0,08	QA07	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,64	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	07	ALDO ENTRADA TALLER				2,40%	3,04%	1124,64	1124,64	12,50	1131,86	28,96	1132,23	2260,44	37,28	2260,75	13,49	0,21	0,06	QA07	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,64	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	07	ALDO ENTRADA TALLER				0,13%	0,77%	1874,40	1874,40	12,50	1881,62	28,96	1881,84	3759,96	37,28	3760,15	13,49	0,13	0,04	QA08	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,52	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	08	ALDO ASESOS TRANSPORTISTAS H + M				1,95%	2,59%	1399,20	1399,20	9,33	1406,42	25,79	1406,65	2809,56	30,94	2809,73	13,49	0,17	0,05	QA08	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,52	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	E	08	ALDO EMERGENCIA ASESOS TRANSPORTISTAS H + M				0,04%	0,68%	1399,20	1399,20	9,33	1406,42	25,79	1406,65	2809,56	30,94	2809,73	13,49	0,17	0,05	QA09	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,51	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	09	ALDO SALA INFORMÁTICA				0,99%	1,63%	1425,60	1425,60	9,50	1432,82	25,97	1433,05	2862,36	31,29	2862,53	13,49	0,17	0,05	QA09	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,51	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	E	09	ALDO EMERGENCIA SALA INFORMÁTICA				0,03%	0,67%	1425,60	1425,60	9,50	1432,82	25,97	1433,05	2862,36	31,29	2862,53	13,49	0,17	0,05	QAEXT01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,19	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	AEXT	01	ALDO PARKING N1				1,80%	2,44%	607,20	607,20	16,19	614,42	32,66	615,28	1225,56	44,67	1226,38	13,49	0,39	0,12	QAEXT02	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	1,23	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	AEXT	02	ALDO PARKING N2				1,61%	2,25%	584,10	584,10	15,58	591,32	32,04	592,18	1179,36	43,44	1180,16	13,49	0,41	0,12	QAEXT03	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,75	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	AEXT	03	ALDO MUELLE CAMIONES N1				1,01%	1,65%	963,60	963,60	6,42	970,82	22,89	971,09	1938,36	25,13	1938,53	13,49	0,25	0,08	QAEXT04	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,79	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	AEXT	04	ALDO MUELLE CAMIONES N2				0,96%	1,59%	910,80	910,80	6,07	918,02	22,54	918,29	1832,76	24,43	1832,93	13,49	0,26	0,08	QA10	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	A'si"	-	30,00	INST.		
6	A	10	RESERVA																		QA11	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	E	10	RESERVA																		QA11	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	11	RESERVA																		QA12	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	E	11	RESERVA																		QA12	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	12	RESERVA																		QA13	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	E	12	RESERVA																		QA13	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	0,00	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	A	13	RESERVA																		CC01	IC60	N	2P	-	C	10,00	10,00	100,00	11,08	20,00	-	Vigi	AC	-	30,00	INST.		
6	C	01	MANIOBRA ALUMBRADO				0,11%	0,75%	60,00	60,00	0,40	67,22	16,88	68,30	131,16	13,08	131,81	13,49	3,50	1,11																			

CS6 ALMACÉN

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA						CGBT-1						DATOS RECEPTOR						CANALIZACIÓN														
R _{med} (mΩ)	X _{rms} (mΩ)	Z _{med} (mΩ)	R _{base} (mΩ)	X _{base} (mΩ)	Z _{base} (mΩ)	I _{sc} KA	C.d.L.	Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Cálculo	Intensidad Cálculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase			Sección Cond. PENPE			Iz Max Cable	Coef. T ¹	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o función	Iz max canaliz.	
C.	COL.	POS.	CIRCUITO			DESTINO			(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)	(m)	ITC-BT 19	Tipo cable	(T ó B)	S _{conductor} (mm²)	N ^o Cond.	S _{seal} (mm²)	S _{conductor} (mm²)	N ^o Cond.	S _{seal} (mm²)	(A)				(A)		
--	--	--	AGROPACION FUERZA						400																							
6	F	01	CUADROS DE MUELLES N1						400	5,91	10,66	1,00	1,00	5,91	10,66	0,80	66,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63
6	F	02	CUADROS DE MUELLES N2						400	5,91	10,66	1,00	1,00	5,91	10,66	0,80	74,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63
6	F	03	C. MANTENIMIENTO						400	7,50	13,53	1,00	1,00	7,50	13,53	0,80	85,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63
6	F	04	C. MANTENIMIENTO						400	5,00	9,02	1,00	1,00	5,00	9,02	0,80	66,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63
6	F	05	ROBOCOP RB01						230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	20,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	06	ROBOCOP RB02						230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	24,20	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	07	ROBOCOP RB03						230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	42,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	08	ROBOCOP RB04						230	0,87	4,73	1,00	1,00	0,87	4,73	0,80	60,50	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	09	TC's AEO5 TALLER MUJERES						230	3,00	16,30	0,50	1,00	1,50	8,15	0,80	101,20	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	10	EXTRACCION ASEO TALLER MUJERES N1						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	96,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	11	EXTRACCION ASEO TALLER MUJERES N2						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	93,50	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	12	TC's AEO5 TALLER HOMBRES						230	3,00	16,30	0,50	1,00	1,50	8,15	0,80	92,40	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	13	EXTRACCION ASEO TALLER HOMBRES N1						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	88,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	14	EXTRACCION ASEO TALLER HOMBRES N2						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	84,70	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	15	TC's AEO5 TRANS MUJERES						230	3,00	16,30	0,50	1,00	1,50	8,15	0,80	85,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	16	TERMO ASEO TALLER						230	2,50	10,87	1,00	1,00	2,50	10,87	1,00	86,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90
6	F	17	EXTRACCION ASEO TRANS HOMBRES N1						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	88,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	18	EXTRACCION ASEO TRANS HOMBRES N2						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	92,40	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	19	TC's AEO5 TRANS HOMBRES						230	3,00	16,30	0,50	1,00	1,50	8,15	0,80	106,70	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	20	EXTRACCION ASEO TRANS MUJERES N1						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	107,80	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	21	EXTRACCION ASEO TRANS MUJERES N2						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	112,20	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	22	TERMO ASEO TRANSPORTISTAS						230	2,50	10,87	1,00	1,00	2,50	10,87	1,00	90,20	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90
6	F	23	PUERTA AUTOMÁTICA ALMACÉN-TALLER						230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	92,40	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	36,00	0,82	0,57	1,00	16,83
6	F	24	PUERTA AUTOMÁTICA ENTRADA TALLER						230	2,00	10,87	1,00	1,00	2,00	10,87	0,80	141,90	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	49,00	0,82	0,57	1,00	22,90
6	F	25	CE TUNEL AUTOLAVADO						400	17,10	30,85	0,80	1,00	17,10	30,85	0,80	123,20	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74
6	F	26	PUNTO DE CARGA N1						400	22,00	39,69	1,00	1,00	22,00	39,69	0,80	165,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74
6	F	27	PUNTO DE CARGA N2						400	22,00	39,69	1,00	1,00	22,00	39,69	0,80	159,50	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74
6	F	28	PUNTO DE CARGA N3						400	22,00	39,69	1,00	1,00	22,00	39,69	0,80	154,00	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74
6	F	29	PUNTO DE CARGA N4						400	22,00	39,69	1,00	1,00	22,00	39,69	0,80	148,50	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,57	1,00	46,74
6	F	30	UI SALA SAI						400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	117,70	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	31	LIE SALA SAI						400	5,00	9,02	1,00	1,25	6,25	11,28	0,80	135,30	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	32	EXTRACTOR CUBIERTA N1						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	61,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	33	EXTRACTOR CUBIERTA N2						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	72,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	34	EXTRACTOR CUBIERTA N3						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	83,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	35	EXTRACTOR CUBIERTA N4						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	94,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	36	EXTRACTOR CUBIERTA N5						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	50,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	37	EXTRACTOR CUBIERTA N6						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	61,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	38	EXTRACTOR CUBIERTA N7						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	72,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	39	EXTRACTOR CUBIERTA N8						400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	83,60	R21-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96
6	F	40	EXTRACTOR CUB																													

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

CS6 ALMACÉN

DATOS EN ORIGEN DE ACUMULADA			CORT-1										CALCULOS DE CAIDA DE TENSION E INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO										PROTECCIONES														
R _{orig} (mΩ)	X _{orig} (mΩ)	Z _{orig} (mΩ)	R _{orig} (mΩ)	X _{orig} (mΩ)	Z _{orig} (mΩ)	I _{sc} KA	C.d.t.																														
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%	CIRCUITO										Interruptor Automatico										Interruptor diferencial									
CIRCUITO			c.d.t. Tramo	c.d.t. Total	R _{CABLE} FASE	R _{CABLE} NEUTRO	X _{CABLE}	R _{FINAL}	X _{FINAL}	Z _{FINAL}	R _{BUCLE}	X _{BUCLE}	Z _{BUCLE}	I _{sc} max Inicio	I _{sc} max final	I _{defecto} en para	Interruptor Automatico					Interruptor diferencial															
C.	COL.	POS.	(%)	(%)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(kA)	(kA)	(kA)	Nº Prot	Modelo	nº polos	rele	Curva	Capacit (A)	I _r (A)	I _m (A)	I _{def} (mA)	PdC (kA)	PdC fil. (kA)	Modelo	Clase	Capacit (A)	I _{án} (mA)	At (seg)					
--	--	--	AGRUACION FUERZA																																		
6	F	01	1,09%	1,73%	297,00	297,00	5,28	304,22	21,74	304,99	605,16	22,84	605,59	13,49	0,80	0,24	QF01	NSX400	N	4P	MICRO 7.3E	-	400,00	400,00	1600,00	-	50,00	-	-	-	-	-	-	-			
6	F	02	1,23%	1,87%	336,60	336,60	5,98	343,82	22,45	344,55	684,36	24,25	684,79	13,49	0,70	0,21	QF02	IC60	H	4P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,50	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	03	1,80%	2,43%	386,10	386,10	6,86	393,32	23,33	394,01	783,36	26,01	783,80	13,49	0,62	0,19	QF03	IC60	H	4P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,16	15,00	-	Vigi	A'sa'	AC	-	-	30,00	INST.		
6	F	04	0,92%	1,56%	297,00	297,00	5,28	304,22	21,74	304,99	605,16	22,84	605,59	13,49	0,80	0,24	QF04	IC60	H	4P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,50	15,00	-	Vigi	A'sa'	AC	-	-	30,00	INST.		
6	F	05	0,49%	1,13%	150,48	150,48	1,67	157,70	18,14	158,74	312,12	15,63	312,51	13,49	1,53	0,47	QF05	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	2,92	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	06	0,57%	1,21%	174,24	174,24	1,94	181,46	18,40	182,39	359,64	16,16	360,01	13,49	1,33	0,40	QF06	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	2,53	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	07	1,01%	1,64%	308,88	308,88	3,43	316,10	19,90	316,72	628,92	19,15	629,21	13,49	0,77	0,23	QF07	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,45	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	08	1,42%	2,06%	435,60	435,60	4,84	442,82	21,30	443,33	882,36	21,96	882,64	13,49	0,55	0,17	QF08	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,03	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	09	4,10%	4,74%	728,64	728,64	8,10	735,86	24,56	736,27	1468,44	28,48	1468,72	13,49	0,33	0,10	QF09	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,62	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	10	0,59%	1,23%	696,96	696,96	7,74	704,18	24,21	704,59	1405,08	27,77	1405,36	13,49	0,34	0,10	QF10	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,09	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	11	0,57%	1,21%	673,20	673,20	7,48	680,42	23,94	680,84	1357,56	27,24	1357,84	13,49	0,36	0,11	QF11	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,20	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	12	3,74%	4,38%	665,28	665,28	7,39	672,50	23,86	672,92	1341,72	27,07	1342,00	13,49	0,36	0,11	QF12	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,68	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	13	0,54%	1,18%	633,60	633,60	7,04	640,82	23,50	641,25	1278,36	26,36	1278,64	13,49	0,38	0,11	QF13	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,40	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	14	0,52%	1,16%	609,84	609,84	6,78	617,06	23,24	617,50	1230,84	25,84	1231,11	13,49	0,39	0,12	QF14	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,53	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	15	3,48%	4,11%	617,76	617,76	6,86	624,98	23,33	625,41	1246,68	26,01	1246,96	13,49	0,39	0,12	QF15	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,73	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	16	3,67%	4,30%	391,05	391,05	6,95	398,27	23,42	398,96	793,26	26,19	793,70	13,49	0,61	0,18	QF16	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,15	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	17	0,54%	1,18%	633,60	633,60	7,04	640,82	23,50	641,25	1278,36	26,36	1278,64	13,49	0,38	0,11	QF17	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,40	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	18	0,57%	1,20%	665,28	665,28	7,39	672,50	23,86	672,92	1341,72	27,07	1342,00	13,49	0,36	0,11	QF18	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	3,24	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	19	4,32%	4,96%	768,24	768,24	8,54	775,86	25,00	776,86	1547,64	29,36	1547,92	13,49	0,31	0,09	QF19	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,59	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	20	0,66%	1,30%	776,16	776,16	8,62	783,38	25,09	783,78	1563,48	29,53	1563,76	13,49	0,31	0,09	QF20	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	2,78	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	21	0,69%	1,33%	807,84	807,84	8,98	815,06	25,44	815,45	1626,84	30,24	1627,12	13,49	0,30	0,09	QF21	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	2,67	100,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	22	3,81%	4,44%	405,90	405,90	7,22	413,12	23,68	413,80	822,96	26,72	823,40	13,49	0,59	0,18	QF22	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	1,11	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	23	4,99%	5,63%	665,28	665,28	7,39	672,50	23,86	672,92	1341,72	27,07	1342,00	13,49	0,36	0,11	QF23	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,68	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	24	4,79%	5,43%	638,55	638,55	11,35	645,77	27,82	646,37	1288,26	34,99	1288,74	13,49	0,38	0,11	QF24	IC60	H	2P	-	C	16,00	16,00	160,00	0,71	30,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	25	1,47%	2,11%	138,60	138,60	9,86	145,82	26,32	146,17	288,36	32,00	290,13	13,49	1,64	0,50	QF25	IC60	H	4P	-	C	40,00	40,00	400,00	1,26	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	26	2,53%	3,17%	185,63	185,63	13,20	192,84	29,66	195,11	382,41	38,68	384,36	13,49	1,24	0,38	QF26	IC60	H	4P	-	C	40,00	40,00	400,00	0,95	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	27	2,45%	3,08%	179,44	179,44	12,76	186,66	29,22	188,93	370,04	37,80	371,96	13,49	1,28	0,39	QF27	IC60	H	4P	-	C	40,00	40,00	400,00	0,98	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	28	2,36%	3,00%	173,25	173,25	12,32	180,47	28,78	182,75	357,66	36,92	359,56	13,49	1,33	0,41	QF28	IC60	H	4P	-	C	40,00	40,00	400,00	1,02	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	29	2,28%	2,92%	167,06	167,06	11,88	174,28	28,34	176,57	345,29	36,04	347,16	13,49	1,37	0,42	QF29	IC60	H	4P	-	C	40,00	40,00	400,00	1,05	15,00	-	Vigi	AC	-	-	30,00	INST.			
6	F	30	1,64%	2,28%	847,44	847,44	9,42	854,66	25,88	855,05	1706,04	31,12	1706,33	13,49	0,28	0,09	QF30	GV2ME10	-	3P	1.6-2.5	-	6,30	4,74	78,00	1,09	100,00	-	Vigi	AC	-	-	300,00	INST.			
6	F	31	3,78%	4,41%	974,16	974,16	10,82	981,38	27,29	981,76	1959,48	33,93	1959,78	13,49	0,25	0,07	QF31	GV2ME16	-	3P	1.6-2.5	-	14,00	9,47	170,00	0,44	15,00	-	Vigi	AC	-	-	300,00	INST.			
6	F	32	0,38%	1,02%	443,52	443,52	4,93	450,74	21,39	451,24	898,20	22,14	898,48	13,49	0,54	0,16	QF32	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	4,84	100,00	-	Vigi	AC	-	-	300,00	INST.			
6	F	33	0,45%	1,08%	522,72	522,72	5,81	529,94	22,27	530,41	1056,60	23,90	1056,87	13,49	0,46	0,14	QF33	GV2ME07	-	3P	1.6-2.5	-	2,50	2,08	33,50	4,11	100,00	-	Vigi	AC	-	-	300,00	INST.			
6	F	34	0,51%	1,15%	601,92	601,92	6,69	609,14	23,15	609,58	1215,00	25,66	12																								

CS7 SALAS TECNICAS

DATOS EN ORIGEN DE ACOMETIDA										CGBT-1								DATOS RECEPTOR												CANALIZACIÓN											
R _{fase} (mΩ)	X _{fase} (mΩ)	Z _{fase} (mΩ)	R _{base} (mΩ)	X _{base} (mΩ)	Z _{base} (mΩ)	I _{cc} KA	C.d.L.																																		
2,73 mΩ	10,48 mΩ	10,83 mΩ	2,19 mΩ	0,32 mΩ	2,21 mΩ	22,39	0,23%																																		
CIRCUITO																																									
CIRCUITO			DESTINO							Tension	Pot. Instalada	Int. Nominal	C	C	Pot. Calculo	Intensidad d Calculo	cos φ	Long cable	Tipo Cableado	Tipo Instalacion			Sección Cond. Fase				Sección Cond. PENPE				Iz Max Cable	Coef. T ³	Coef. agrup. Cables	Coef. carga y/o funcion.	Iz max canaliz.						
C.	COD.	POS.								(V)	(KW)	(A)	Simu	ampl	(KW)	lb (A)		(m)		ITC-BT 19	Tipo cable	(T o B)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{inst} (mm²)	S _{conduct} (mm²)	N ^o Cond.	S _{inst} (mm²)	(A)				(A)								
CGBT1	-	-	ACOMETIDA DESDE CGBT1							400	26,68	48,14	0,44	1,20	14,23	25,68	0,80	26,4	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	16,00	1,00	16,00	16,00	1,00	16,00	100,00	0,82	0,75	1,00	61,50								
			PROTECCION DE CABECERA																																						
7	A	01	ALDO ASEOS SALA CT							230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	24,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	E	01	ALDO EMERGENCIA SALA CT							230	0,00	0,02	1,00	1,00	0,00	0,02	0,95	24,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	A	02	ALDO ASEOS SALA CGBT							230	0,19	0,85	1,00	1,00	0,19	0,85	0,95	35,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	E	02	ALDO EMERGENCIA SALA CGBT							230	0,01	0,03	1,00	1,00	0,01	0,03	0,95	35,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	A	03	ALDO SALA REACTIVA							230	1,60	7,30	1,00	1,00	1,60	7,30	0,95	46,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	E	03	ALDO EMERGENCIA SALA REACTIVA							230	0,00	0,02	1,00	1,00	0,00	0,02	0,95	46,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	1,50	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	26,00	0,82	0,57	1,00	12,15								
7	A	04	RESERVA							230																															
7	A	05	RESERVA							230																															
7	F	01	C. MANTENIMIENTO							400	7,50	13,53	1,00	1,00	7,50	13,53	0,80	35,20	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	42,00	0,82	0,57	1,00	19,63								
7	F	02	EXTRACCION SALA CT							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	22,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96								
7	F	03	UI CLIMATIZACION SALA CGBT N°1							400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	16,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96								
7	F	04	UI CLIMATIZACION SALA CGBT N°2							400	2,50	4,51	1,00	1,25	3,13	5,64	0,80	22,00	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96								
7	F	05	UI CLIMATIZACION SALA CGBT							400	10,00	18,04	1,00	1,25	12,50	22,55	0,80	38,50	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	6,00	1,00	6,00	6,00	1,00	6,00	54,00	0,82	0,57	1,00	25,24								
7	F	06	EXTRACCION SALA REACTIVA							400	1,10	1,98	1,00	1,25	1,38	2,48	0,80	39,60	RZ1-K (AS)	E	Multic.	Bandeja	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50	32,00	0,82	0,57	1,00	14,96								
7	F	07	RESERVA							400																															
7	F	08	RESERVA							400																															
7	F	09	RESERVA							400																															

PLANOS

5. PLANOS



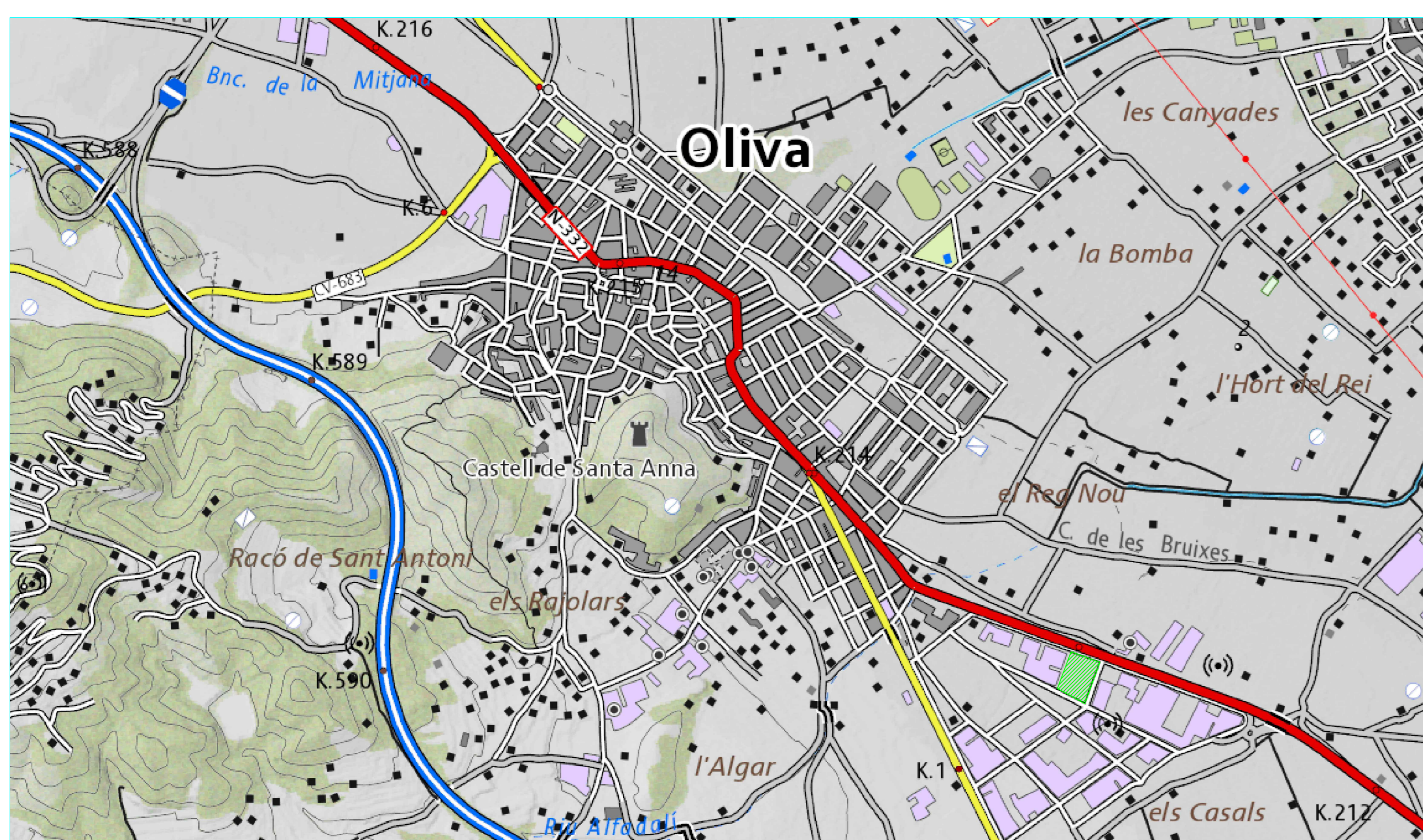
OLIVA

1:250000



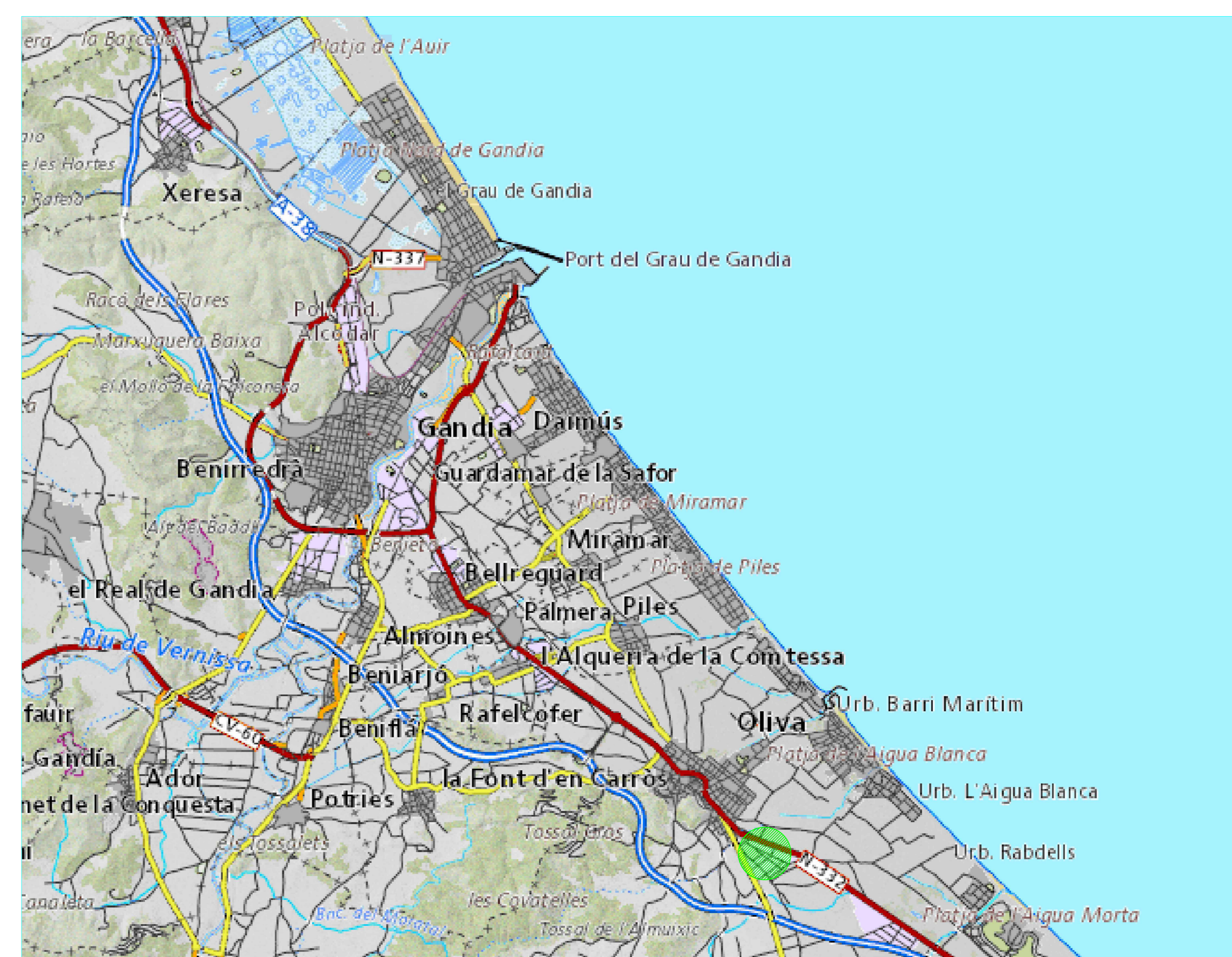
COMUNIDAD VALENCIANA

1:100000



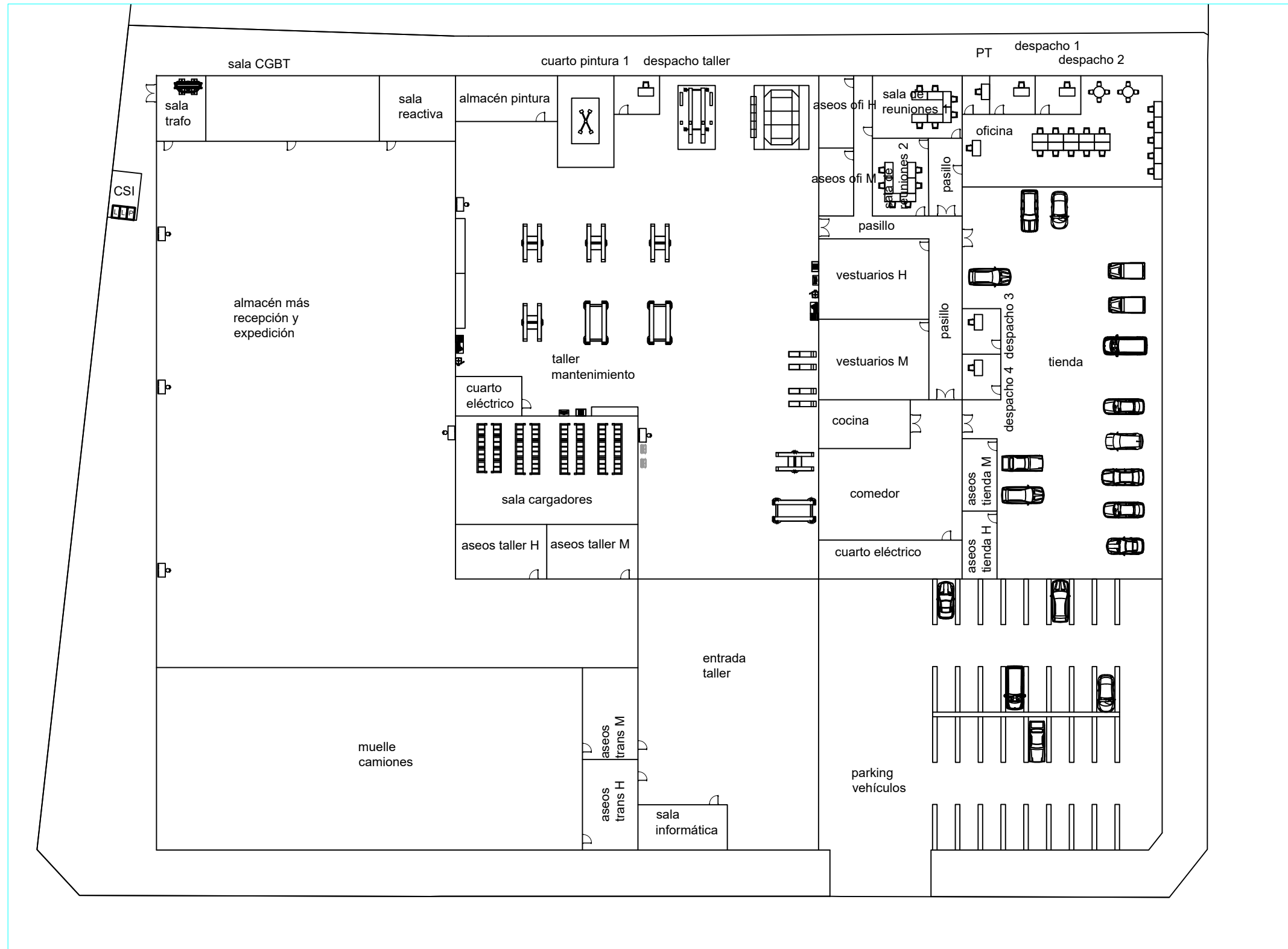
OLIVA

1:10000



SAFOR

1:50000

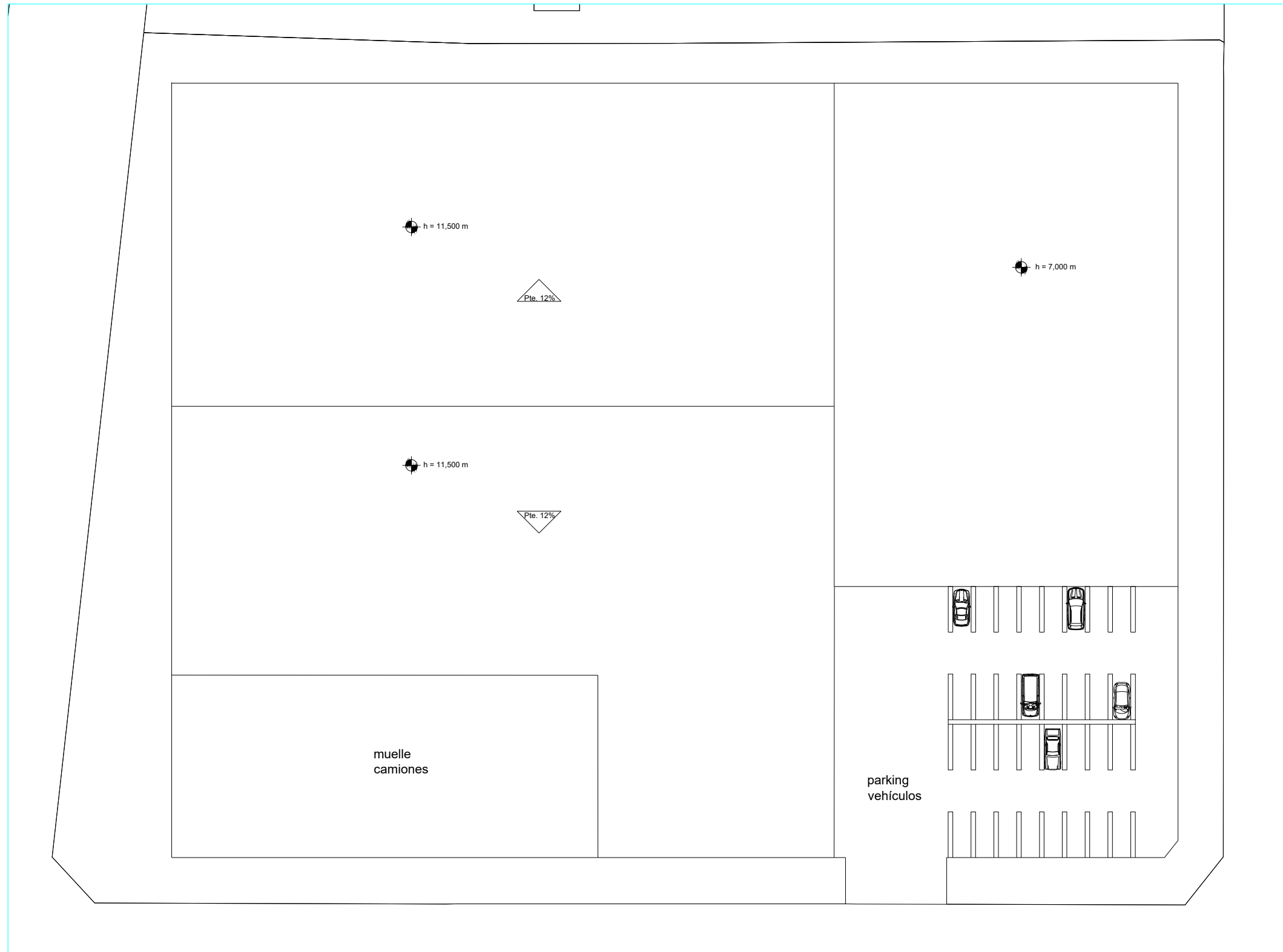


LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS



SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)
 AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL
 ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1
 PLANO: PLANO DE PLANTA BASE Nº: 1



TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE
 ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

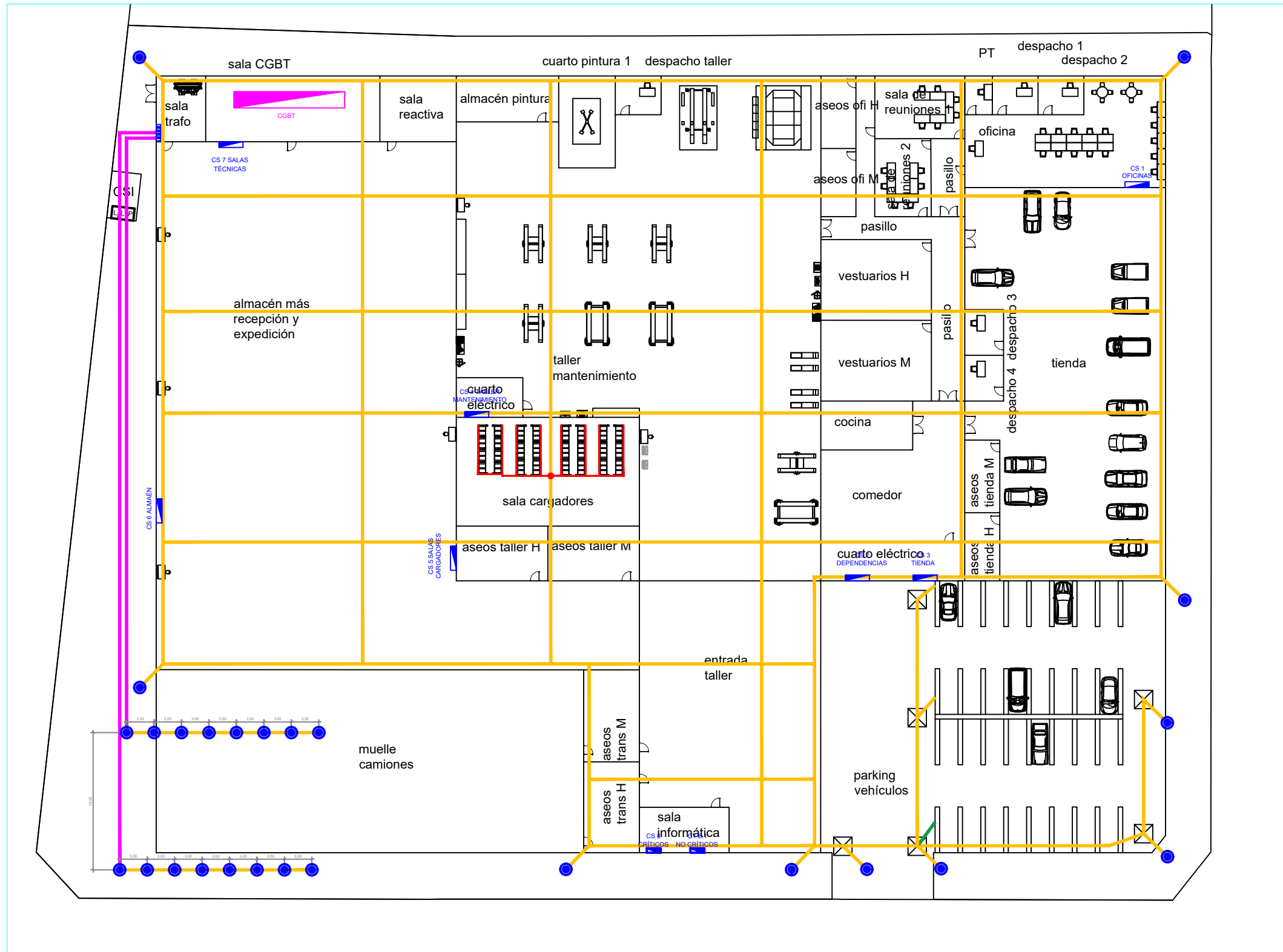


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÈRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: PLANO DE CUBIERTA Nº: 1



LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO
	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm ²
	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 mm ²
	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm ² PARA PRVE
	CABLE DE COBRE AISLADO DE 50 mm ²
	UNIÓN DE LA TOMA A TIERRA DE CARGADORES CON LA PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO.
	PICA DE PUESTA A TIERRA DE 2 m DE LONGITUD Y DIÁMETRO DE 14,6 mm
	BORNERO COMÚN DE TIERRAS

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

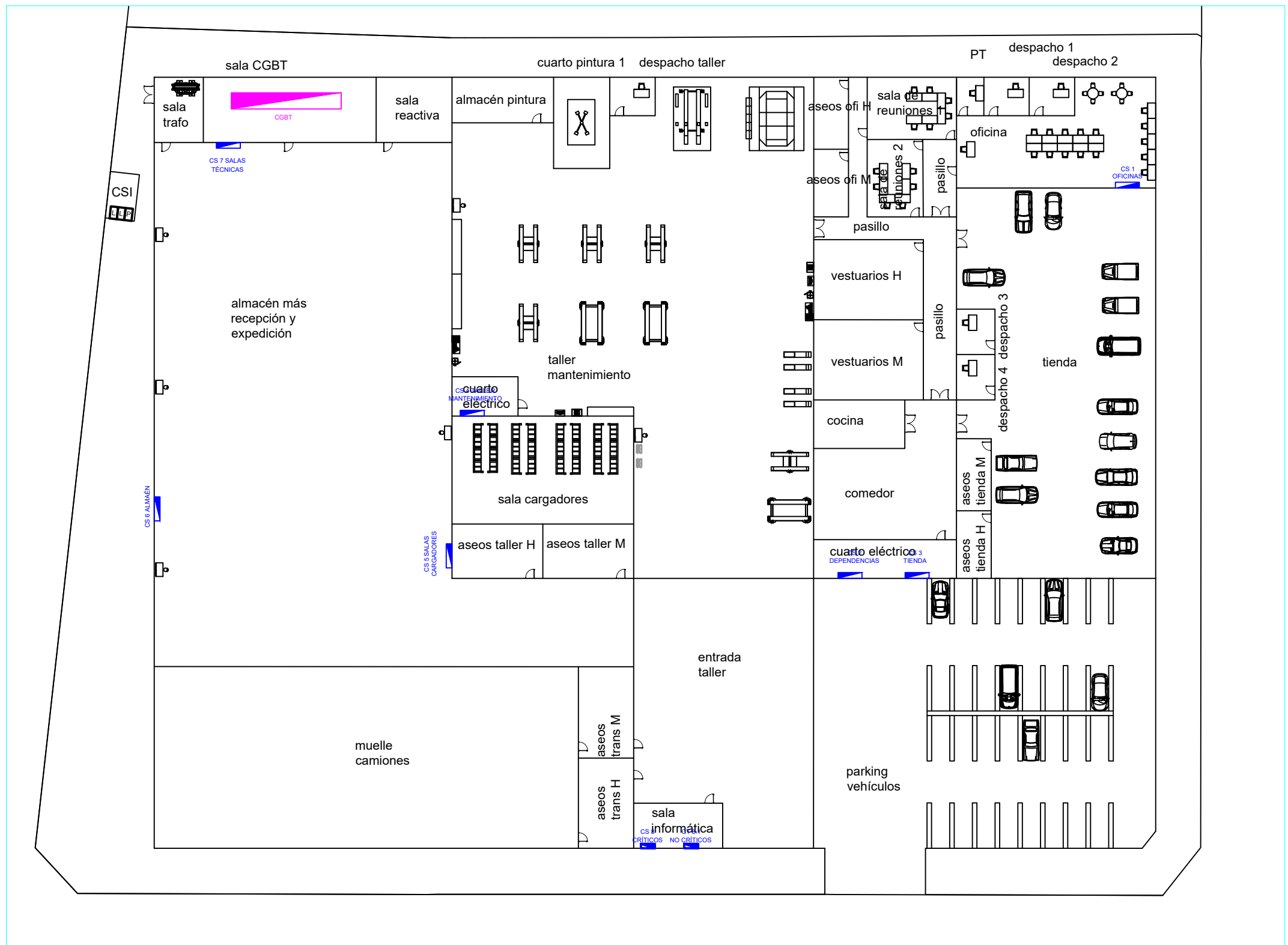


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Nº: 1

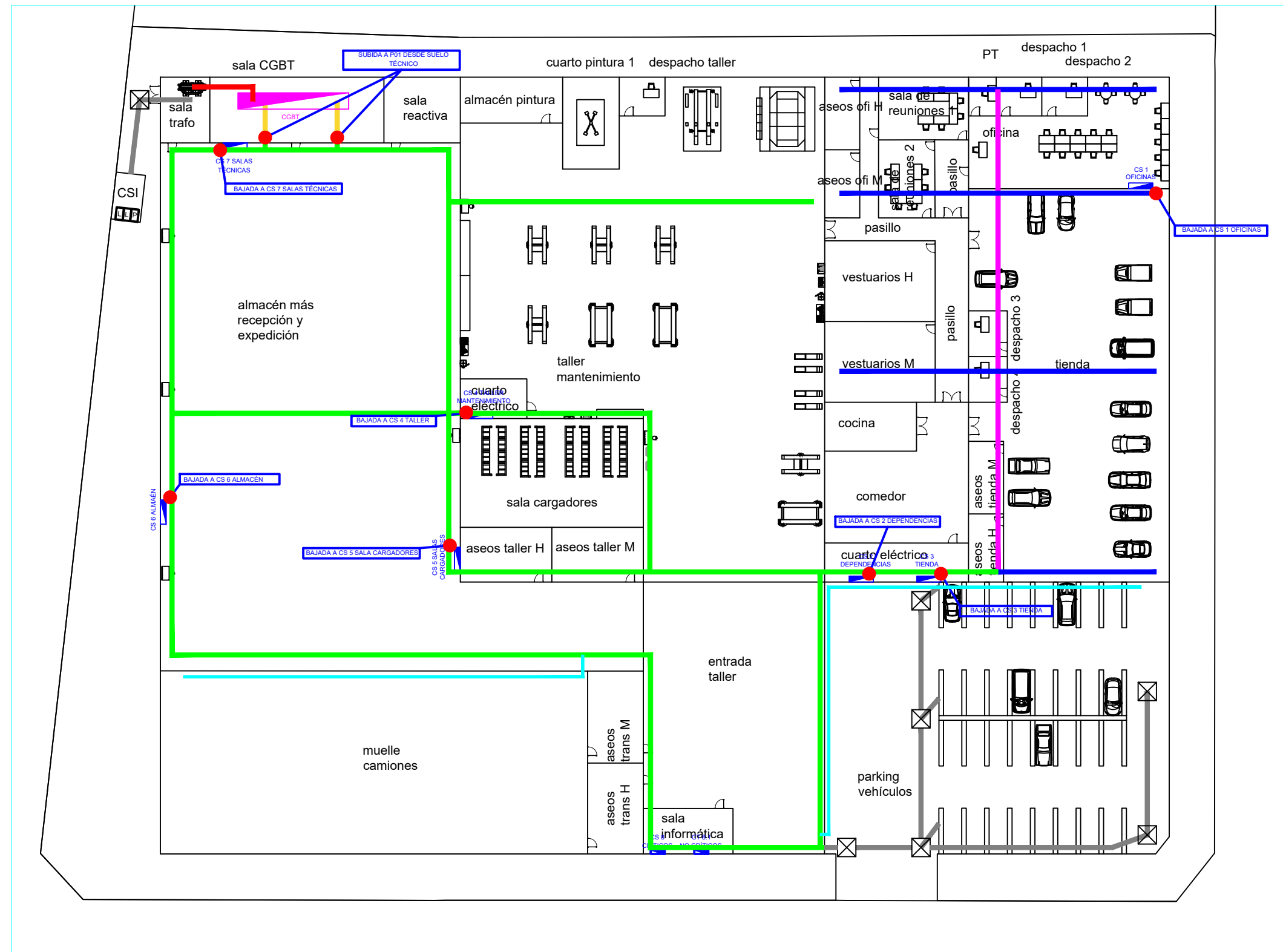


LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS



SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÈRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)
 AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL
 ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1
 PLANO: UBICACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS Nº: 1



LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO
	TRAMO DE SUBIDA O BAJADA DE BANDEJA
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PREFABRICADA KTA 1600 A DE SCHNEIDER ELECTRIC
	BANDEJA TIPO REJIBAND 400x100 mm EN SUELO TÉCNICO
	BANDEJA TIPO REJIBAND 200x100 mm
	BANDEJA TIPO REJIBAND 300x100 mm
	CANALIZACIÓN PVC DE D = 32 mm EN FACHADA
	BANDEJA TIPO REJIBAND 400x100 mm
	CANALIZACIÓN ENTUBADA EN ZANJA CON 2 TUBOS DE 160 mm DE DIÁMETRO
	ARQUETA REGISTRABLE

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

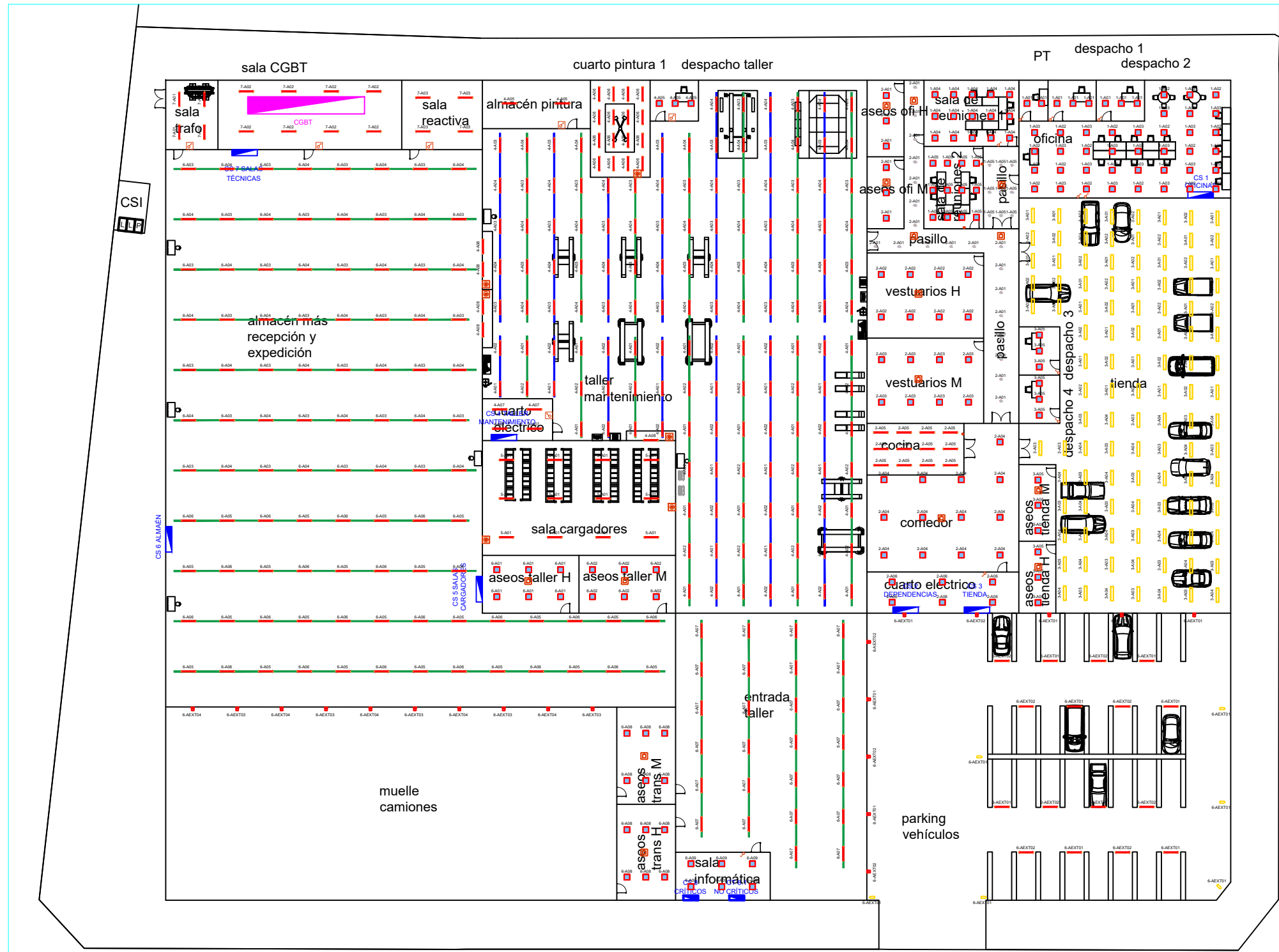


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: TRAZADO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS Nº: 1



LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO
	TRILUX SIELLA G7 M73 PW19 34-830 ET ET
	TRILUX SIELLA G7 M46 PW19 36-840 ET
	TRILUX SNCPOINT 905 C01 BR-FL LED700-830 01
	TRILUX OLEVONF B 1500 8000-840 PC ET
	TRILUX COMBIAL 30-AM9R/7500-730 1G1W ET
	TRILUX VIATANA A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD
	CANALIZACION ELECTRIFICADA KBA
	CANALIZACION ELECTRIFICADA KBB
	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO EMPOTRADO
	DETECTOR PRESENCIA STEINEL IR-QUATTRO COM1
	PULSADOR EMPOTRADO
	INTERRUPTOR DE ENCENDIDO ESTANCO
	PULSADOR ESTANCO
	CANALIZACIÓN PREFABRICADA KBA25ED2303
	CANALIZACIÓN PREFABRICADA KBB25ED4303

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

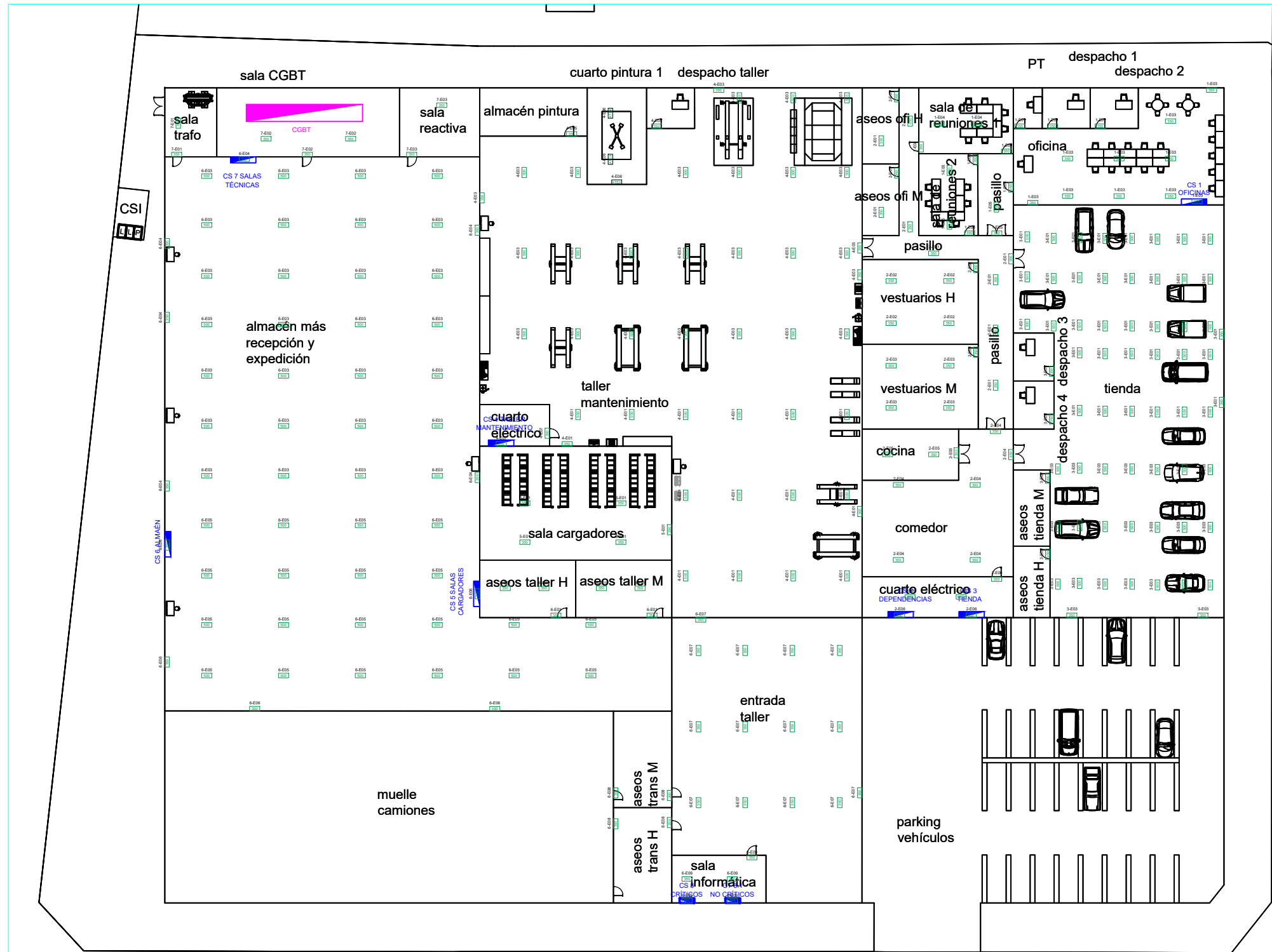


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: DISTRIBUCIÓN ALDO NORMAL Nº: 1



LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO
	KRATX NS HE 600 2000-840 ET PC
	LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO 350lm
	LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO 500lm

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

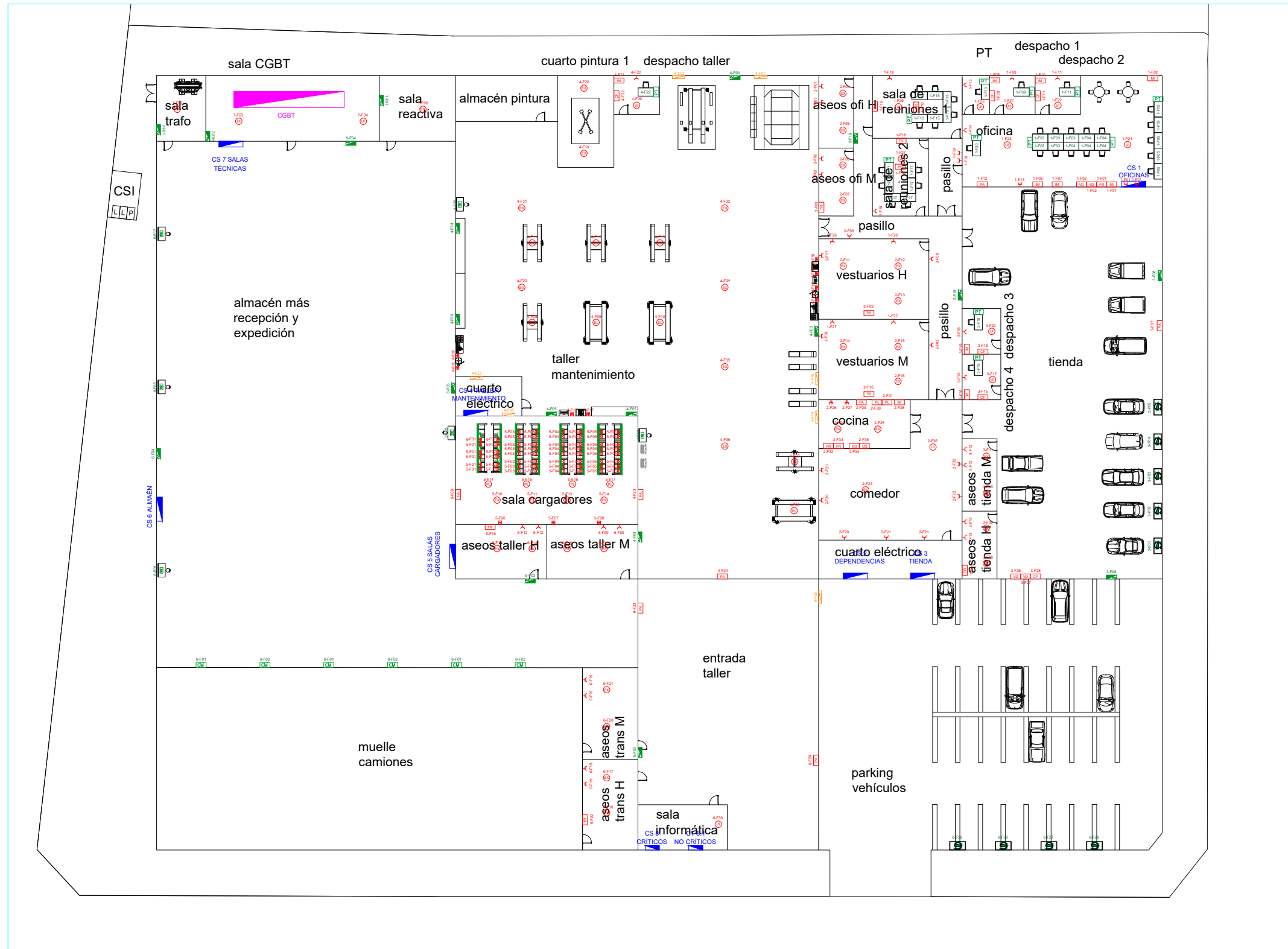


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÈRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: DISTRIBUCIÓN ALDO EMERGENCIA Nº: 1



LEYENDA	
	TRANSFORMADOR TRIHAL SCHNEIDER
	CELDA DE ACOMETIDA LÍNEA DE MT
	CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA DE MT
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL BAJA TENSIÓN
	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO/TERCIARIO
	CUADRO DE MÁQUINA
	CUADRO DE MANTENIMIENTO (2 TC SCHUKO) 1 TC CETAC 3F+TT 16A Y 1 TC CETAC 3F+N+TT 16A
	CANALIS TIPO KSA SALA CARGADORES
	ROBOCOP
	CUADRO MUELLE
	PUERTO TRABAJO (1 TC SCHUKO F+N+TT 16A RED 1TC SCHUKO F+N+TT 16A ROJA SAI, 4 MODULOS CON TAPA PARA VOZ Y DATOS)
	BATERIA CONDENSADORES
	TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADA SCHUKO F+N+TT 16A
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA SCHUKO F+N+TT 16A
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA CETAC 3F+N+TT 16A
	ALIMENTACIÓN IMPRESORA (1 TOMA DE DATOS + 1 TOMA CORRIENTE)
	ALIMENTACIÓN TC TELEVISOR
	CUADRO DE PUERTA AUTOMÁTICA
	ALIMENTACION TERMO
	ALIMENTACIÓN TC MAQUINA VENDING
	ALIMENTACIÓN TC FRIGORÍFICO
	ALIMENTACIÓN TC CONGELADOR
	ALIMENTACIÓN TC PLANCHA ELÉCTRICA
	ALIMENTACIÓN TC FREIDORA DE ACEITE
	ALIMENTACIÓN TC CAFETERA
	ALIMENTACIÓN TC MICROONDAS
	ALIMENTACIÓN EXTRACTOR
	ALIMENTACIÓN TC POLIPASTO
	ALIMENTACIÓN ELEVADOR VEHICULOS
	ALIMENTACIÓN UNIDAD INTERIOR
	PUNTO DE RECARGA PARA VEHÍCULO ELÉCTRICO
	COFRET MONOFÁSICO
	COFRET TRIFÁSICO

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS



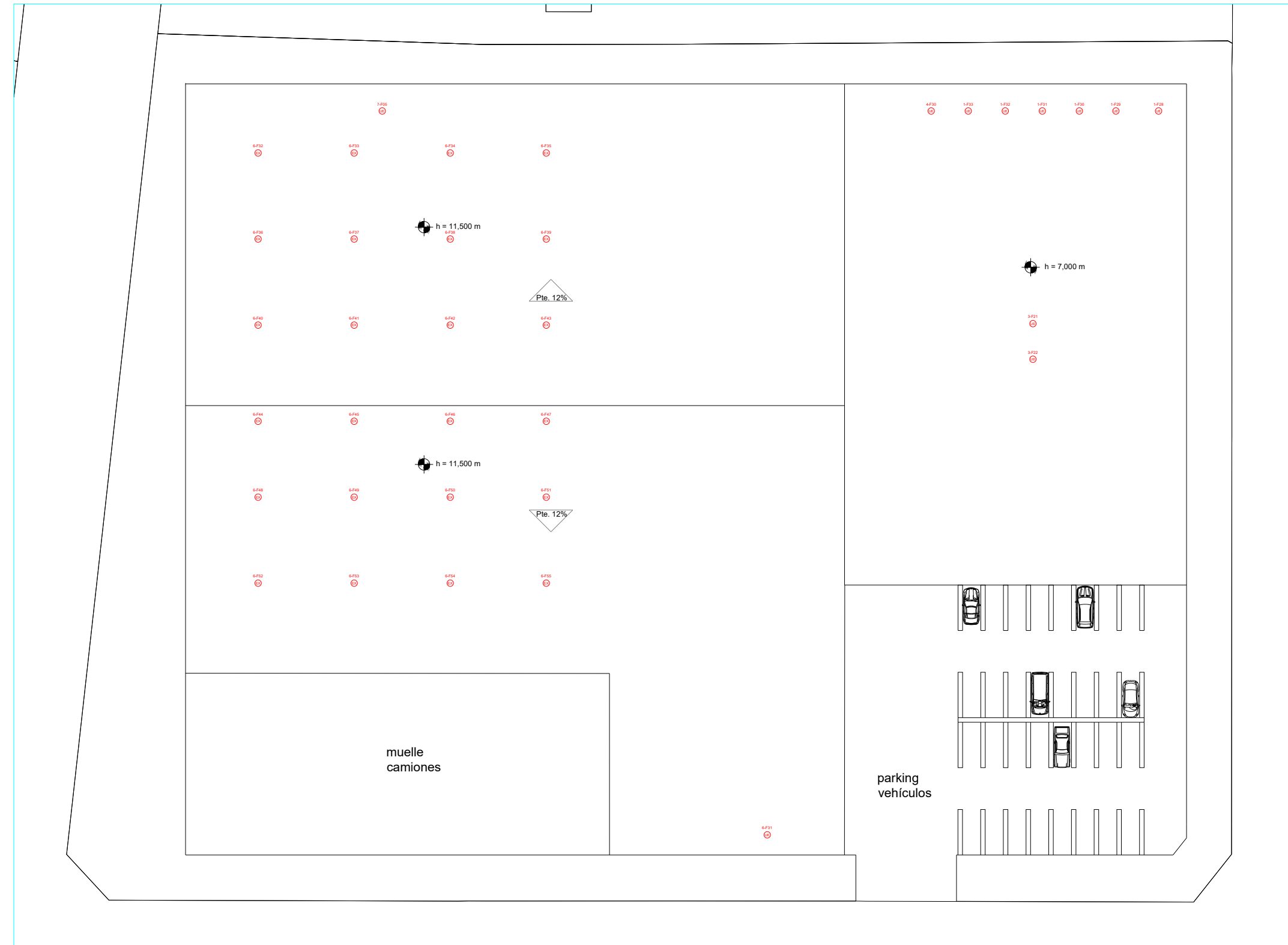
SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: 1:500 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: DISTRIBUCIÓN FUERZA EN PLANTA BAJA Nº: 1

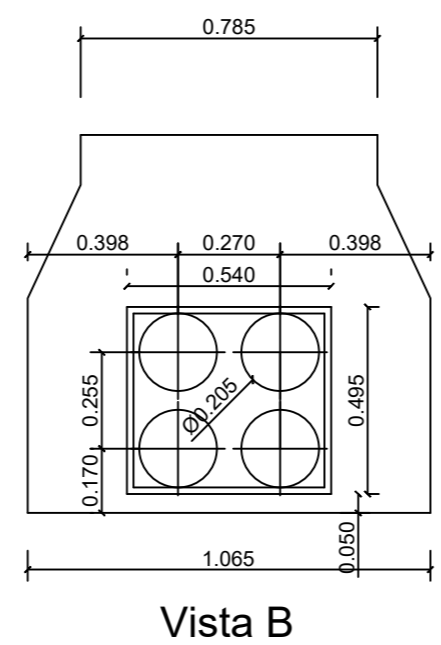
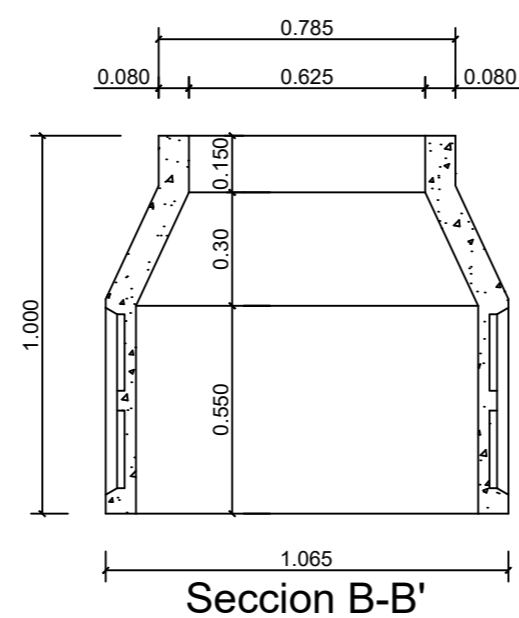
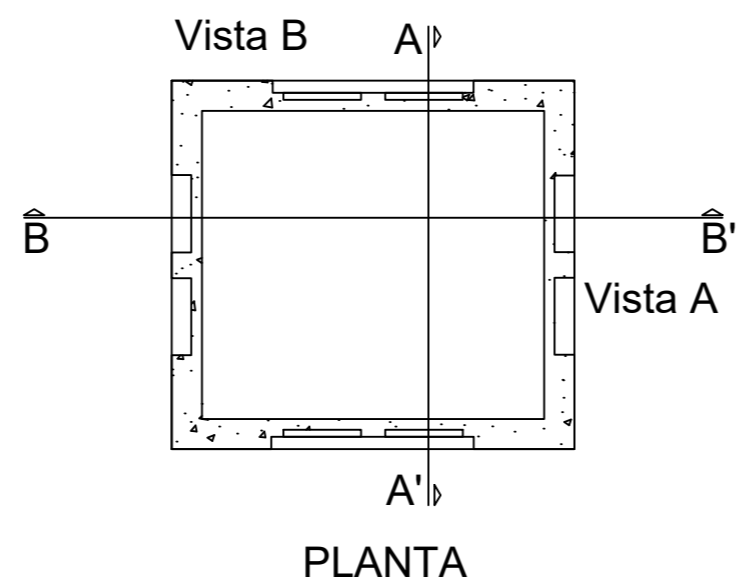
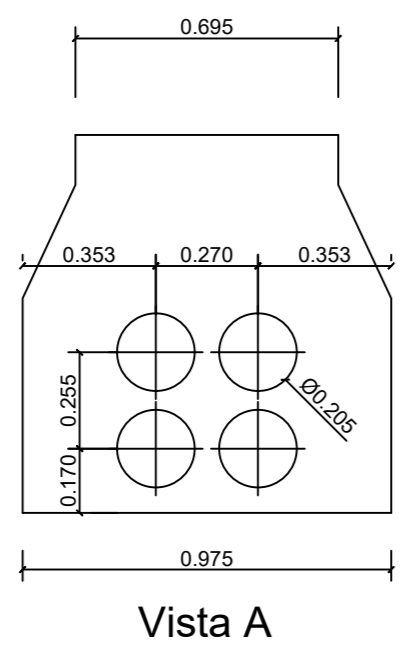
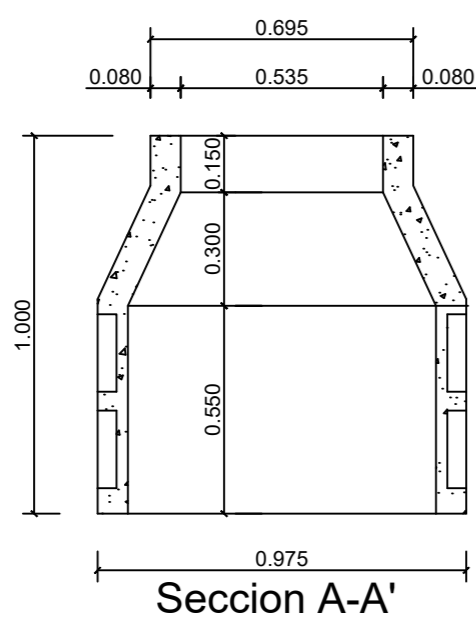
LEYENDA	
⊕	ALIMENTACIÓN UNIDAD INTERIOR
⊗	ALIMENTACIÓN EXTRACTOR



TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

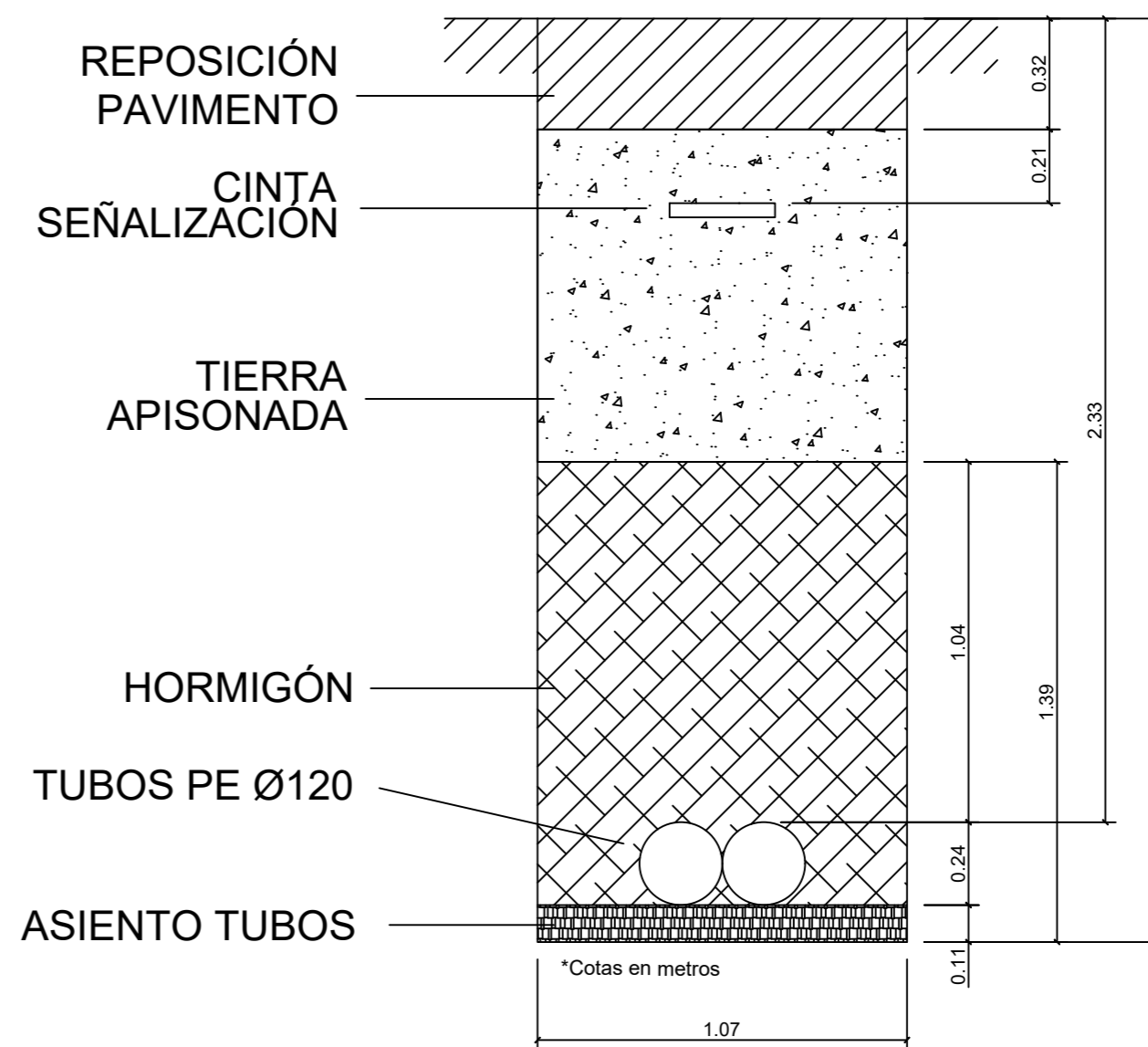


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÈRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)
 AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL
 ESCALA: 1:723 FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1
 PLANO: DISTRIBUCIÓN FUERZA EN CUBIERTA Nº: 1



DETALLE ARQUETA SIMPLE

ESCALA: 1:20



Zanja Tipo 2

Zona con transito vehículos

(2 MT + 2 Reserva)

DETALLE ZANJA

ESCALA: 1:20

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS

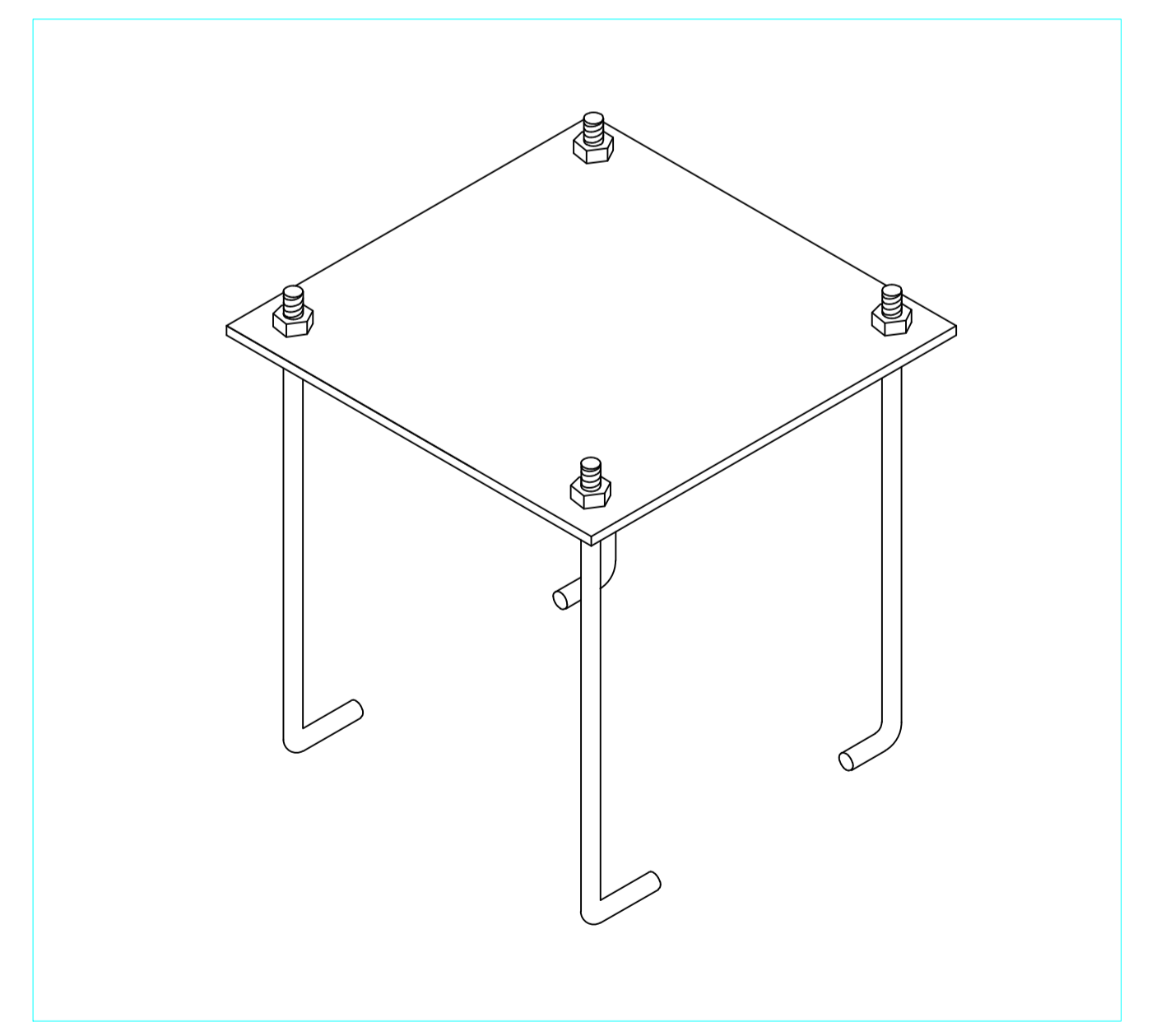
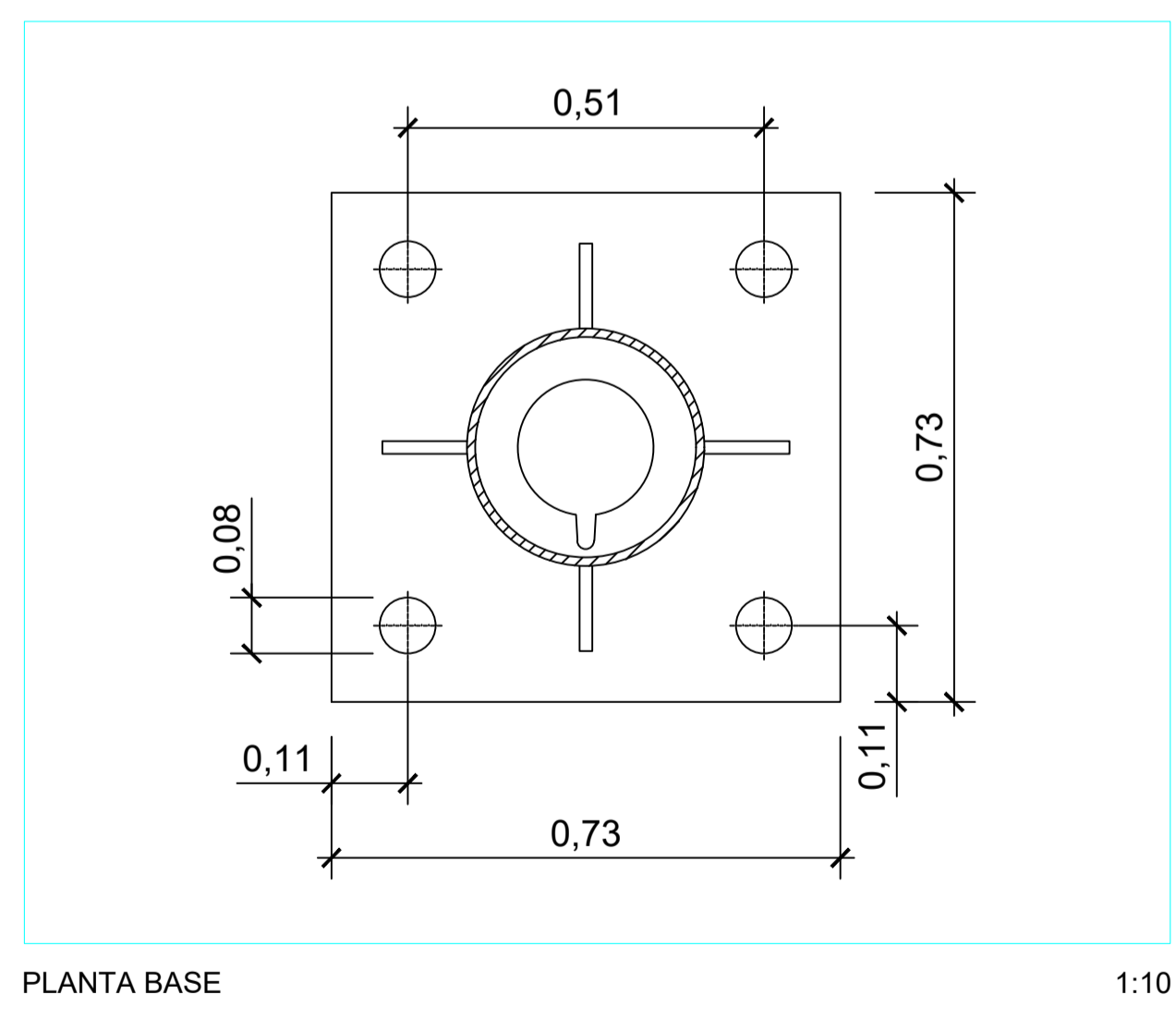
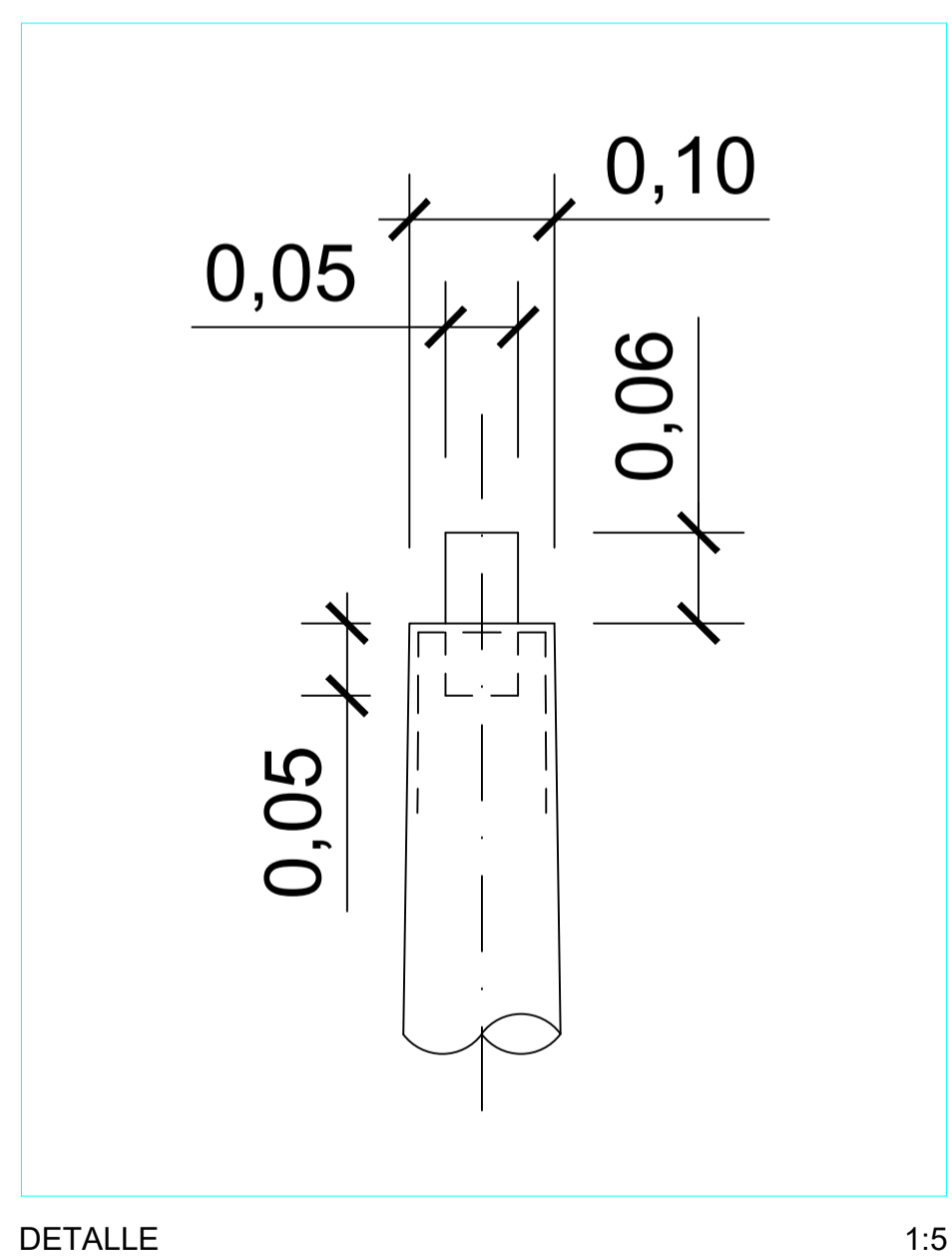
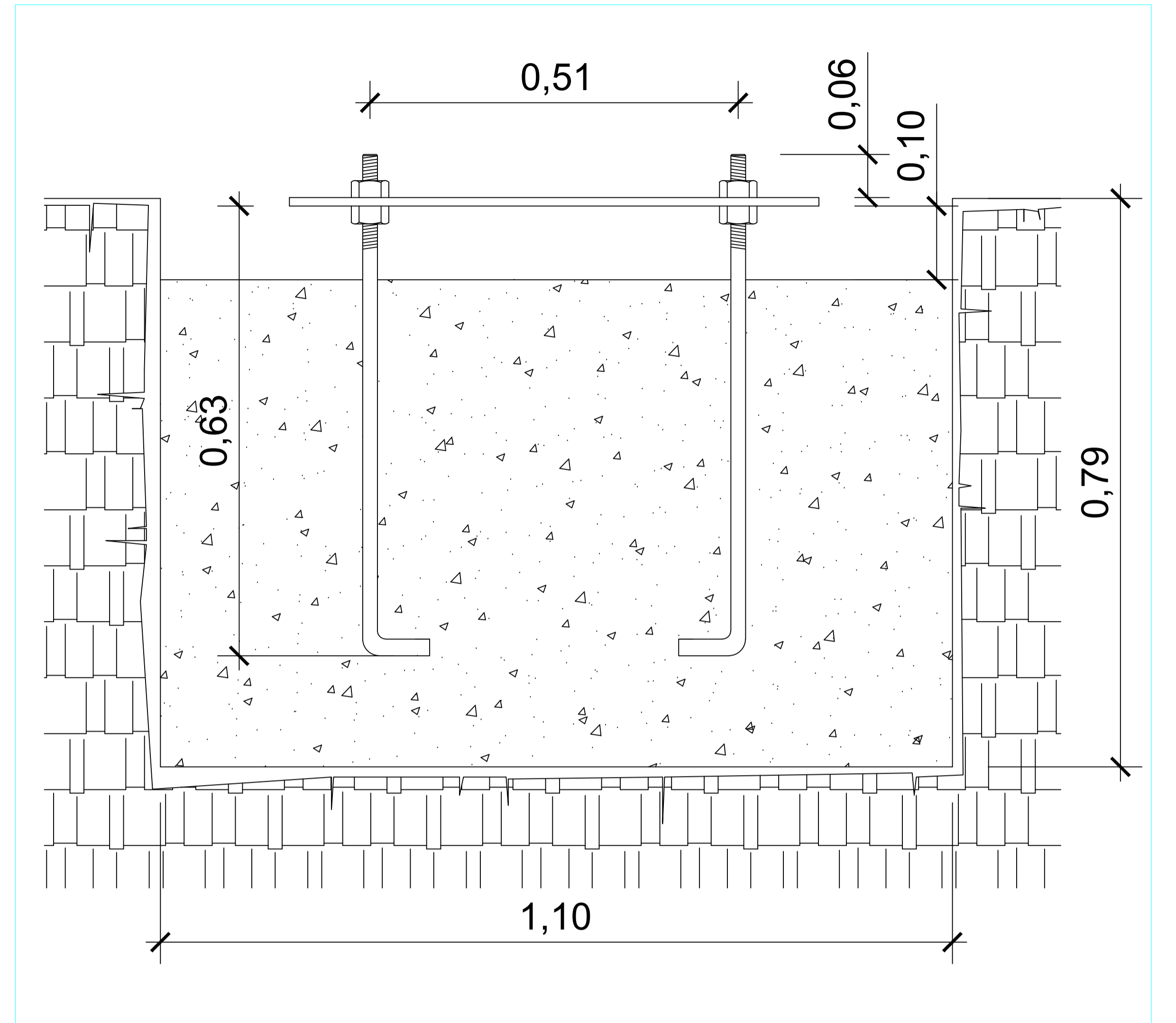
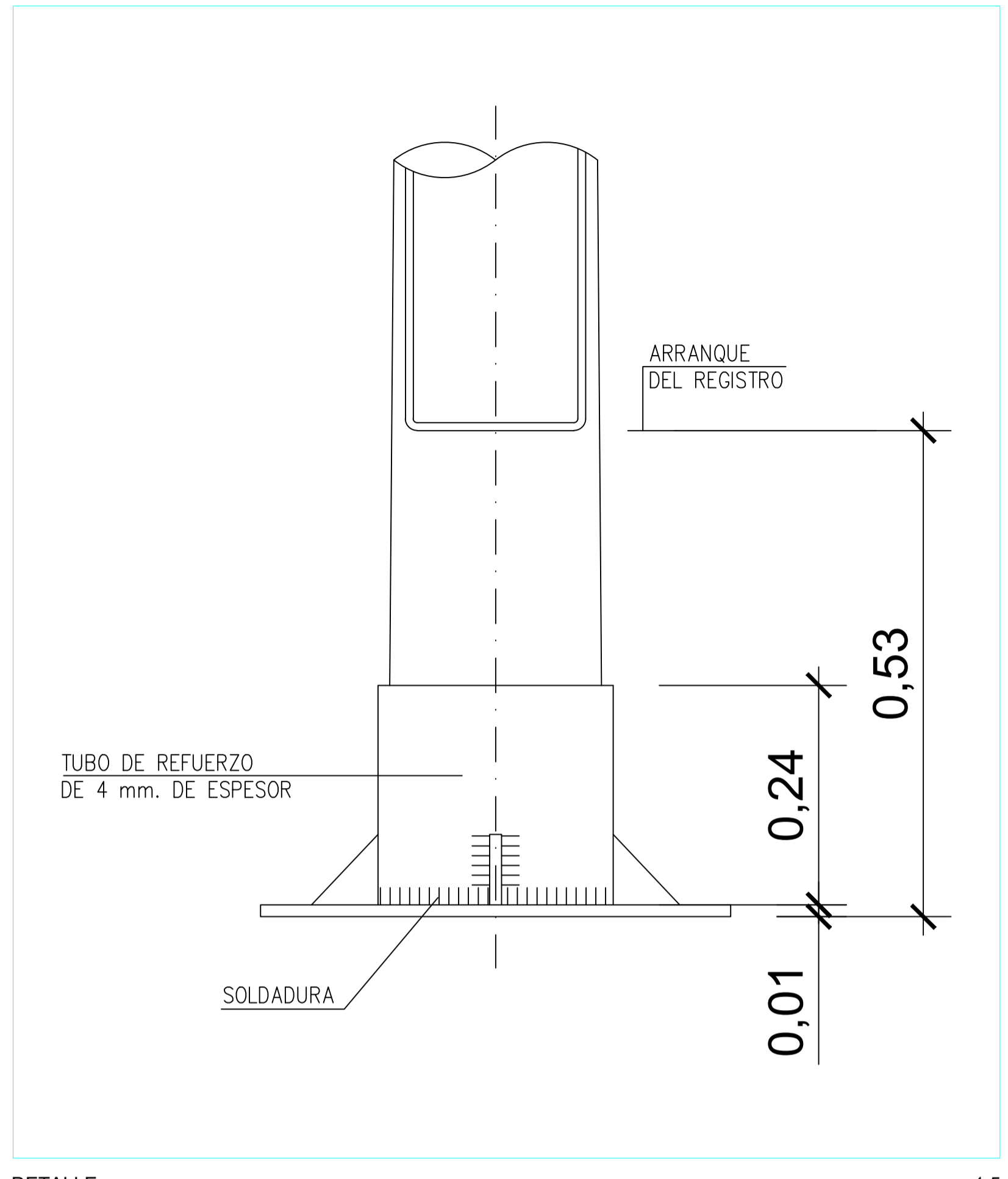
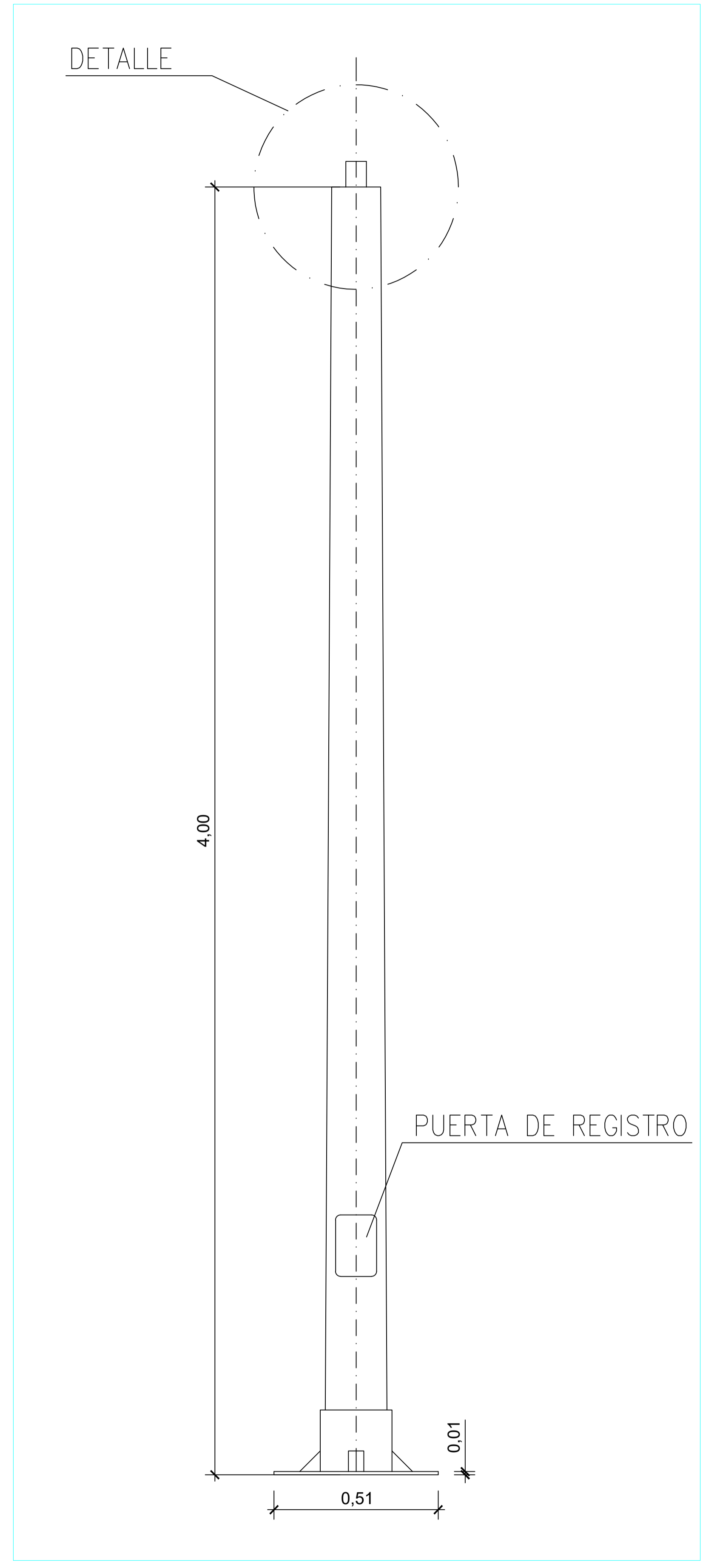


SITUACIÓN: CL NICOLAU COPERNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

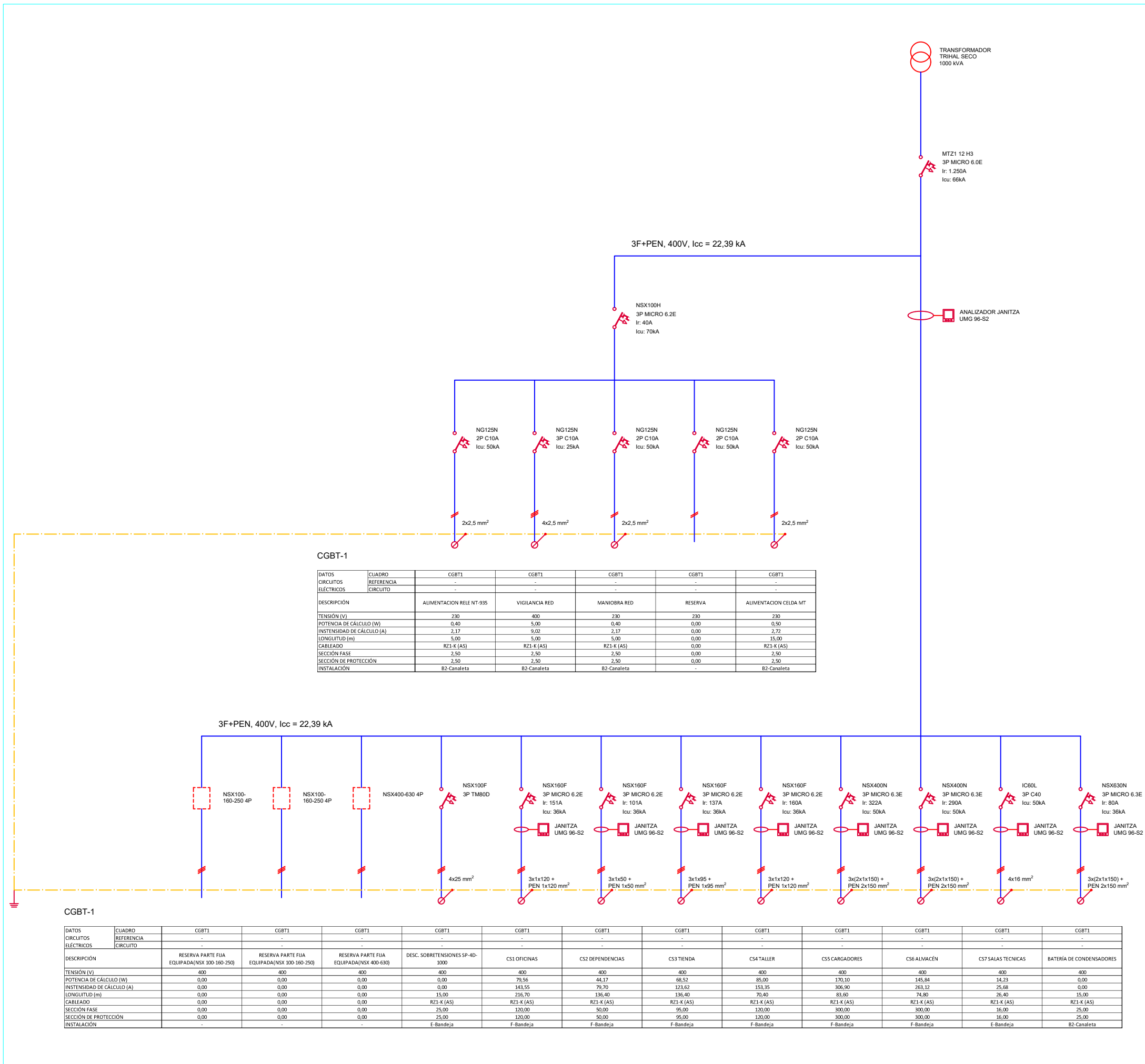
ESCALA: MÚLTIPLES FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: PLANO DETALLE ZANJA Y ARQUETAS Nº: 1



LEYENDA	
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	BORNA DE SALIDA DE CUADRO
	TOMA DE TIERRA
	EQUIPO DE MEDIDA
	TRANSFORMADOR TRIHAL KVA
	TOROIDAL ANALIZADOR DE REDES
	CUENA PROTECCIÓN NSX
	CABLE DE TIERRA 50 mm2

NOTA: PODER DE CORTE (Ics) DE LOS INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS SEGÚN NORMA UNE-EN 60947-2



CGBT-1

DATOS	CUADRO	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1
CIRCUITOS REFERENCIA	-	-	-	-	-	-
CIRCUITOS	-	-	-	-	-	-
DESCRIPCIÓN	AUMENTACION RELE NT-935	VIGILANCIA RED	MANIOBRA RED	RESERVA	AUMENTACION CELDA MT	
TENSIÓN (V)	230	400	230	230	230	
POTENCIA DE CÁLCULO (W)	0,40	5,00	0,40	0,00	0,50	
INSTENSIDAD DE CÁLCULO (A)	2,17	9,02	2,17	0,00	2,72	
LONGITUD (m)	5,00	5,00	5,00	0,00	15,00	
CABLEADO	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	0,00	R21-K (AS)	
SECCIÓN FASE	2,50	2,50	2,50	0,00	2,50	
SECCIÓN DE PROTECCIÓN	2,50	2,50	2,50	0,00	2,50	
INSTALACIÓN	B2-Canaleta	B2-Canaleta	B2-Canaleta		B2-Canaleta	

CGBT-1

DATOS	CUADRO	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1	CGBT1
CIRCUITOS REFERENCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIRCUITOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DESCRIPCIÓN	RESERVA PARTE FIJA (EQUIPADA/NSX 100-160-250)	RESERVA PARTE FIJA (EQUIPADA/NSX 100-160-250)	RESERVA PARTE FIJA (EQUIPADA/NSX 400-630)	DESC. SOBRETENSIONES SP-4D-1000	CS1 OFICINAS	CS2 DEPENDENCIAS	CS3 TIENDA	CS4 TALLER	CS5 CARGADORES	CS6 ALMACÉN	CS7 SALAS TÉCNICAS	BATERÍA DE CONDENSADORES	
TENSIÓN (V)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
POTENCIA DE CÁLCULO (W)	0,00	0,00	0,00	0,00	79,56	44,17	68,52	85,00	170,10	145,84	14,23	0,00	
INSTENSIDAD DE CÁLCULO (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	143,55	79,70	123,62	153,35	306,90	263,12	25,68	0,00	
LONGITUD (m)	0,00	0,00	0,00	15,00	216,70	136,40	136,40	70,40	83,60	74,80	26,40	15,00	
CABLEADO	0,00	0,00	0,00	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	
SECCIÓN FASE	0,00	0,00	0,00	25,00	120,00	50,00	95,00	120,00	300,00	300,00	16,00	25,00	
SECCIÓN DE PROTECCIÓN	0,00	0,00	0,00	25,00	120,00	50,00	95,00	120,00	300,00	300,00	16,00	25,00	
INSTALACIÓN	-	-	-	E-Bandeja	F-Bandeja	F-Bandeja	F-Bandeja	F-Bandeja	F-Bandeja	F-Bandeja	E-Bandeja	B2-Canaleta	

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS



SITUACIÓN: CL NICOLAU COPÉRNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)

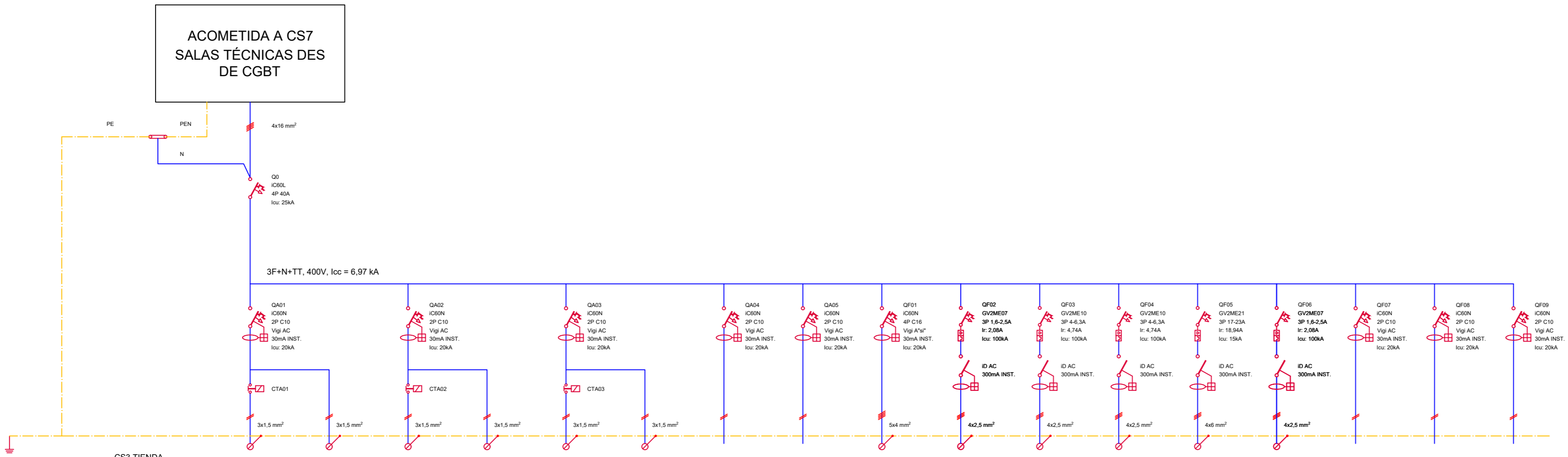
AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL

ESCALA: S/E FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1

PLANO: ESQUEMA UNIFILAR CGBT Nº: 1

LEYENDA	
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA
	GUARDAMOTOR CON PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON BLOQUE DIFERENCIAL VIGI
	CONTACTOR / TELERRUPTOR
	BORNA DE SALIDA DE CUADRO
	TOMA DE TIERRA
	PUENTE DE SEPARACIÓN PEN-PE+N
	CABLE DE TIERRA 50 mm ²

NOTA: PODER DE CORTE (Ics) DE LOS INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS SEGÚN NORMA UNE-EN 60947-2



CS3 TIENDA

DATOS	CUADRO	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
CIRCUITOS	REFERENCIA	A	E	A	E	A	E	A	A	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ELECTRICOS	CIRCUITO	01	01	02	02	03	03	04	05	06	06	07	07	08	08	09	09	09
DESCRIPCIÓN		ALDO ASESOS SALA CT	ALDO EMERGENCIA SALA CT	ALDO ASESOS SALA CSBT	ALDO EMERGENCIA SALA CSBT	ALDO SALA REACTIVA	ALDO EMERGENCIA SALA REACTIVA	RESERVA	RESERVA	C. MANTENIMIENTO	EXTRACCION SALA CT	UI CLIMATIZACION SALA CSBT NT0	UI CLIMATIZACION SALA CSBT NT2	UE CLIMATIZACION SALA CSBT	EXTRACCION SALA REACTIVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
TENSION (V)		230	230	230	230	230	230	230	230	400	400	400	400	400	400	400	400	400
POTENCIA DE CALCULO (W)		0,39	0,00	0,19	0,01	1,60	0,00	0,00	0,00	7,50	1,38	3,13	3,13	12,50	1,38	0,00	0,00	0,00
DISTINGUIDO DE CALCULO (A)		0,85	0,02	0,85	0,03	7,20	0,02	0,00	0,00	13,50	2,48	5,64	5,64	22,55	2,48	0,00	0,00	0,00
LONGITUD (m)		24,20	24,20	35,20	35,20	46,20	46,20	0,00	0,00	35,20	22,00	22,00	22,00	39,60	0,00	0,00	0,00	0,00
CABLEADO		R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	0,00	0,00	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	R21-K (AS)	0,00	0,00	0,00
SECCION FASE		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,00	0,00	4,00	2,50	2,50	2,50	6,00	1,50	0,00	0,00	0,00
SECCION DE PROTECCION		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,00	0,00	4,00	2,50	2,50	2,50	6,00	1,50	0,00	0,00	0,00
INSTALACION		E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	-	-	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	E-Bandeja	-	-	-	-

TÍTULO DEL PROYECTO:
 PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA NAVE DE ALMACENAMIENTO Y CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS



SITUACIÓN: CL NICOLAU COPERNIC, 12, 46780 OLIVA (VALENCIA)
 AUTOR: LLORENÇ SIGNES VIDAL
 ESCALA: S/E FECHA: 19/04/2023 VERSIÓN: 1
 PLANO: ESQUEMA UNIFILAR CS7 SALAS TÉCNICAS Nº: 1

ANEXO II: CÁLCULOS LUMÍNICOS

7. ANEXO II: CÁLCULOS LUMÍNICOS

Contenido

Contenido	1
Descripción	7
Lista de luminarias	8

Fichas de producto

No hay ningún miembro DIALux - B65LED 500LM 1H NP IP65 AUTOTEST (1x leds)	9
TRILUX - (1x LED)	10
TRILUX - Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET (1x LED)	12
TRILUX - OleveonF B 1500 8000-840 PC ET (1x LED)	14
TRILUX - Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD (1x 1 x LED ETDD)	16
TRILUX - Siella G7 M73 PW19 34-830 ET ET (1x LED)	18
TRILUX - Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD ETDD (1x LED)	20

Terreno 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1	22
--	----

Terreno 1

APARCAMIENTO

Plano útil (APARCAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	24
---	----

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1	25
--	----

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ALMACEN + IMPO/EXPO

Plano útil (ALMACEN + IMPO/EXPO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	30
--	----

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ALMACEN PINTURA

Plano útil (ALMACEN PINTURA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular	31
--	----

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS OFI H

Plano útil (ASEOS OFI H) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 32

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS OFI M

Plano útil (ASEOS OFI M) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 33

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS TALLER H

Plano útil (ASEOS TALLER H) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 34

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS TALLER M

Plano útil (ASEOS TALLER M) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 35

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS TIENDA H

Plano útil (ASEOS TIENDA H) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 36

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ASEOS TIENDA M

Plano útil (ASEOS TIENDA M) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 37

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

COCINA

Plano útil (COCINA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 38

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

COMEDOR

Plano útil (COMEDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 39

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

CUARTO ELECTRICO 1

Plano útil (CUARTO ELECTRICO 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 40

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

CUARTO ELECTRICO 2

Plano útil (CUARTO ELECTRICO 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 41

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

DESPACHO 1

Plano útil (DESPACHO 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 42

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

DESPACHO 2

Plano útil (DESPACHO 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 43

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

DESPACHO 3

Plano útil (DESPACHO 3) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 44

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

DESPACHO 4

Plano útil (DESPACHO 4) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 45

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

DESPACHO TALLER

Plano útil (DESPACHO TALLER) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 46

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

ENTRADA TALLER

Plano útil (ENTRADA TALLER) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 47

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

OFICINA

Plano útil (OFICINA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 48

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

PASILLO

Plano útil (PASILLO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 49

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

PASILLO

Plano útil (PASILLO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 50

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

PT

Plano útil (PT) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 51

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

REUNIONES 1

Plano útil (REUNIONES 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 52

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

REUNIONES 2

Plano útil (REUNIONES 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 53

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA CARGADORES

Plano útil (SALA CARGADORES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 54

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA CGBT

Plano útil (SALA CGBT) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 55

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA INFORMATICA

Plano útil (SALA INFORMATICA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 56

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA PINTURA

Plano útil (SALA PINTURA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 57

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA REACTIVA

Plano útil (SALA REACTIVA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 58

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

SALA TRANSFORMADOR

Plano útil (SALA TRANSFORMADOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 59

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

TALLER MANTENIMIENTO

Plano útil (TALLER MANTENIMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 60

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

TIENDA

Plano útil (TIENDA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 61

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

VESTUARIO H

Plano útil (VESTUARIO H) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 62

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

VESTUARIO M

Plano útil (VESTUARIO M) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 63

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

VESTUARIO TRANS H

Plano útil (VESTUARIO TRANS H) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 64

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

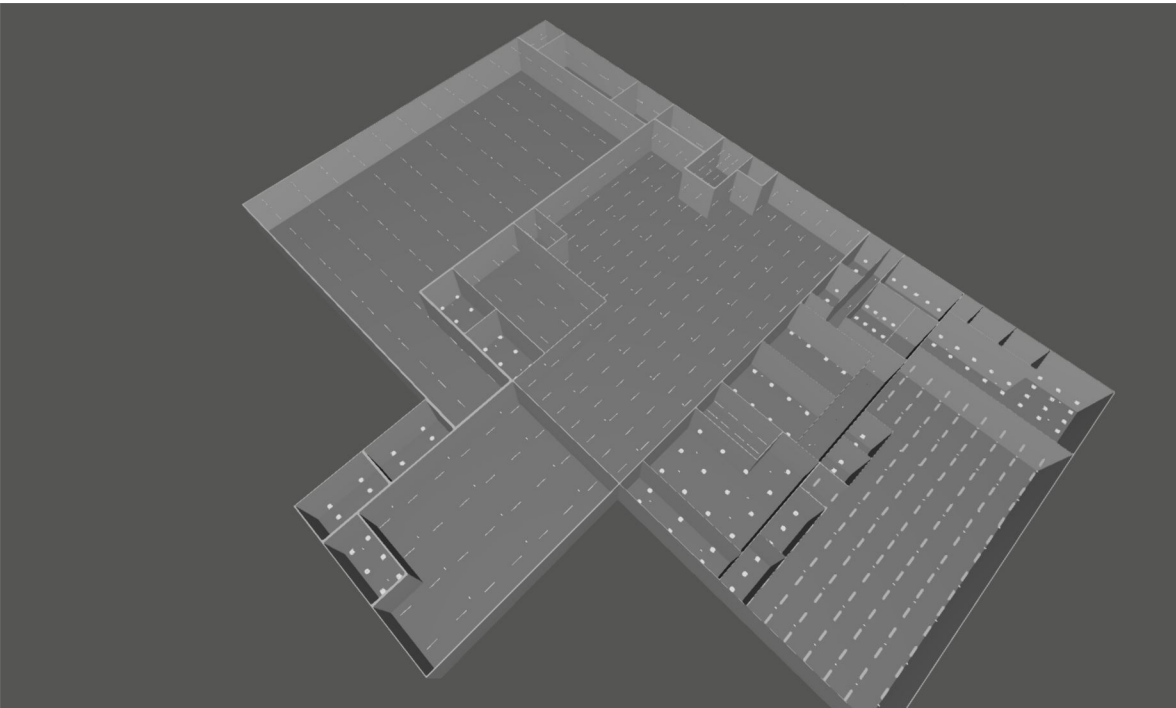
VESTUARIO TRANS M

Plano útil (VESTUARIO TRANS M) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 65

Terreno 1

MUELLES



Plano útil (MUELLES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 66



Descripción

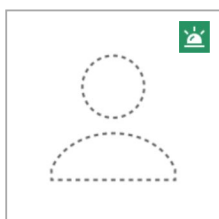
Lista de luminarias

Φ_{total} 4112469 lm	P_{total} 32881.4 W	Rendimiento lumínico 125.1 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 89050 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 610.4 W
------------------------------	--------------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
133	No hay ningún miembro DIALux	660428	B65LED 350LM 1H NP IP65 AUTOTEST	2.8 W	350 lm	125.0 lm/W
				 2.8 W	350 lm (100 %)	-
85	No hay ningún miembro DIALux	660429	B65LED 500LM 1H NP IP65 AUTOTEST	2.8 W	500 lm	178.6 lm/W
				 2.8 W	500 lm (100 %)	-
6	TRILUX	6555651;	Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD ETDD	18.0 W	2000 lm	111.1 lm/W
109	TRILUX	7017051;	Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD	57.0 W	5998 lm	105.2 lm/W
20	TRILUX	7076940;	Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET	56.0 W	7398 lm	132.1 lm/W
343	TRILUX	7128640;	OleveonF B 1500 8000-840 PC ET	57.0 W	7700 lm	135.1 lm/W
160	TRILUX	7662440;	Siella G7 M73 PW19 34-830 ET ET	31.0 W	3399 lm	109.7 lm/W
29	TRILUX	SncPoint 905 C01 BR-FL LED700-830 01		11.0 W	853 lm	77.5 lm/W

Ficha de producto

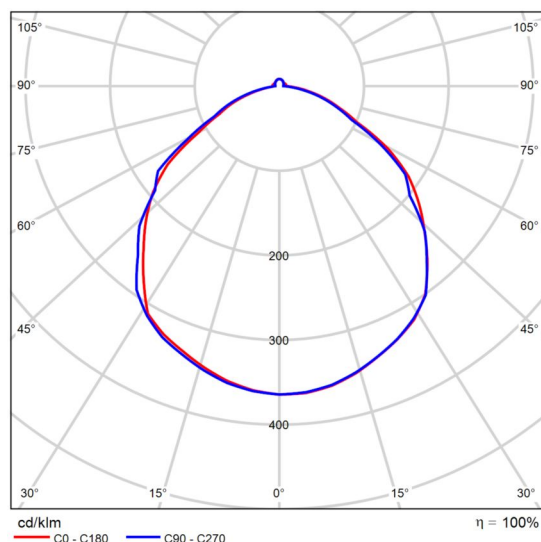
No hay ningún miembro DIALux - B65LED 500LM 1H NP IP65 AUTOTEST



Nº de artículo	660429
P	2.8 W
P Aluminado de emergencia	2.8 W
Φ Lámpara	500 lm
Φ Luminaria	500 lm
Φ Aluminado de emergencia	500 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	178.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	182.21	182.21	182.21
60°-90°	74.18	69.23	74.88

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]



CDL polar

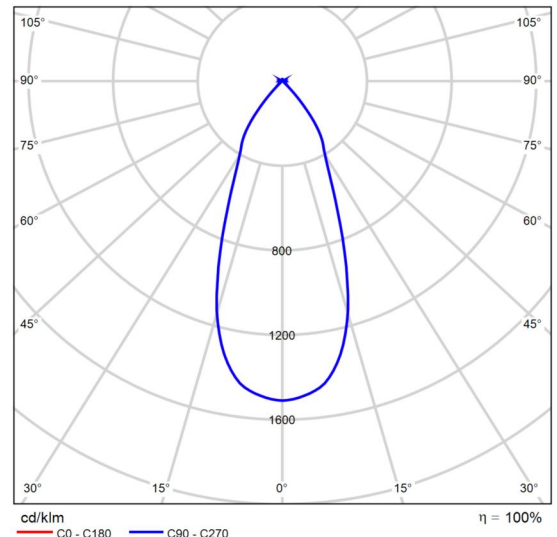
Ficha de producto

TRILUX -



Nº de artículo	SncPoint 905 C01 BR-FL LED700-830 01
P	11.0 W
Φ Lámpara	850 lm
Φ Luminaria	853 lm
η	100.30 %
Rendimiento lumínico	77.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

SncPoint 905 C01 BR-FL LED700-830 01 (TOC 6528650): Proyector LED empotrable pequeño. Proyector empotrable para el uso en techos lisos. Con muelles de montaje rápido para un montaje sin necesidad de herramientas. Recorte de techo Ø 68 mm, Profundidad para empotrar = 80 mm. Grosor del techo 3 mm - 20 mm. Flujo luminoso de las luminarias 850 lm, potencia conectada 11,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 77 lm/W. Color de luz color blanco cálido, temperatura del color (CCT) 3000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 35.000 h, Vida útil nominal media L70(tq 25 °C) = 50.000 h. Marco para empotrar en techos y cabeza de proyector colada a presión. Diámetro de la luminaria Ø 76 mm, altura de la luminaria 42 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): III, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 850 °C. Equipamiento eléctrico externo como accesorio a pedir por separado. Por favor, tenga en cuenta las hojas de datos de los accesorios. En algunos casos es necesario conectar varias



CDL polar

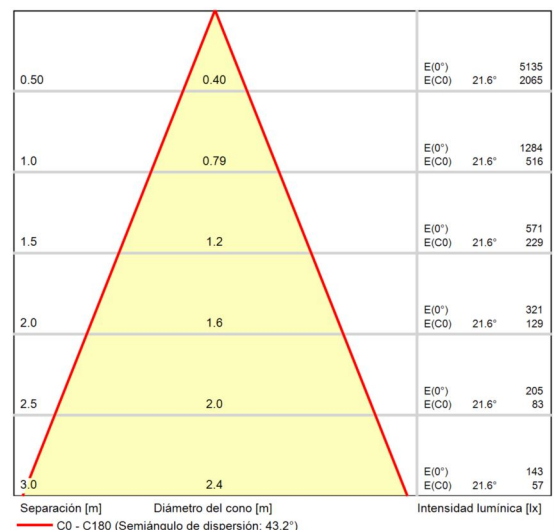


Diagrama conico

Ficha de producto

TRILUX -

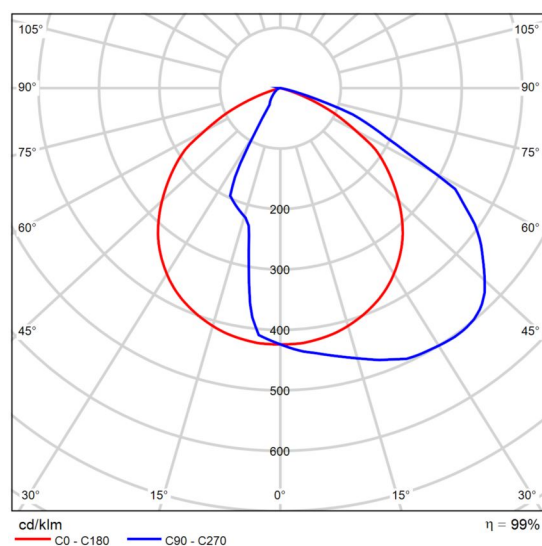
luminarias a un equipamiento eléctrico. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente. Peso de 0,1 kg.

Ficha de producto

TRILUX - Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET



Nº de artículo	7076940;
P	56.0 W
Φ Lámpara	7500 lm
Φ Luminaria	7398 lm
η	98.64 %
Rendimiento lumínico	132.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET (TOC 7076940):
 Proyector LED para alumbrado para la iluminación de superficies y objetos. Estribo de soporte inclinable para un montaje suspendido o de pie. Reflector de aluminio con una superficie de reflexión reforzada. Con una distribución media y asimétrica de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de las luminarias 7500 lm, potencia conectada 56,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 133 lm/W. Color de luz color blanco cálido, temperatura del color (CCT) 3000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 70. Tolerancia de color (inicialmente MacAdam) ≤ 4 SDCM. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Carcasa del proyector fabricada en aluminio colado a presión. De color negro, similar a RAL 9005, lacado en polvo, altamente resistente a la intemperie. (RAL 9005). Dimensiones (L x A): 315 mm x 250 mm, altura de la luminaria 75 mm. Vidrio terminal fabricado en cristal de seguridad Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP65, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK09. Superficie atacada por el viento fw. Peso de: 3,4 kg. Con equipamiento eléctrico, conmutable. Resistencia a la tensión

Ficha de producto

TRILUX - Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W ET

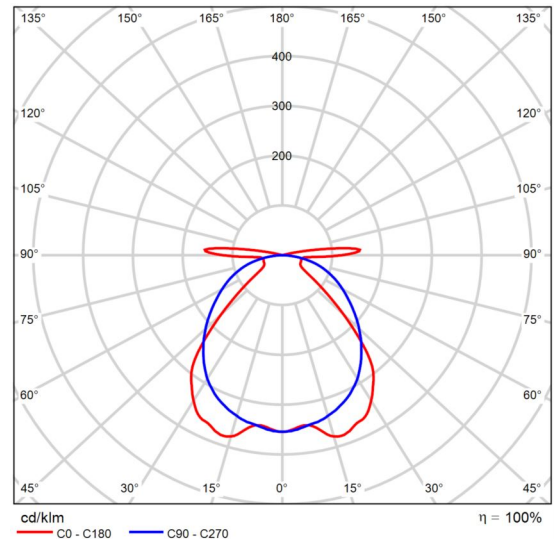
transitoria 4 kV. El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE.

Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1500 8000-840 PC ET



Nº de artículo	7128640;
P	57.0 W
Φ Lámpara	7700 lm
Φ Luminaria	7700 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	135.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



CDL polar

OleveonF 15 B 8000-840 ET PC (TOC 7128640): Luminaria LED estanca y adosable IP66 con cuerpo de luminaria de PC y difusor de PC. Ventajoso en casos de exigencias elevadas a la seguridad mecánica. Apto para su uso en empresas con certificación HACCP, IFS y/o BRC Global Standard Food (DIN 10500). Con temperatura superficial limitada, apta para su uso en recintos con riesgo de incendio según la norma DIN EN 60598-2-24. Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Montaje en el techo a través de la abrazadera de fijación adjunta de acero inoxidable. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Difusor de PC con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento unificado según la clasificación UGR (EN 12464-1) ≤ 25. Flujo luminoso de las luminarias 7700 lm, potencia conectada 57,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 135 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq) 25

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.3	19.5	18.7	19.8	20.2	22.5	23.7	22.9	24.1	24.4	24.4
	3H	18.9	20.0	19.3	20.4	20.8	24.2	25.2	24.5	25.6	26.0	26.0
	4H	19.6	20.6	20.0	21.0	21.4	24.9	25.9	25.3	26.3	26.7	26.7
	6H	20.7	21.7	21.2	22.1	22.5	25.4	26.3	25.9	26.8	27.2	27.2
	8H	21.6	22.5	22.0	22.9	23.4	25.6	26.5	26.0	26.9	27.4	27.4
4H	2H	22.8	23.7	23.3	24.1	24.6	25.7	26.5	26.1	27.0	27.4	27.4
	2H	18.8	19.8	19.2	20.2	20.6	22.5	23.4	22.9	23.8	24.3	24.3
	3H	19.5	20.4	20.0	20.8	21.3	24.1	25.0	24.6	25.4	25.9	25.9
	4H	20.4	21.1	20.9	21.6	22.1	24.9	25.7	25.4	26.1	26.6	26.6
	6H	21.7	22.4	22.3	22.9	23.4	25.6	26.2	26.1	26.7	27.3	27.3
8H	2H	24.2	24.8	24.8	25.3	25.9	26.0	26.6	26.5	27.1	27.7	27.7
	4H	20.6	21.2	21.1	21.7	22.2	24.9	25.5	25.4	26.0	26.5	26.5
	6H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8	25.5	26.1	26.1	26.6	27.2	27.2
	8H	23.4	23.8	24.0	24.4	25.0	25.8	26.3	26.4	26.8	27.5	27.5
	12H	25.1	25.5	25.7	26.1	26.8	26.1	26.4	26.6	27.0	27.7	27.7
12H	4H	20.6	21.1	21.1	21.7	22.2	24.8	25.4	25.4	25.9	26.5	26.5
	6H	22.2	22.7	22.8	23.2	23.8	25.5	26.0	26.1	26.6	27.2	27.2
	8H	23.5	23.9	24.1	24.5	25.1	25.8	26.2	26.4	26.8	27.5	27.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.6 / -0.7					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.7 / -1.2					
S = 2.0H		+1.0 / -1.1					+1.0 / -1.1					
Tabla estándar		---					BK06					
Sumando de corrección		---					9.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 7700lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1500 8000-840 PC ET

°C) = 50.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Cuerpo de luminaria de PC. Cuerpo de luminaria, de color gris luz (RAL 7035). Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Dimensiones (L x A): 1552 mm x 102 mm, altura de la luminaria 91 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK08, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 850 °C. Peso de: 2,5 kg. Con clema de conexión de tres polos de hasta 2,5 mm². Con transformador electrónico, conmutable. El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

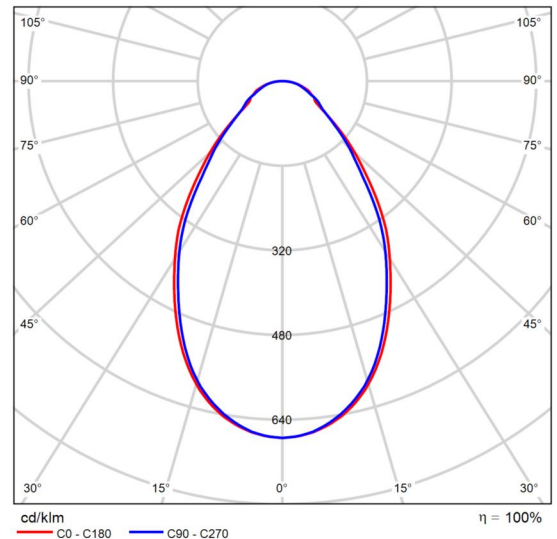
Ficha de producto

TRILUX - Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD



Nº de artículo	7017051;
P	57.0 W
Φ Lámpara	6000 lm
Φ Luminaria	5998 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	105.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD (TOC 7017051): Luminaria LED adosable al techo con recubrimiento prismático. Luminaria de superficie para un montaje en techos. Con una distribución extensiva e intensiva de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento unificado según la clasificación UGR (EN 12464-1) ≤ 19. Apto para el trabajo ante pantallas informáticas según EN 12464-1 merced a la limitación de la luminancia a L ≤ 3000 cd/2 para un ángulo de irradiación superior a 65° de manera omnidireccional. Flujo luminoso de las luminarias 6000 lm, potencia conectada 57,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 105 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 35.000 h. Cuerpo de luminaria de aluminio. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Dimensiones (L x A): 1496 mm x 295 mm, altura de la luminaria 60 mm. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Peso de: 6,2 kg. Con transformador digital electrónico regulable (DALI). Equipamiento eléctrico según



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.2	16.3	15.5	16.5	16.8	15.2	16.3	15.4	16.5	16.7	16.7
	3H	16.3	17.3	16.6	17.6	17.8	16.1	17.1	16.4	17.4	17.6	17.6
	4H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	16.6	17.6	16.9	17.8	18.1	18.1
	6H	17.4	18.3	17.8	18.6	18.9	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	18.6
	8H	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1	17.3	18.2	17.7	18.5	18.8	18.8
4H	2H	15.6	16.5	15.9	16.8	17.1	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	17.0
	3H	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2	18.2
	4H	17.7	18.4	18.1	18.8	19.1	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	18.9
	6H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	19.5
	8H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	19.8
8H	2H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	20.0
	4H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1	19.1
	6H	18.8	19.3	19.3	19.8	20.2	18.6	19.1	19.0	19.5	20.0	20.0
	8H	19.2	19.7	19.7	20.1	20.6	19.0	19.4	19.5	19.9	20.3	20.3
	12H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.9	19.3	19.7	19.8	20.2	20.7	20.7
12H	4H	18.0	18.5	18.4	19.0	19.4	17.8	18.3	18.2	18.7	19.2	19.2
	6H	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	18.7	19.1	19.2	19.6	20.0	20.0
	8H	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5	20.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.4					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.5 / -0.7					+0.4 / -0.6					
S = 2.0H		+1.1 / -0.9					+1.0 / -1.0					
Tabla estándar		BK06					BK05					
Sumando de corrección		2.1					1.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

TRILUX - Siella G4 D3 OTA19 LED6000-840 ETDD

el estándar DALI-2 (EN 62386). A través de la función de pulsador, la luminaria es conmutable y regulable mediante los bornes de control DALI (Touch DIM). El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

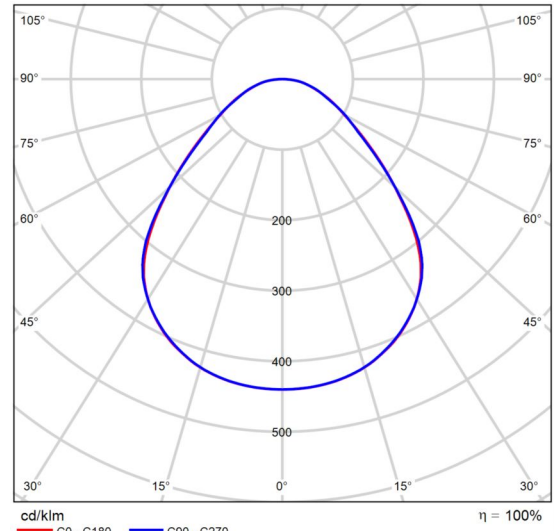
Ficha de producto

TRILUX - Siella G7 M73 PW19 34-830 ET ET



Nº de artículo	7662440;
P	31.0 W
Φ Lámpara	3400 lm
Φ Luminaria	3399 lm
η	99.98 %
Rendimiento lumínico	109.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

Siella G7 M73 PW19 34-830 ET (TOC 7662440): Luminaria empotrable LED con recubrimiento microprismático. Versión M73 (600 mm x 600 mm). Para techos del sistema con perfiles vistos. El cable de protección contra caídas está incluido en el volumen de suministro. Para indicaciones adicionales y datos sobre el montaje y la fijación de la luminaria, consulte las instrucciones de montaje. La superficie con prismas de PMMA del sistema óptico tiene un efecto antideslumbrante. Con una distribución extensiva e intensiva de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento unificado según la clasificación UGR (EN 12464-1) ≤ 19. Apto para el trabajo ante pantallas informáticas según EN 12464-1 merced a la limitación de la luminancia a $L \le; 3000 \text{ cd}/2$ para un ángulo de irradiación superior a 65° de manera omnidireccional. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Flujo luminoso de las luminarias 3400 lm, potencia conectada 31,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 109 lm/W. Color de luz color blanco cálido, temperatura del color (CCT) 3000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) $R_a > 80$. Vida útil nominal media $L80(tq \text{ } 25^\circ \text{C}) = 50.000 \text{ h}$. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE)



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	2H	2H	15.5	16.7	15.7	16.9	17.1	15.5	16.7	15.8	17.0	17.2
Y	3H	3H	16.4	17.5	16.7	17.8	18.0	16.5	17.6	16.8	17.8	18.1
	4H	4H	16.9	17.9	17.2	18.2	18.5	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	6H	6H	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0
	8H	8H	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1	17.6	18.5	17.9	18.8	19.2
	12H	12H	17.6	18.5	18.0	18.9	19.2	17.7	18.6	18.1	18.9	19.3
	2H	2H	15.9	16.9	16.2	17.2	17.5	15.9	16.9	16.2	17.2	17.5
	3H	3H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.6	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6
	4H	4H	17.7	18.5	18.1	18.8	19.2	17.7	18.5	18.1	18.9	19.2
	6H	6H	18.3	19.0	18.7	19.4	19.7	18.3	19.0	18.8	19.4	19.8
	8H	8H	18.5	19.2	19.0	19.6	20.0	18.6	19.2	19.0	19.6	20.1
	12H	12H	18.7	19.3	19.2	19.7	20.2	18.8	19.4	19.2	19.8	20.2
	4H	4H	17.9	18.6	18.4	19.0	19.4	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	6H	6H	18.7	19.2	19.2	19.7	20.1	18.8	19.3	19.2	19.7	20.2
	8H	8H	19.1	19.5	19.5	20.0	20.5	19.1	19.6	19.6	20.0	20.5
	12H	12H	19.4	19.8	19.8	20.2	20.7	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8
	4H	4H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	18.0	18.6	18.5	19.0	19.4
	6H	6H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	18.8	19.3	19.3	19.8	20.2
	8H	8H	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3						
S = 1.5H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.6						
S = 2.0H	+0.9 / -1.0					+0.9 / -1.1						
Tabla estándar	BK05					BK05						
Sumando de corrección	1.5					1.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

TRILUX - Siella G7 M73 PW19 34-830 ET ET

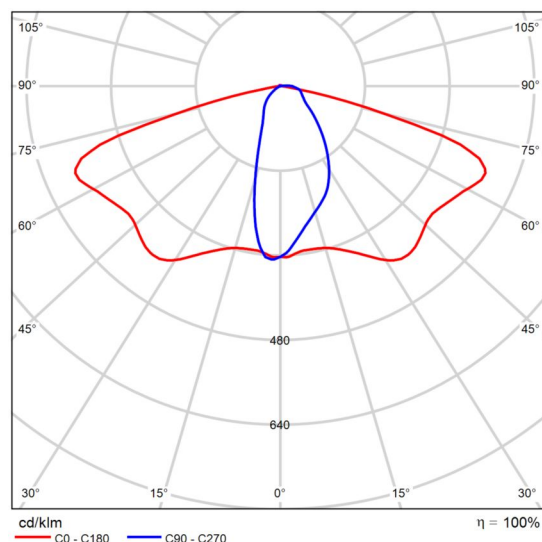
2019/2020). Marco de aluminio, cuerpo de luminaria trasero de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Dimensiones (L x A): 595 mm x 595 mm, altura de la luminaria 35,5 mm. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK03, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Peso de: 1,1 kg. Con equipamiento eléctrico externo, conmutable. El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

Ficha de producto

TRILUX - Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD ETDD



Nº de artículo	6555651;
P	18.0 W
Φ Lámpara	2000 lm
Φ Luminaria	2000 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	111.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



CDL polar

Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD (TOC 6555651):

"Luminaria integrada en mástiles con recubrimiento plano. Con una etiqueta inteligente para la consulta rápida de la información de la luminaria a través del código QR. Para un montaje integrado en mástiles Cima de poste con \varnothing de 60 mm.. La luminaria puede abrirse sin necesidad de herramientas y ofrece un montaje y mantenimiento fáciles. Tubo de reducción de acero inoxidable para cimas de poste con un \varnothing de entre 42 mm y 48 mm disponible como accesorio. La fijación al mástil se realiza a través de dos tornillos de fijación de acero inoxidable según EN 60598-2-3. Utilizando tubos de reducción a pedir por separado, también apto para el montaje en mástiles con cimas de poste de \varnothing 42 y 48 mm. Passender Mast auf Anfrage. Sistema óptico compuesto por un reflector 3D de forma libre de material sintético, satinado. Distribución extensiva y asimétrica de las intensidades luminosas. Para una adaptación flexible a las tareas de iluminación están a su disposición otras características de iluminación. Sistema LED compuesto por dos módulos LED estandarizados según la especificación Zhaga, montados en soportes de aluminio. Los módulos LED individuales pueden sustituirse gracias a un sistema de apriete patentado. Flujo luminoso de las luminarias 2000 lm,

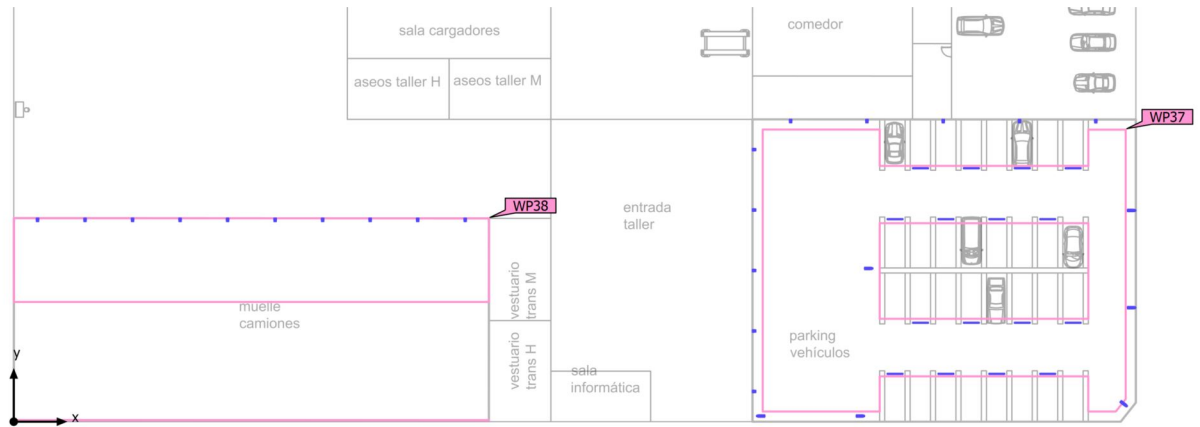
Ficha de producto

TRILUX - Viatana A-AB2R/2000-740 2G1S ETDD ETDD

potencia conectada 18,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 111 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 70. Tolerancia de color (inicialmente MacAdam) ≤ 5 SDCM. Vida útil nominal media LCL0(tq 25 °C) = 100.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Cuerpo de luminaria fabricado en aluminio colado a presión. Cuerpo de luminaria de color antracita, similar a DB 703, con efecto metálico, lacado en polvo, altamente resistente a la intemperie. A petición, con un recubrimiento apto para el uso marino. Vidrio terminal de cristal templado de seguridad (ESG-H). Vidrio terminal sellado en un marco colado a presión, abatible sin necesidad de herramientas. Grado de transmisión del vidrio terminal > 98 %. Clase de protección (EN 61140): II, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK07. Mástil disponible a petición. Superficie atacada por el viento fw 0,100 m2. Peso de: 12,3 kg. Conexión eléctrica a través de una clema de conexión de cinco polos de hasta 2,5 mm2. Accesible sin necesidad de herramientas. Racor atornillado M20 como dispositivo antitracción. Para cables con un diámetro de entre 6 mm y 12 mm. Con transformador digital electrónico regulable (DALI). Equipamiento eléctrico según el estándar DALI-2 (EN 62386). El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). Bloque eléctrico con todos los componentes eléctricos, sustituibles sin necesidad de herramientas. Desconexión automática de la alimentación eléctrica al abrir la luminaria. Balasto electrónico parametrizable con estabilización del flujo luminoso (CLO). Potencia conectada al final de la vida útil: 19,00 W. El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE.

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (APARCAMIENTO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 1.000 m	132 lx (≥ 5.00 lx) ✓	15.0 lx	498 lx	0.11 (≥ 0.10) ✓	0.030	WP37
Plano útil (MUELLES) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	101 lx (≥ 10.0 lx) ✓	32.0 lx	147 lx	0.32 (≥ 0.25) ✓	0.22	WP38

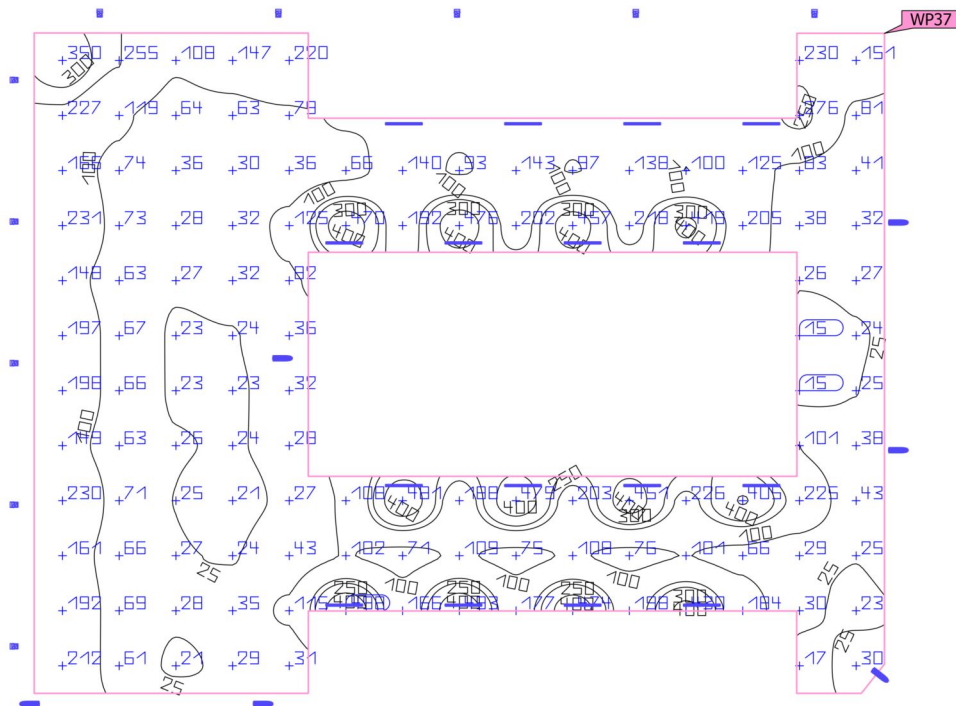
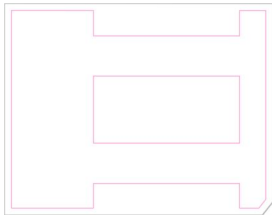
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

APARCAMIENTO (Escena de luz 1)

Plano útil (APARCAMIENTO)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (APARCAMIENTO)	132 lx	15.0 lx	498 lx	0.11	0.030	WP37
Iluminancia perpendicular	(≥ 5.00 lx)			(≥ 0.10)		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 1.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.1 Escaso volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de tiendas, casas adosadas y bloques de viviendas, áreas de estacionamiento de bicicletas)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Objetos de cálculo



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

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (TALLER MANTENIMIENTO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	512 lx (≥ 500 lx) ✓	309 lx	570 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP1
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	202 lx (≥ 100 lx) ✓	132 lx	261 lx	0.65 (≥ 0.40) ✓	0.51	WP2
Plano útil (REUNIONES 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	580 lx (≥ 500 lx) ✓	439 lx	718 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.61	WP3
Plano útil (REUNIONES 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	579 lx (≥ 500 lx) ✓	429 lx	668 lx	0.74 (≥ 0.60) ✓	0.64	WP4
Plano útil (ASEOS OFI M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	261 lx (≥ 200 lx) ✓	142 lx	382 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP5
Plano útil (ASEOS OFI H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	248 lx (≥ 200 lx) ✓	133 lx	377 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.35	WP6
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	112 lx (≥ 100 lx) ✓	58.8 lx	179 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP7
Plano útil (VESTUARIO H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	213 lx (≥ 200 lx) ✓	110 lx	346 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.32	WP8
Plano útil (VESTUARIO M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	213 lx (≥ 200 lx) ✓	111 lx	348 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.32	WP9
Plano útil (COCINA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	1226 lx (≥ 500 lx) ✓	895 lx	1507 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.59	WP10
Plano útil (COMEDOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	190 lx	29.9 lx	318 lx	0.16	0.094	WP11

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

Objetos de cálculo

Plano útil (CUARTO ELECTRICO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	241 lx (≥ 200 lx) ✓	102 lx	411 lx	0.42 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP12
Plano útil (ASEOS TIENDA H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 200 lx) ✓	139 lx	385 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.36	WP13
Plano útil (ASEOS TIENDA M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	246 lx (≥ 200 lx) ✓	130 lx	378 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP14
Plano útil (DESPACHO 4) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	339 lx (≥ 300 lx) ✓	174 lx	531 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP15
Plano útil (DESPACHO 3) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	337 lx (≥ 300 lx) ✓	173 lx	527 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP16
Plano útil (TIENDA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	648 lx (≥ 300 lx) ✓	285 lx	756 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP17
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	511 lx (≥ 500 lx) ✓	368 lx	597 lx	0.72 (≥ 0.60) ✓	0.62	WP18
Plano útil (DESPACHO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	178 lx	529 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP19
Plano útil (DESPACHO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	178 lx	533 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP20
Plano útil (PT) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	483 lx (≥ 300 lx) ✓	344 lx	629 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP21
Plano útil (CUARTO ELECTRICO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	392 lx (≥ 200 lx) ✓	311 lx	455 lx	0.79 (≥ 0.40) ✓	0.68	WP22
Plano útil (SALA CARGADORES) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	264 lx (≥ 200 lx) ✓	184 lx	329 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.56	WP23

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

Objetos de cálculo

Plano útil (ASEOS TALLER H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	279 lx (≥ 200 lx) ✓	209 lx	368 lx	0.75 (≥ 0.40) ✓	0.57	WP24
Plano útil (ASEOS TALLER M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	273 lx (≥ 200 lx) ✓	202 lx	369 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP25
Plano útil (ENTRADA TALLER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	266 lx (≥ 100 lx) ✓	179 lx	324 lx	0.67 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP26
Plano útil (SALA INFORMATICA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	312 lx (≥ 200 lx) ✓	176 lx	412 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP27
Plano útil (VESTUARIO TRANS M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	270 lx (≥ 200 lx) ✓	138 lx	451 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.31	WP28
Plano útil (VESTUARIO TRANS H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	277 lx (≥ 200 lx) ✓	148 lx	455 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP29
Plano útil (SALA TRANSFORMADOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	360 lx (≥ 200 lx) ✓	275 lx	445 lx	0.76 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP30
Plano útil (SALA CGBT) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	274 lx (≥ 200 lx) ✓	173 lx	358 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.48	WP31
Plano útil (SALA REACTIVA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	268 lx (≥ 200 lx) ✓	188 lx	344 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP32
Plano útil (ALMACEN PINTURA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	148 lx (≥ 75.0 lx) ✓	106 lx	172 lx	0.72 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP33
Plano útil (SALA PINTURA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	996 lx (≥ 750 lx) ✓	725 lx	1225 lx	0.73 (≥ 0.70) ✓	0.59	WP34
Plano útil (DESPACHO TALLER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	357 lx (≥ 300 lx) ✓	191 lx	543 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.35	WP35

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

Objetos de cálculo

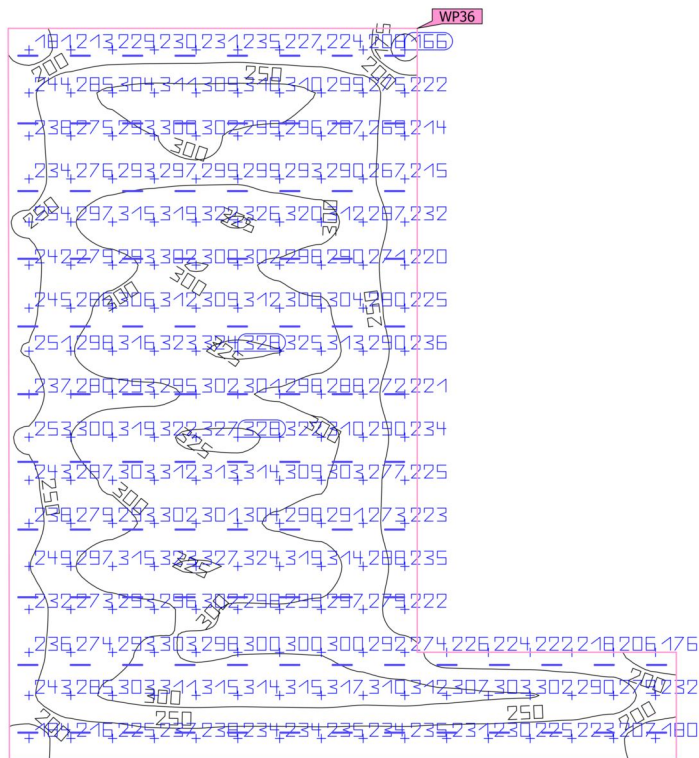
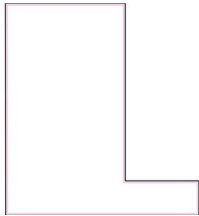
Plano útil (ALMACEN + IMPO/EXPO)	276 lx	166 lx	328 lx	0.60	0.51	WP36
Illuminancia perpendicular	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ALMACEN + IMPO/EXPO (Escena de luz 1)

Plano útil (ALMACEN + IMPO/EXPO)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ALMACEN + IMPO/EXPO)	276 lx	166 lx	328 lx	0.60	0.51	WP36
Iluminancia perpendicular	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

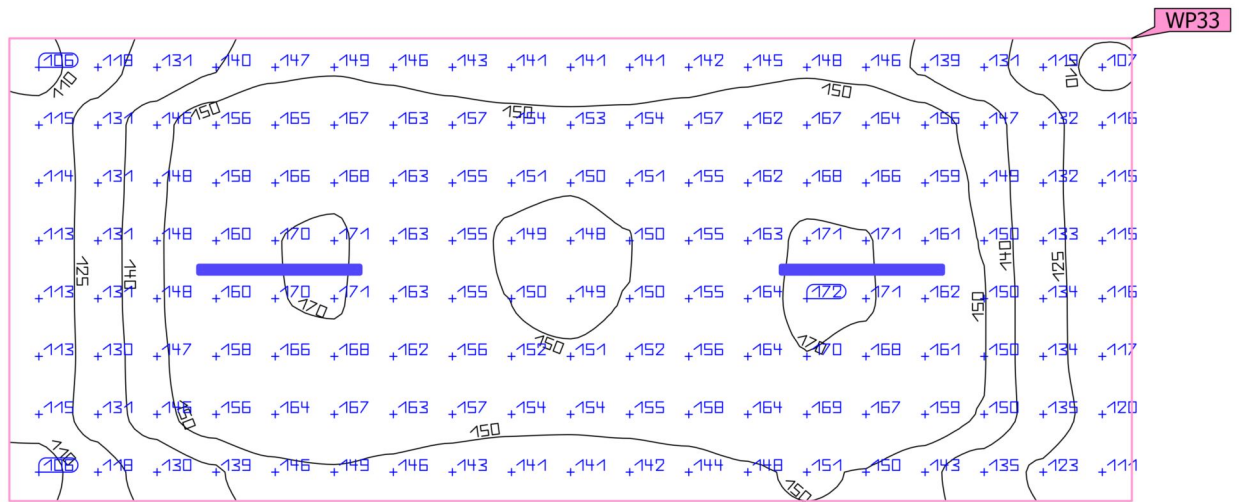
Perfil de uso: Logística y almacén (13.4 Almacenes abiertos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (ALMACEN PINTURA)



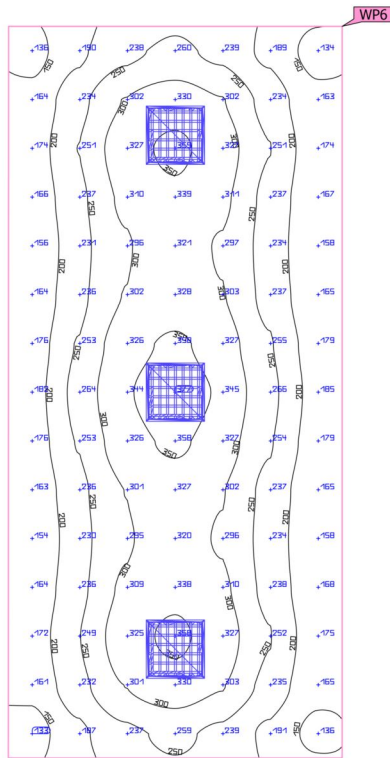
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ALMACEN PINTURA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	148 lx (≥ 75.0 lx) ✓	106 lx	172 lx	0.72 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP33

Perfil de uso: Logística y almacén (13.6 Almacenamiento en estantes - espacio de los estantes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS OFI H (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS OFI H)



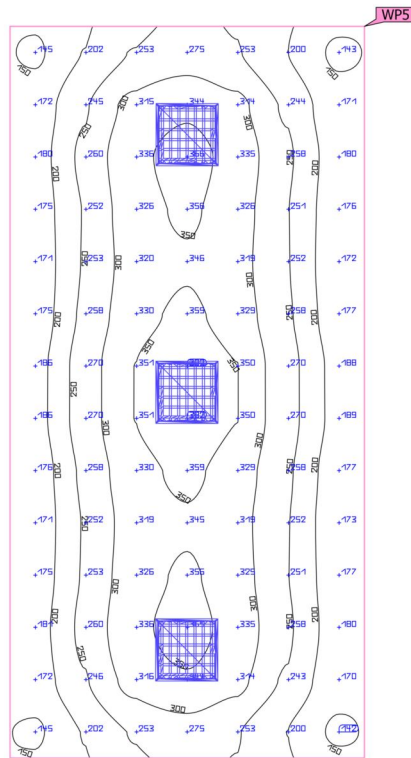
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS OFI H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	248 lx (≥ 200 lx) ✓	133 lx	377 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.35	WP6

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS OFI M (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS OFI M)



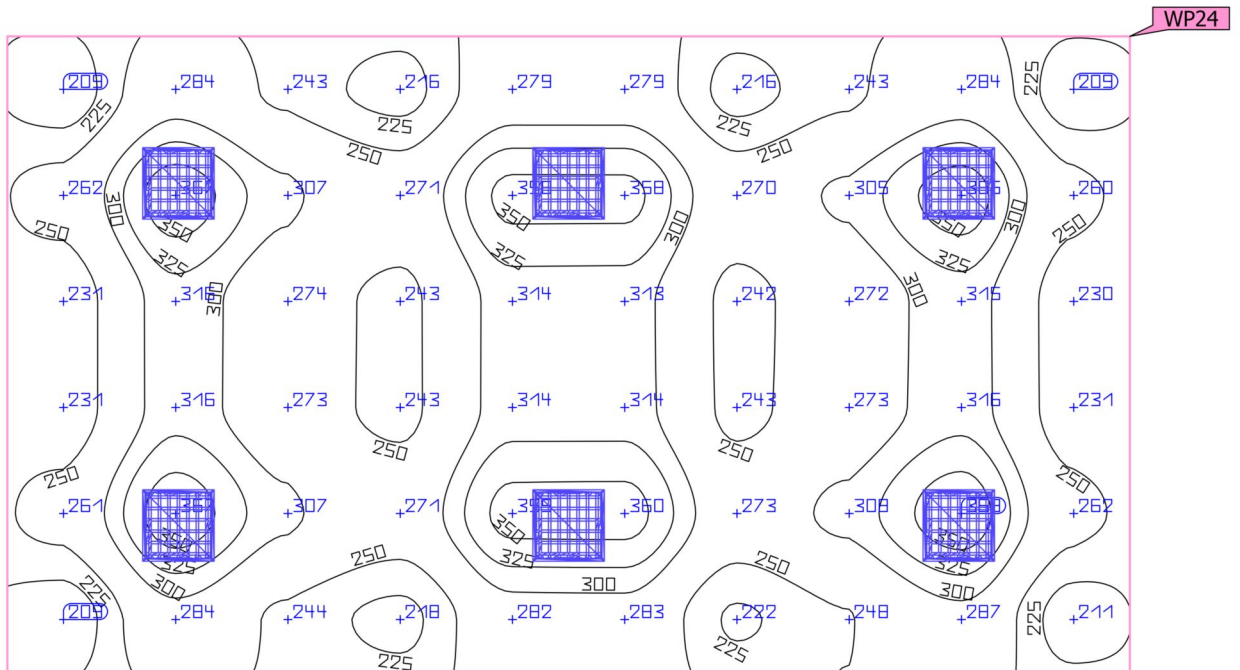
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS OFI M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	261 lx (≥ 200 lx)	142 lx	382 lx	0.54 (≥ 0.40)	0.37	WP5

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS TALLER H (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS TALLER H)



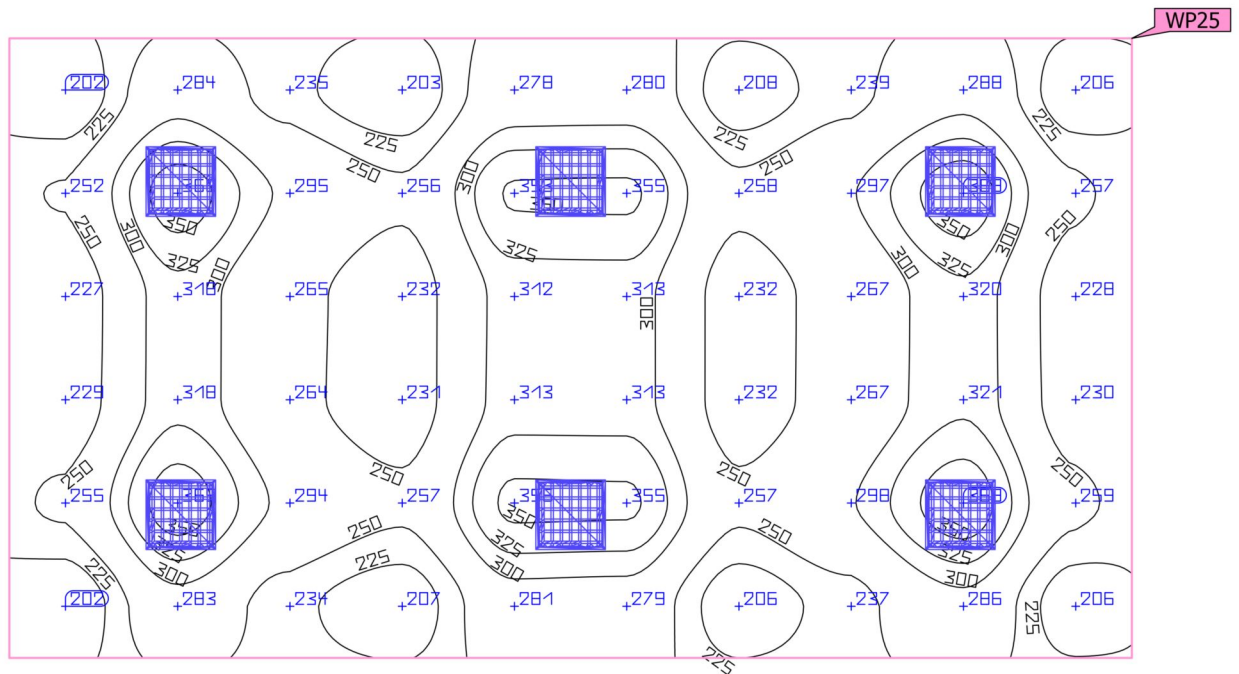
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS TALLER H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	279 lx (≥ 200 lx)	209 lx	368 lx	0.75 (≥ 0.40)	0.57	WP24

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS TALLER M (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS TALLER M)



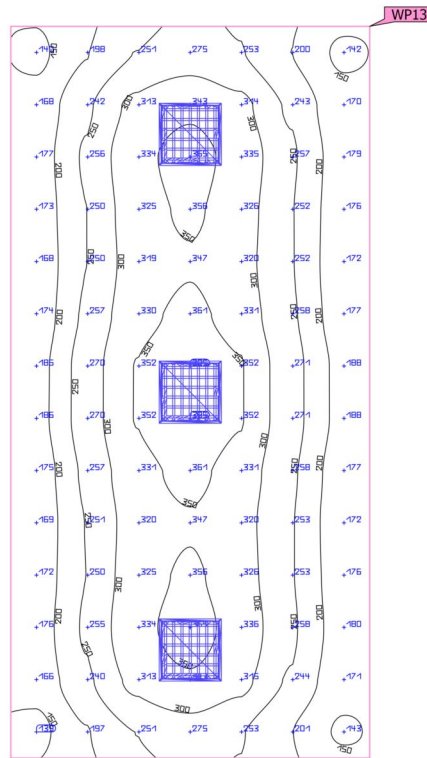
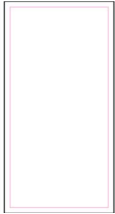
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS TALLER M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	273 lx (≥ 200 lx)	202 lx	369 lx	0.74 (≥ 0.40)	0.55	WP25

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS TIENDA H (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS TIENDA H)



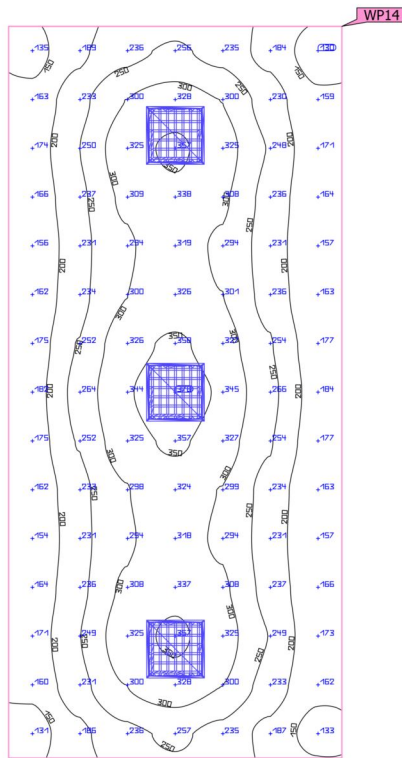
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS TIENDA H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 200 lx)	139 lx	385 lx	0.53 (≥ 0.40)	0.36	WP13

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEOS TIENDA M (Escena de luz 1)
Plano útil (ASEOS TIENDA M)



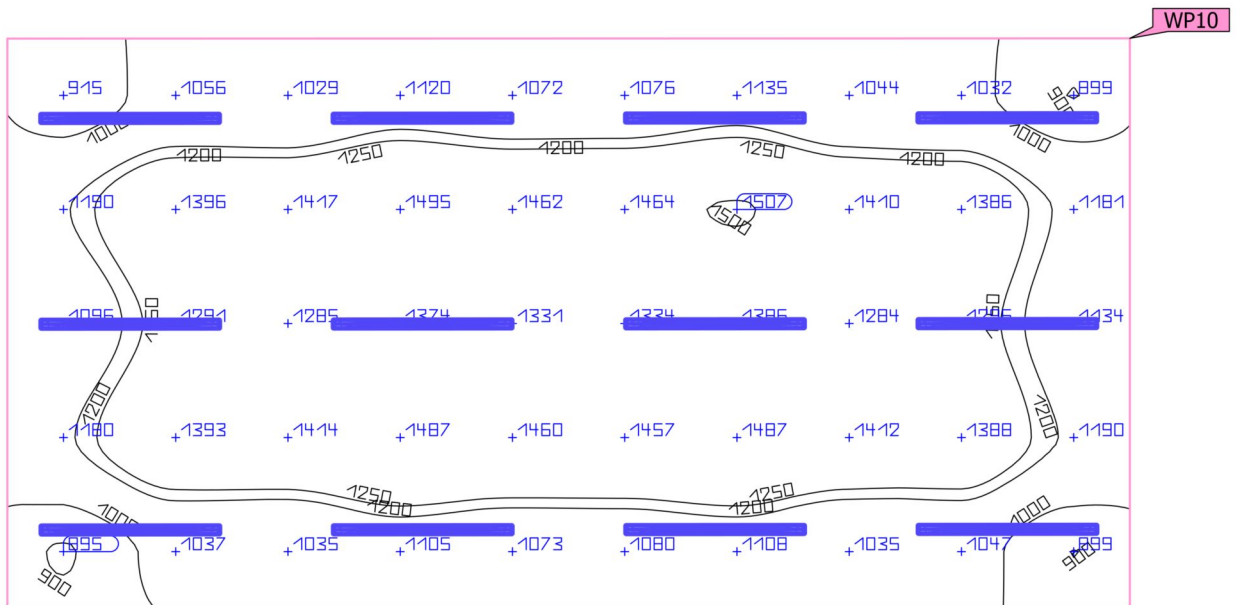
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ASEOS TIENDA M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	246 lx (≥ 200 lx) ✓	130 lx	378 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP14

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA (Escena de luz 1)
Plano útil (COCINA)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (COCINA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	1226 lx (≥ 500 lx) ✓	895 lx	1507 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.59	WP10

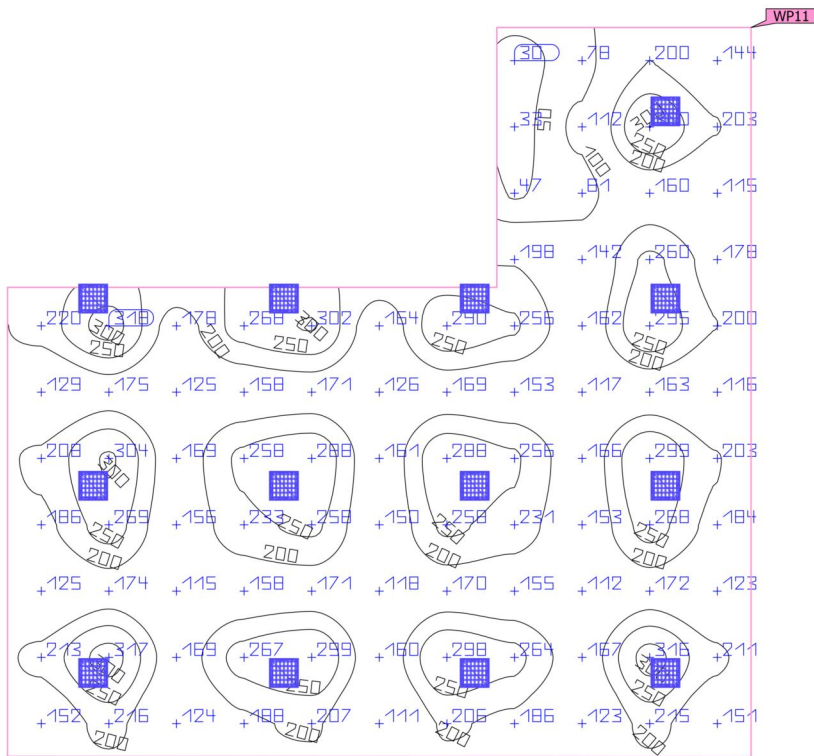
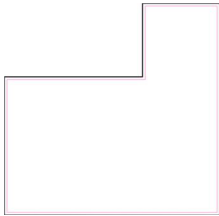
Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles (37.2 Cocinas)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (COMEDOR)



Propiedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (COMEDOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	190 lx	29.9 lx	318 lx	0.16	0.094	WP11

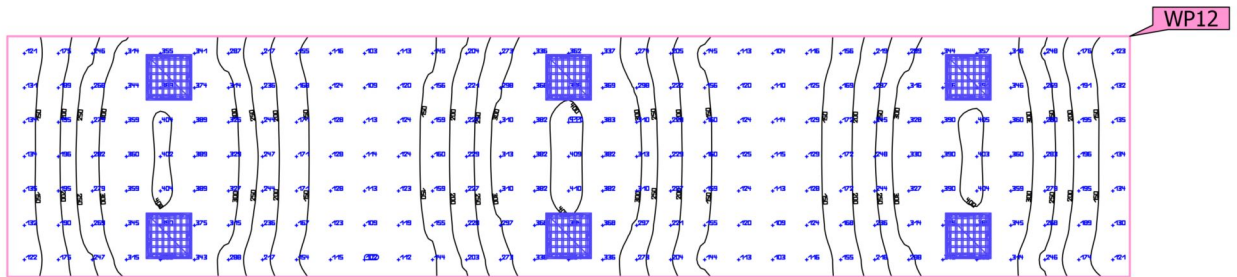
Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles (37.3 Restaurantes, comedores, salas funcionales)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (CUARTO ELECTRICO 1)



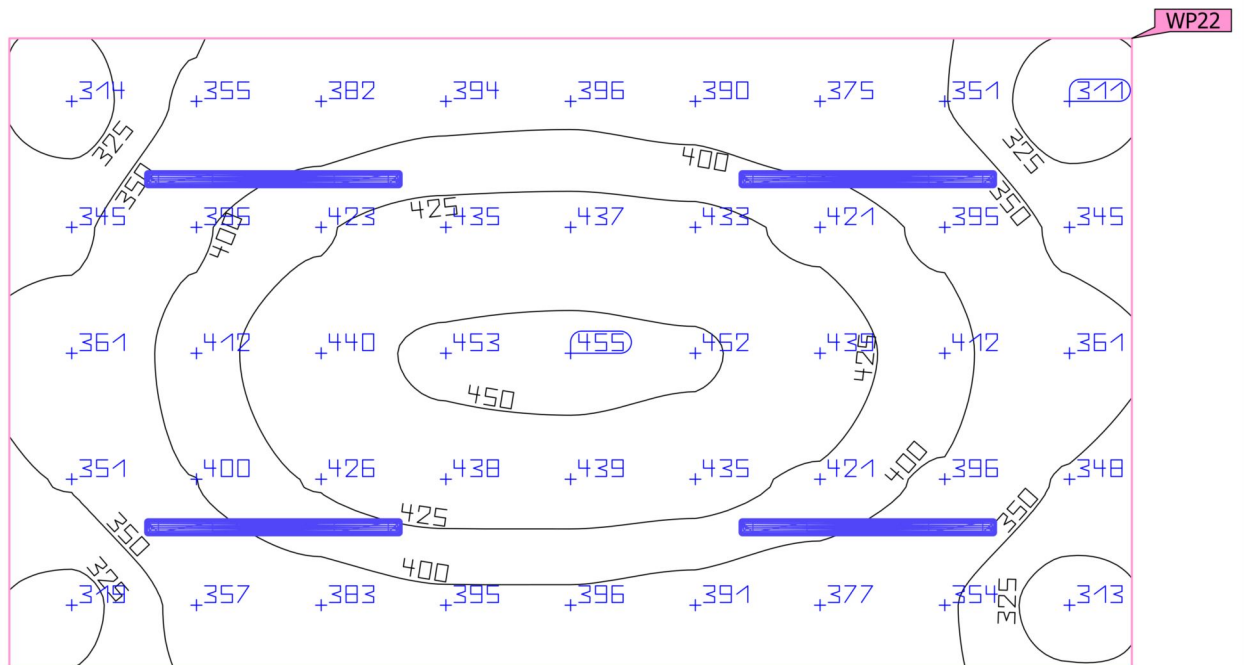
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CUARTO ELECTRICO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	241 lx (≥ 200 lx) ✓	102 lx	411 lx	0.42 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO ELECTRICO 2 (Escena de luz 1)
Plano útil (CUARTO ELECTRICO 2)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (CUARTO ELECTRICO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	392 lx (≥ 200 lx)	311 lx	455 lx	0.79 (≥ 0.40)	0.68	WP22

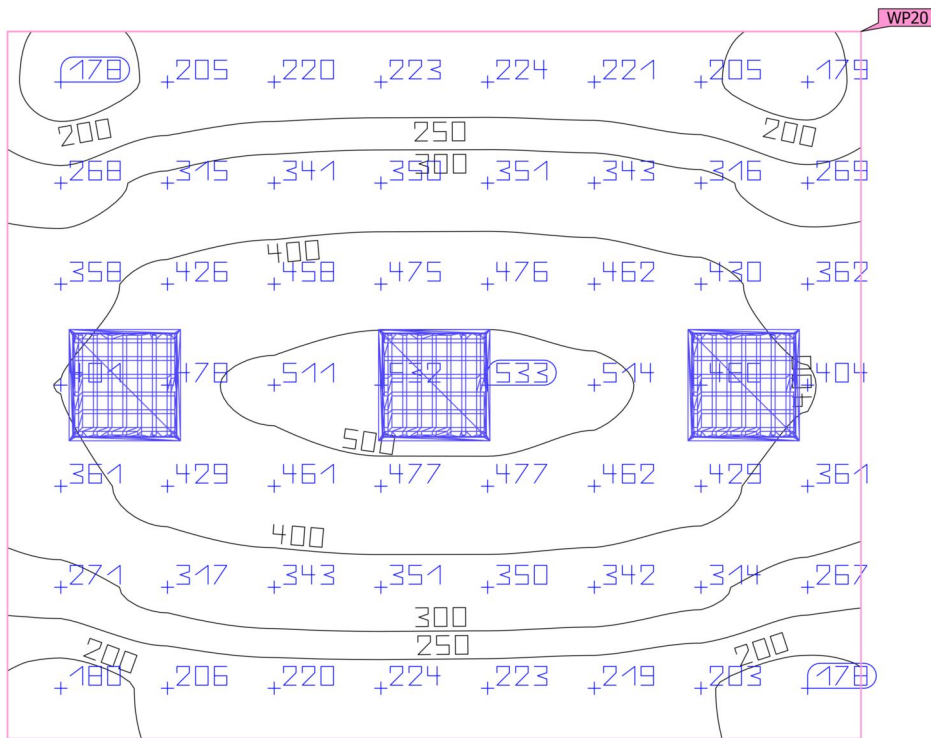
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (DESPACHO 1)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	178 lx	533 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP20

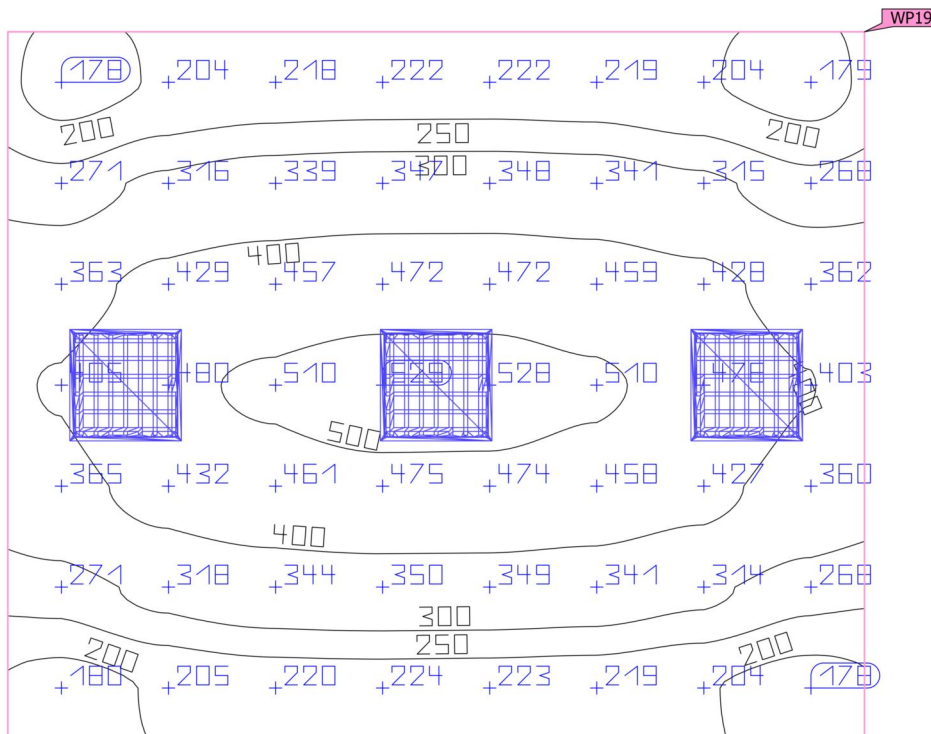
Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (DESPACHO 2)



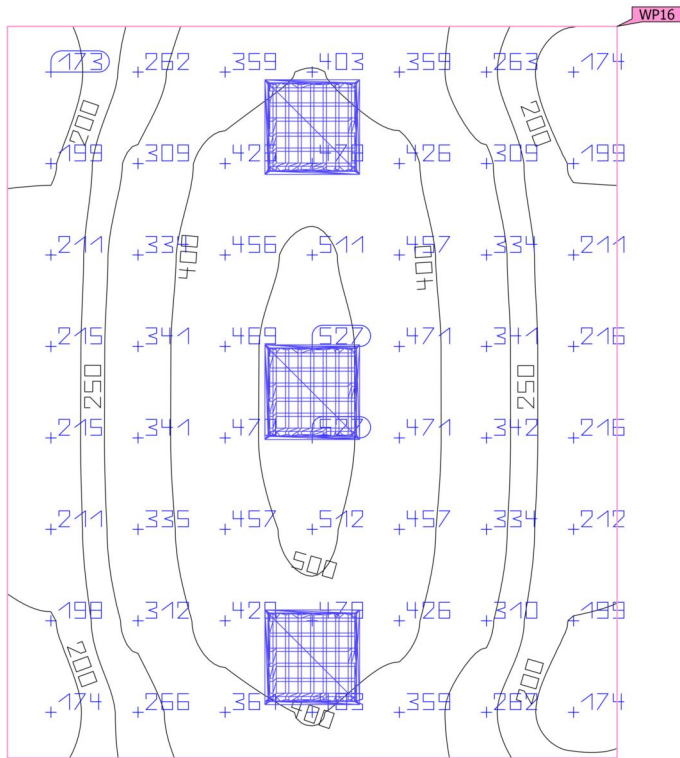
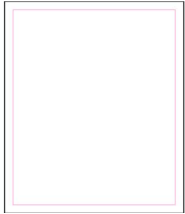
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	178 lx	529 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP19

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO 3 (Escena de luz 1)
Plano útil (DESPACHO 3)



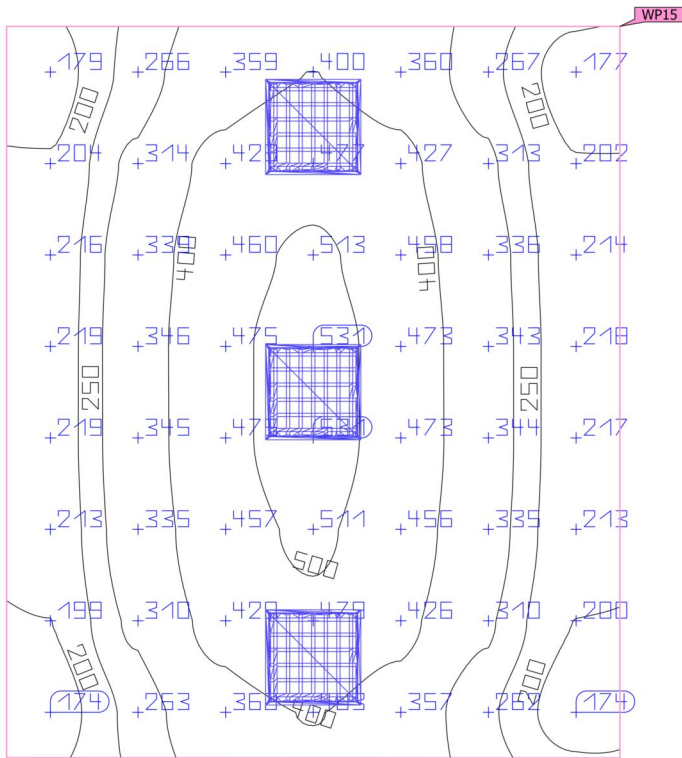
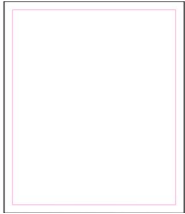
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO 3) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	337 lx (≥ 300 lx) ✓	173 lx	527 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP16

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO 4 (Escena de luz 1)
Plano útil (DESPACHO 4)



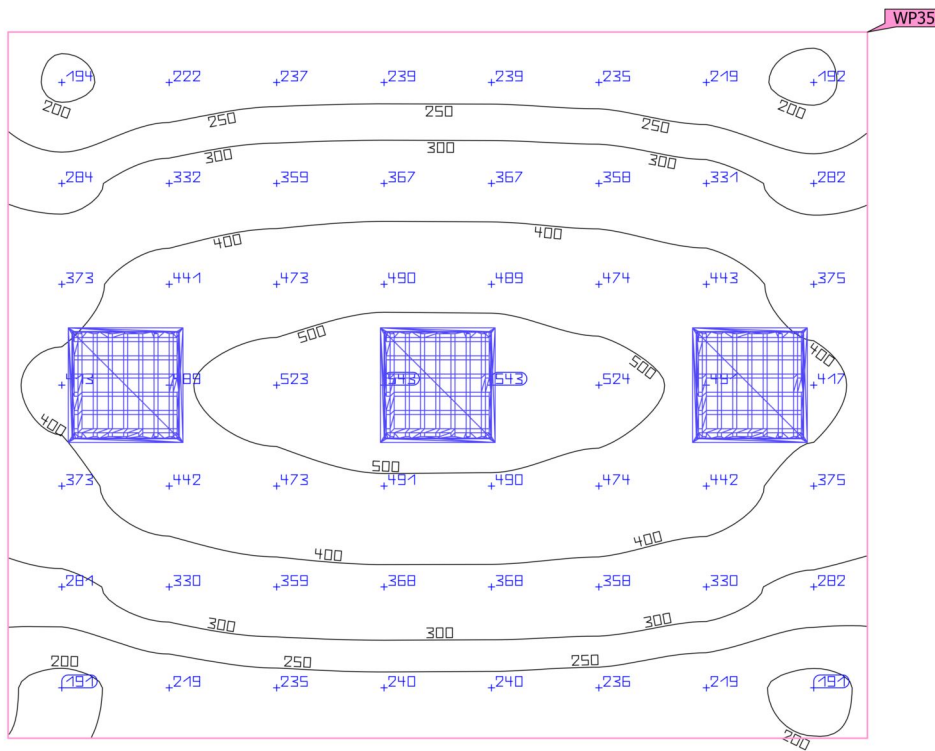
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO 4) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	339 lx (≥ 300 lx)	174 lx	531 lx	0.51 (≥ 0.40)	0.33	WP15

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · DESPACHO TALLER (Escena de luz 1)
Plano útil (DESPACHO TALLER)



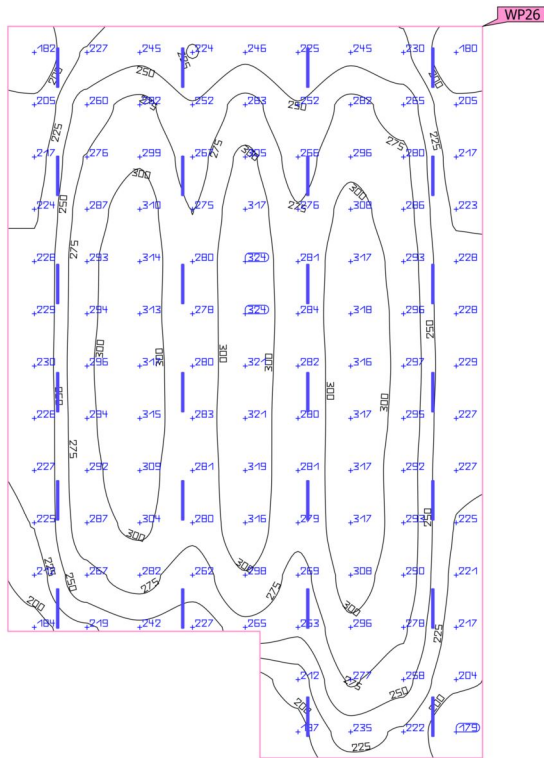
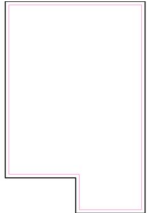
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO TALLER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	357 lx (≥ 300 lx) ✓	191 lx	543 lx	0.54 (≥ 0.40) ✓	0.35	WP35

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ENTRADA TALLER (Escena de luz 1)
Plano útil (ENTRADA TALLER)



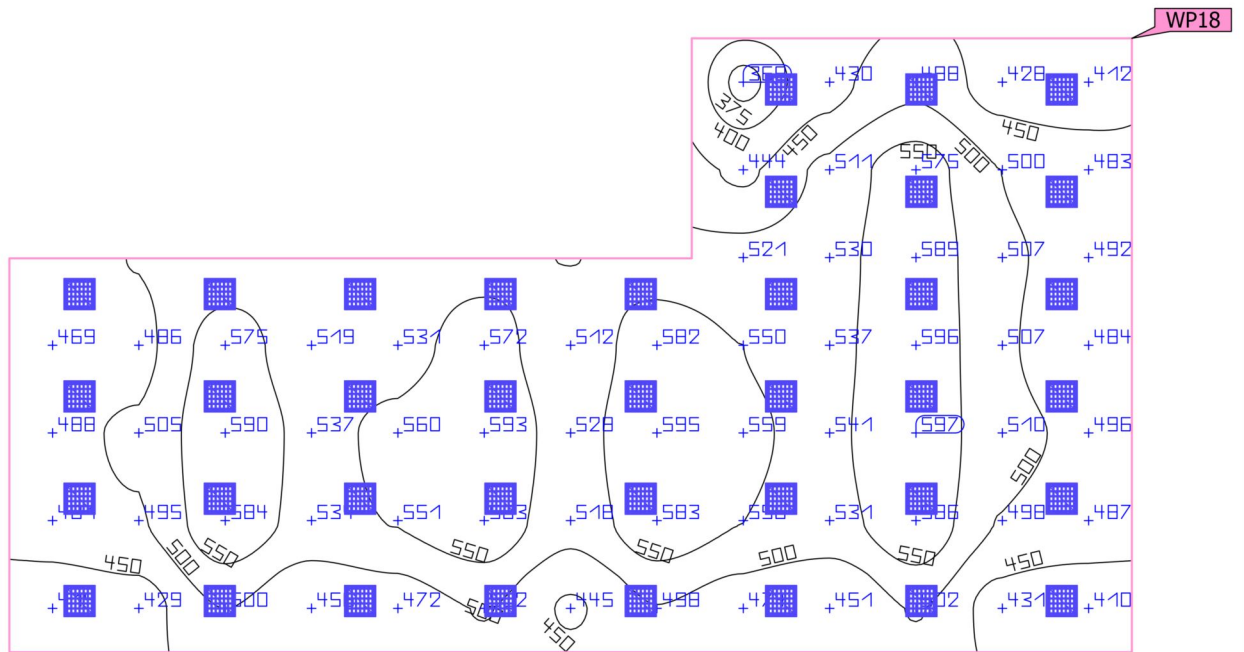
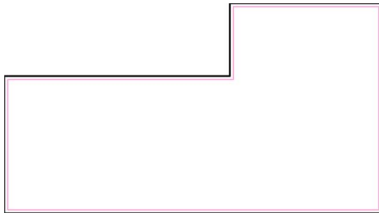
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (ENTRADA TALLER) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	266 lx (≥ 100 lx) ✓	179 lx	324 lx	0.67 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP26

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · OFICINA (Escena de luz 1)
Plano útil (OFICINA)



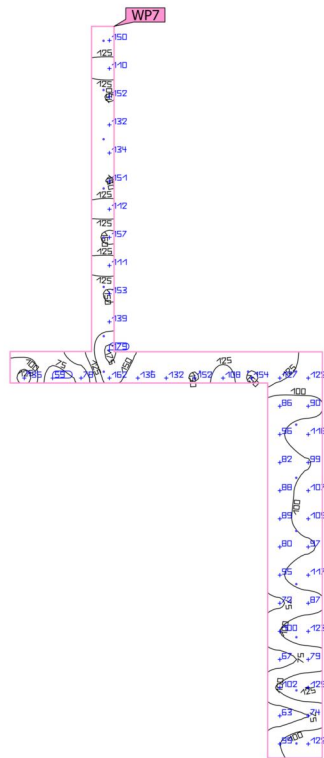
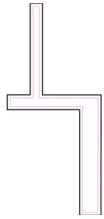
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (OFICINA)	511 lx	368 lx	597 lx	0.72	0.62	WP18
Iluminancia perpendicular	(≥ 500 lx)			(≥ 0.60)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	✓			✓		

Perfil de uso: Oficinas (34.2 Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)
Plano útil (PASILLO)



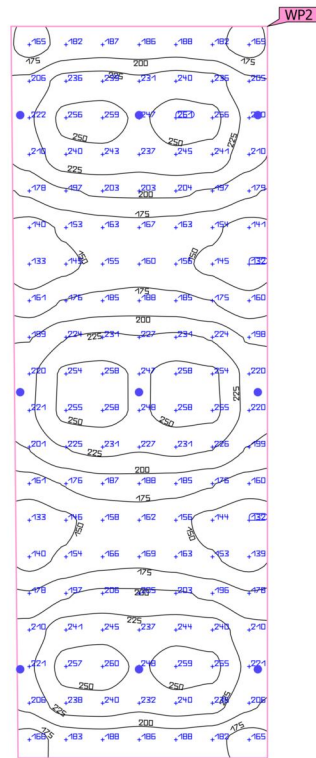
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	112 lx (≥ 100 lx) ✓	58.8 lx	179 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP7

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PASILLO (Escena de luz 1)
Plano útil (PASILLO)



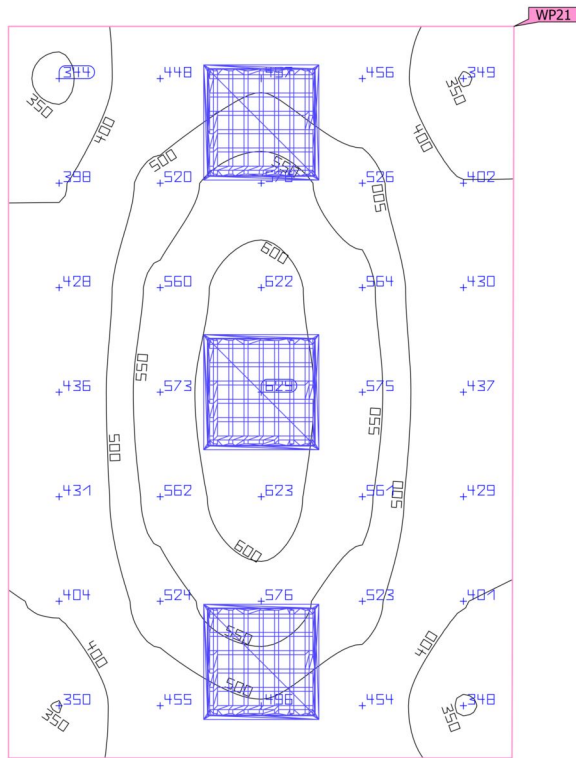
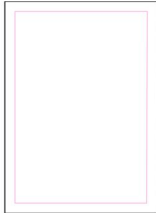
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	202 lx (≥ 100 lx) ✓	132 lx	261 lx	0.65 (≥ 0.40) ✓	0.51	WP2

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · PT (Escena de luz 1)
Plano útil (PT)



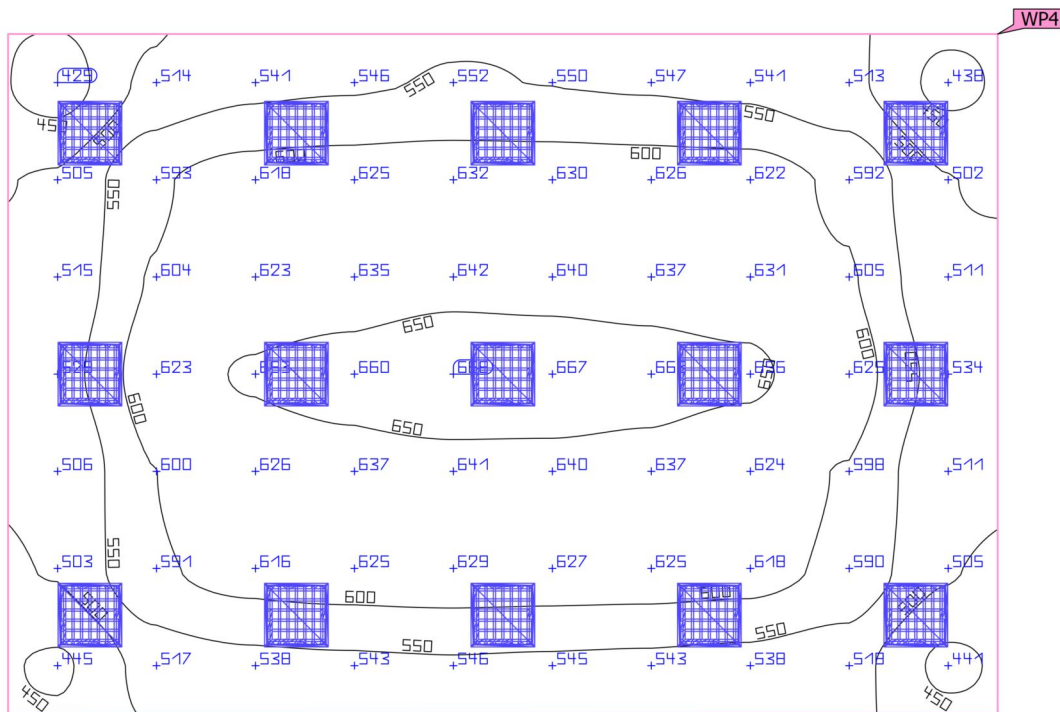
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (PT) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	483 lx (≥ 300 lx) ✓	344 lx	629 lx	0.71 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP21

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.3 Sala de vigilancia)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · REUNIONES 1 (Escena de luz 1)
Plano útil (REUNIONES 1)



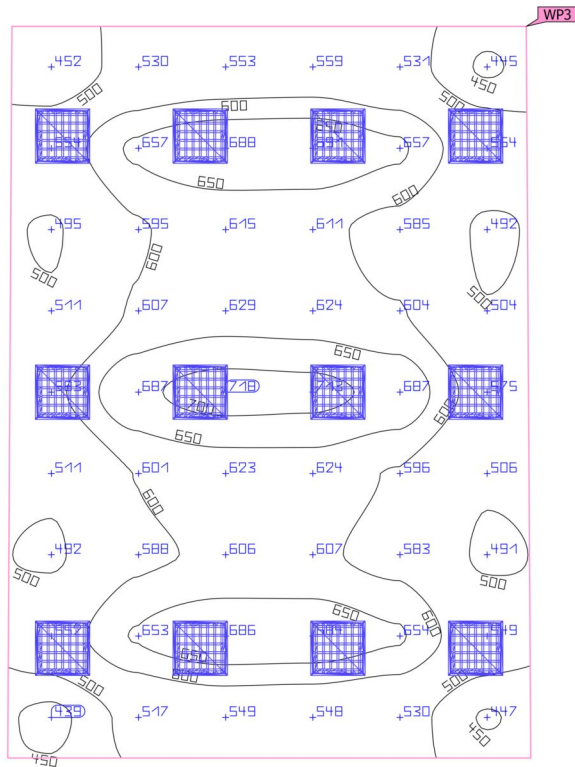
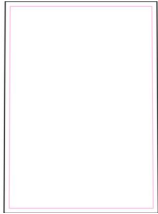
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (REUNIONES 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	579 lx (≥ 500 lx) ✓	429 lx	668 lx	0.74 (≥ 0.60) ✓	0.64	WP4

Perfil de uso: Oficinas (34.5.1 Salas de conferencias y reuniones)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · REUNIONES 2 (Escena de luz 1)
Plano útil (REUNIONES 2)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (REUNIONES 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	580 lx (≥ 500 lx) ✓	439 lx	718 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.61	WP3

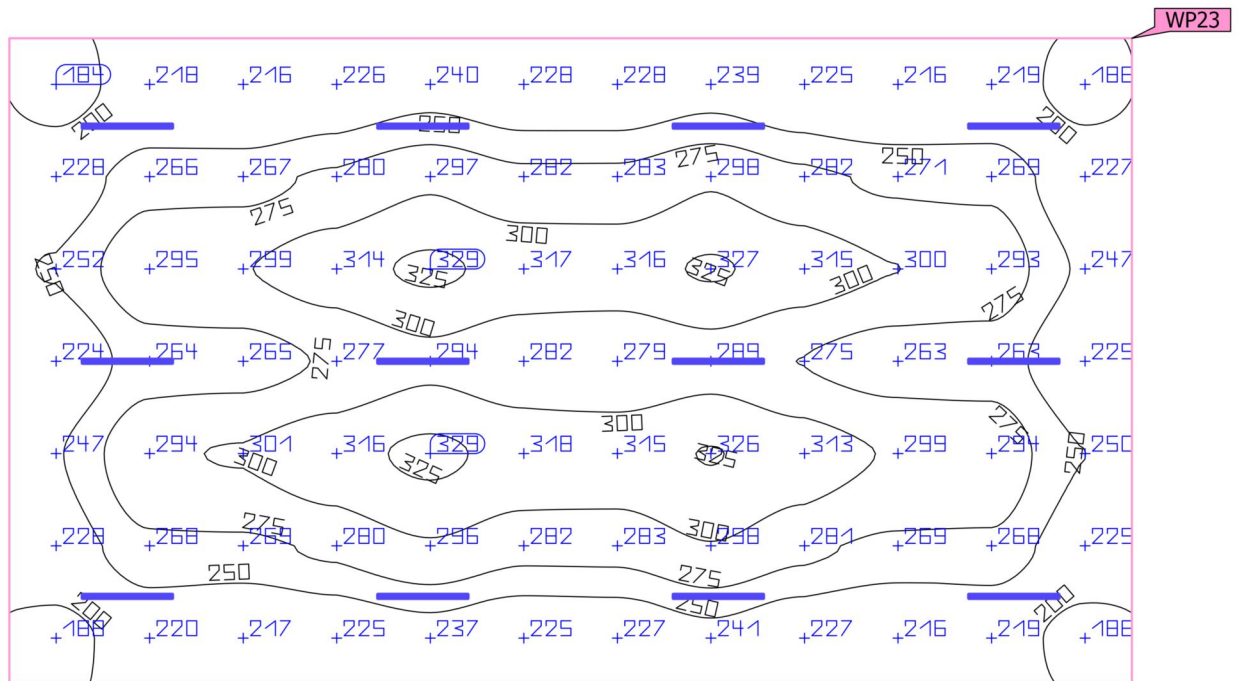
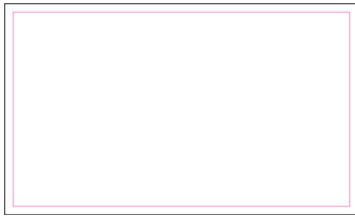
Perfil de uso: Oficinas (34.5.1 Salas de conferencias y reuniones)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (SALA CARGADORES)



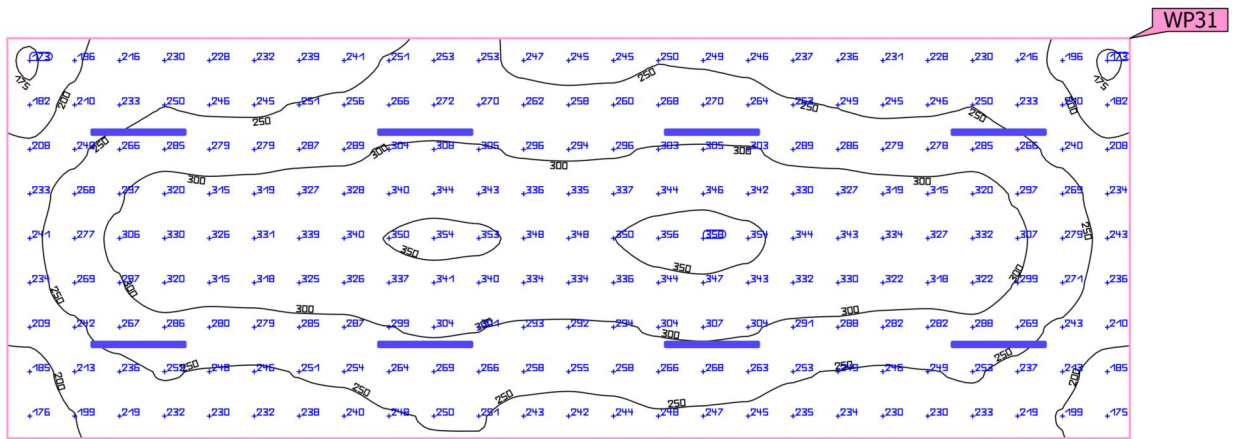
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA CARGADORES)	264 lx	184 lx	329 lx	0.70	0.56	WP23
Iluminancia perpendicular	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA CGBT (Escena de luz 1)
Plano útil (SALA CGBT)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA CGBT) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	274 lx (≥ 200 lx) ✓	173 lx	358 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.48	WP31

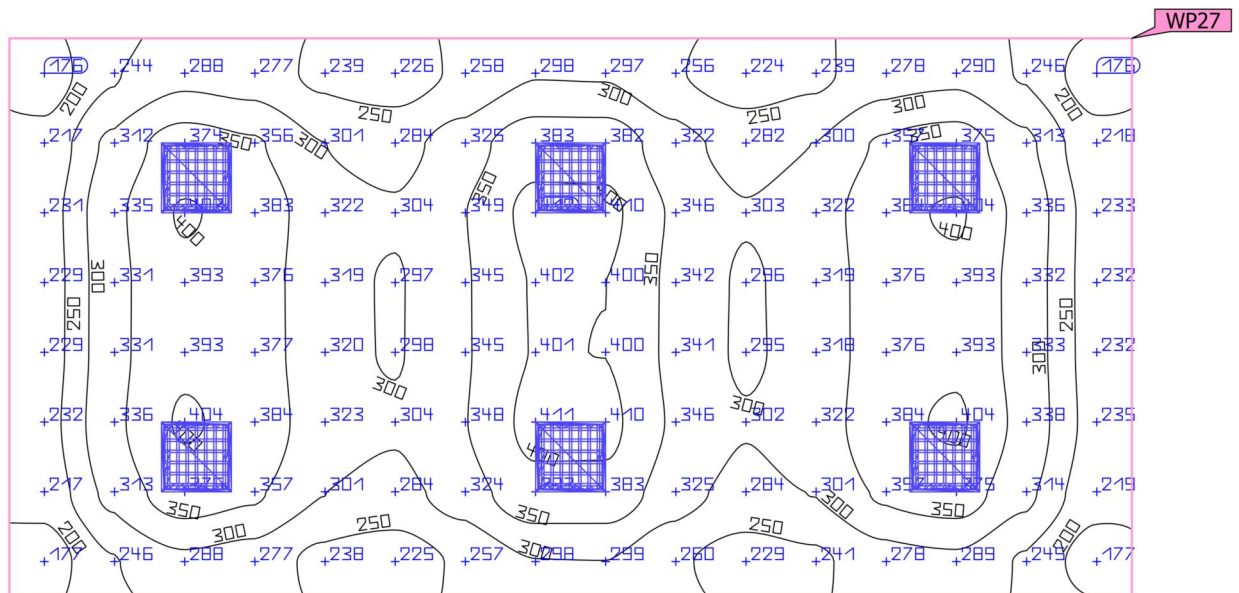
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (SALA INFORMATICA)



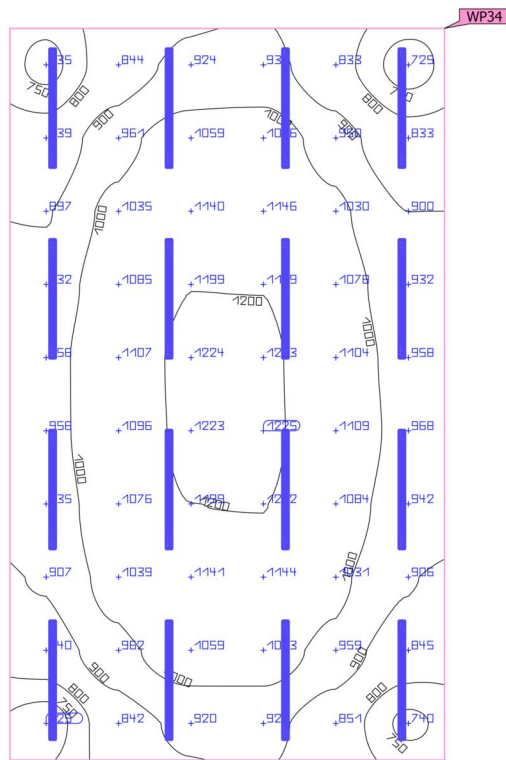
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA INFORMATICA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	312 lx (≥ 200 lx)	176 lx	412 lx	0.56 (≥ 0.40)	0.43	WP27

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA PINTURA (Escena de luz 1)
Plano útil (SALA PINTURA)



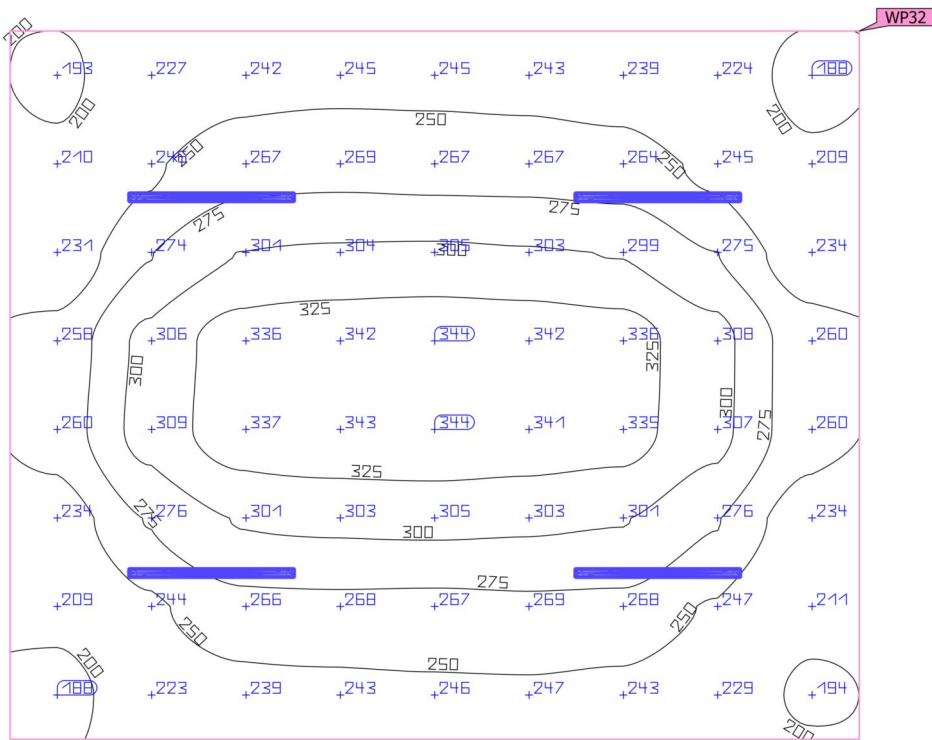
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA PINTURA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	996 lx (≥ 750 lx) ✓	725 lx	1225 lx	0.73 (≥ 0.70) ✓	0.59	WP34

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Construcción y reparación de vehículos (32.5 Pintado: cabinas de pintado con pistola, cabinas de pulido)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA REACTIVA (Escena de luz 1)
Plano útil (SALA REACTIVA)



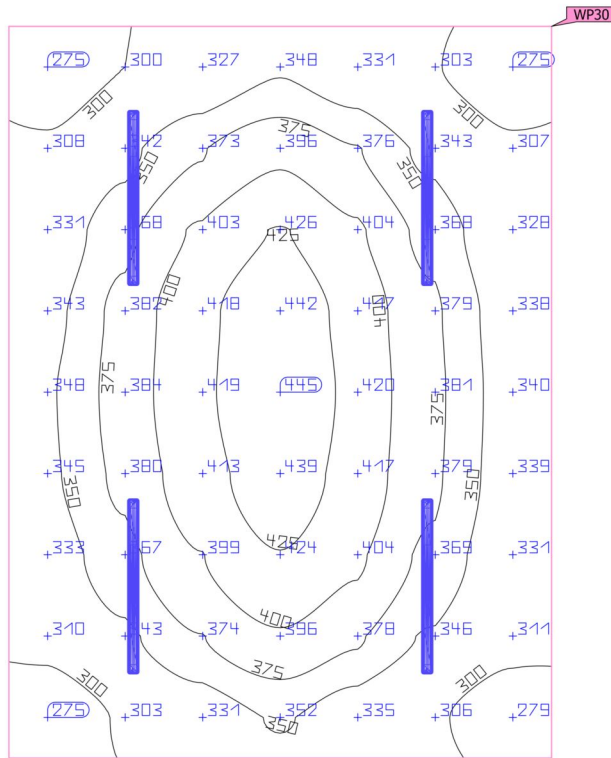
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA REACTIVA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	268 lx (≥ 200 lx) ✓	188 lx	344 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP32

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · SALA TRANSFORMADOR (Escena de luz 1)
Plano útil (SALA TRANSFORMADOR)



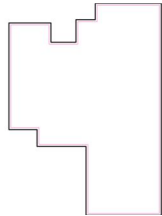
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (SALA TRANSFORMADOR) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	360 lx (≥ 200 lx) ✓	275 lx	445 lx	0.76 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP30

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Indicaciones para planificación:
 El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

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

Plano útil (TALLER MANTENIMIENTO)



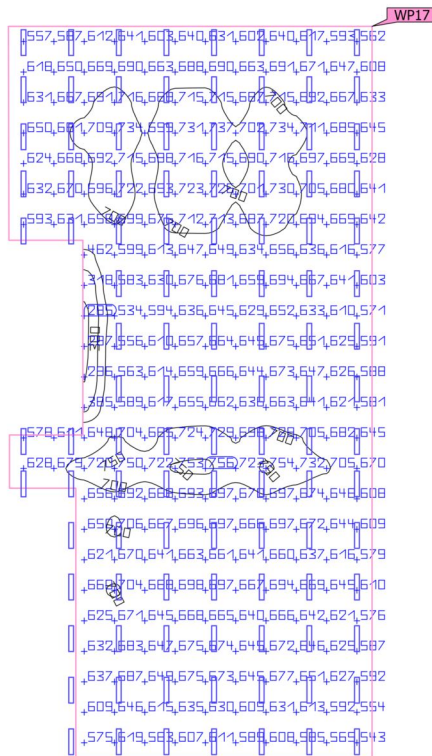
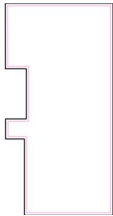
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (TALLER MANTENIMIENTO) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	512 lx (≥ 500 lx) ✓	309 lx	570 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP1

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Construcción y reparación de vehículos (32.11 Servicio general, reparación e inspección de vehículos)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TIENDA (Escena de luz 1)
Plano útil (TIENDA)



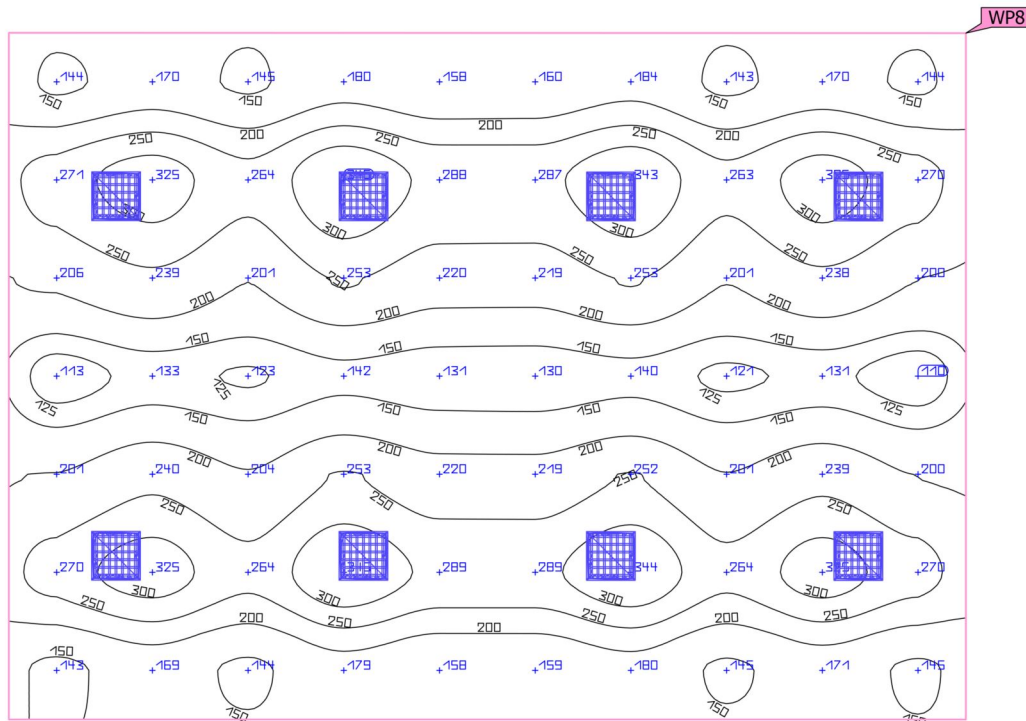
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (TIENDA) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	648 lx (≥ 300 lx)	285 lx	756 lx	0.44 (≥ 0.40)	0.38	WP17

Perfil de uso: Salas de venta (35.1 Área de venta)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · VESTUARIO H (Escena de luz 1)
Plano útil (VESTUARIO H)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	213 lx (≥ 200 lx)	110 lx	346 lx	0.52 (≥ 0.40)	0.32	WP8

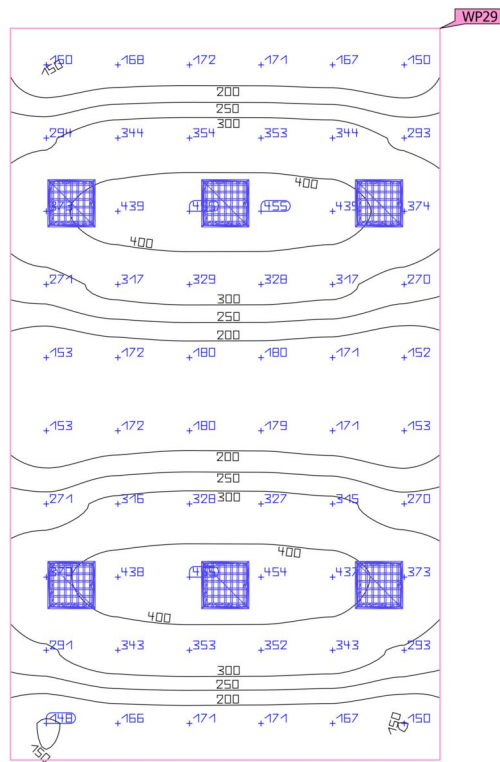
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · VESTUARIO TRANS H (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARIO TRANS H)



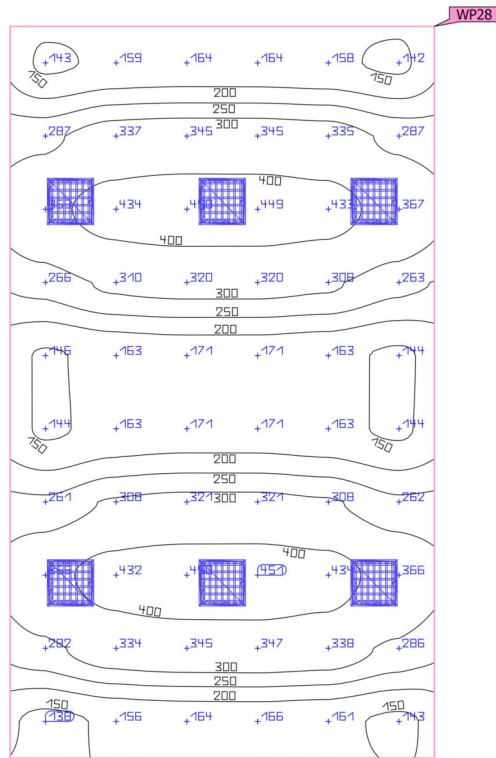
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO TRANS H) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	277 lx (≥ 200 lx) ✓	148 lx	455 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP29

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · VESTUARIO TRANS M (Escena de luz 1)
Plano útil (VESTUARIO TRANS M)



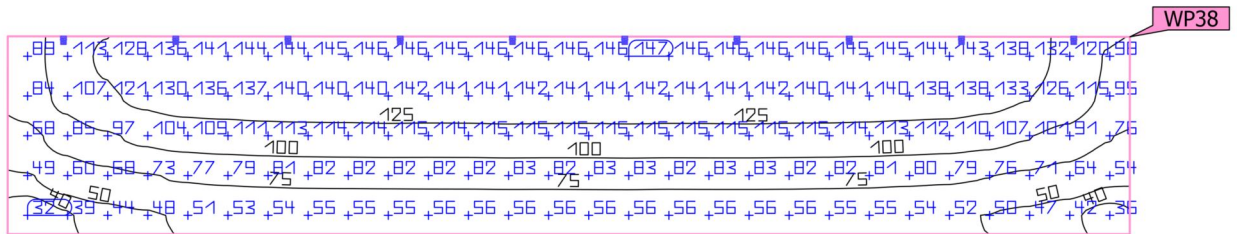
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO TRANS M) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	270 lx (≥ 200 lx) ✓	138 lx	451 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.31	WP28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

MUELLES (Escena de luz 1)
Plano útil (MUELLES)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (MUELLES) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	101 lx (≥ 10.0 lx) ✓	32.0 lx	147 lx	0.32 (≥ 0.25) ✓	0.22	WP38

Perfil de uso: Aparcamientos (5.9.2 Volumen medio de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de grandes almacenes, edificios de oficinas, fábricas, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.