

TRABAJO FINAL DE GRADO

DISEÑO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MUEBLES.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

AUTOR: MARCOS PERIS ALCACER

TUTOR: JESUS MORENO PALOMARES

FECHA: JULIO 2017

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

INDICIE

1.1	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2	EMPLAZAMIENTO	1
1.3	DESCRIPCIÓN DE LA NAVE	1
1.4	NORMAS Y REFERENCIAS.....	2
1.4.1	REGLAMENTOS Y NORMAS APLICADAS.....	2
1.4.2	PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS:	2
1.5	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	3
1.5.1	SUMINISTRO ELÉCTRICO	3
1.5.2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	3
1.5.2.1	CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	3
1.5.2.2	CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.	4
1.5.2.3	CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO COMPACTO.....	4
1.5.2.4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6
1.5.2.4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.	6
1.5.2.4.2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CENTRO COMPACTO EHA2.....	6
1.5.2.4.3	DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS.	7
1.5.2.5	MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.	10
1.5.2.6	PUESTA A TIERRA.	10
1.5.2.6.1	TIERRA DE PROTECCIÓN.	10
1.5.2.6.2	TIERRA DE SERVICIO.	10
1.5.2.6.3	TIERRAS INTERIORES.....	10
1.5.2.7	INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	11
1.5.2.7.1	ALUMBRADO.....	11
1.5.2.7.2	OTROS MATERIALES.....	11
1.5.3	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	11
1.5.4	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	12
1.5.4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	12
1.5.4.2	CANALIZACIÓN Y CONDUCTORES.	12
1.5.4.3	CONDUCTORES.....	12
1.5.5	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	12
1.5.5.1	CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	12

1.5.5.2	PROTECCIONES	14
1.5.5.2.1	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS. .	14
1.5.5.3	CUADRO GENERAL.....	15
1.5.5.4	CUADRO SECUNDARIO 1 Y 2	18
1.5.5.5	CUADRO SECUNDARIO 3 Y 4.....	18
1.5.5.6	DESCRIPCIÓN DE LOS CONDUCTORES INTERIORES.....	19
1.5.5.7	DESCRIPCIÓN DE LAS CANALIZACIONES INTERIORES.....	19
1.5.5.8	ALUMBRADO INTERIOR.....	20
1.5.5.8.1	ALUMBRADO ZONA DE TRABAJO	20
1.5.5.8.2	ALUMBRADO ZONA DE EXPOSICIÓN	20
1.5.5.8.3	ALUMBRADO COMEDOR	20
1.5.5.8.4	ALUMBRADO OFICINAS	21
1.5.5.8.5	ALUMBRADO VESTUARIO	21
1.5.5.8.6	ALUMBRADO BAÑO.....	21
1.5.5.8.7	ALUMBRADO EMERGENCIA.....	21
1.5.5.8.8	ALUMBRADO DE EVACUACIÓN.....	21
1.5.5.9	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	22
2.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	23
2.1	CALCULO LUMINOTÉCNICO	24
2.1.1	ALUMBRADO INTERIOR.....	24
2.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	35
2.2.1	CALCULO DE SECCIONES.....	35
2.2.2	ALDO EXPOSICIÓN.....	33
2.2.3	ALDO OFICINAS, COMEDOR Y BAÑOS	34
2.2.4	ALDO ZONA DE TRABAJO 1	35
2.2.5	ALDO ZONA DE TRABAJO 2	36
2.2.6	AIRE ACONDICIONADO 1	37
2.2.7	AIRE ACONDICIONADO 2	38
2.2.8	AIRE ACONDICIONADO 3	39
2.2.9	AIRE ACONDICIONADO 4	40
2.2.10	AIRE ACONDICIONADO 5	41
2.2.11	AIRE ACONDICIONADO 6	42
2.2.12	TC BAÑOS Y TERMO	43
2.2.13	TC OFICINAS	44
2.2.14	TC COMEDOR Y EXPOSICIÓN	45
2.2.15	TC PT	46

TRABAJO FINAL DE GRADO

2.2.16	TC SAI.....	47
2.2.17	ALDO EMERGENCIA.....	48
2.2.18	CUADRO SECUNDARIO 1	49
2.2.19	SIERRA	50
2.2.20	ESCUADRADORA	51
2.2.21	SECCIONADORA.....	52
2.2.22	LIJADORA	53
2.2.23	TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.....	54
2.2.24	CUADRO SECUNDARIO 2.....	55
2.2.25	SIERRA	56
2.2.26	ESCUADRADORA	57
2.2.27	SECCIONADORA.....	58
2.2.28	LIJADORA	59
2.2.29	TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.....	60
2.2.30	CUADRO SECUNDARIO 3	61
2.2.31	COMPRESOR.....	62
2.2.32	CENTRO DE MECANIZADO	63
2.2.33	CEPILLADORA	64
2.2.34	TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.....	65
2.2.35	CUADRO SECUNDARIO 4	66
2.2.36	COMPRESOR.....	67
2.2.37	CENTRO DE MECANIZADO	68
2.2.38	CEPILLADORA	69
2.2.39	TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.....	70
2.2.40	ACOMETIDA.....	71
2.3	CALCULO DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.....	72
2.3.1	ACOMETIDA:	74
2.3.2	ALDO EXPOSICIÓN.....	75
2.3.3	ALDO OFICINAS.....	76
2.3.4	ALDO ZONA DE TRABAJO 1	77
2.3.5	ALDO ZONA DE TRABAJO 2	78
2.3.6	A/A 1	79
2.3.7	A/A 2	80
2.3.8	A/A 3	81
2.3.9	A/A 4	82

TRABAJO FINAL DE GRADO

2.3.10	A/A 5	83
2.3.11	A/A 6	84
2.3.12	TC BAÑOS Y TERMO	85
2.3.13	TC OFICINAS	86
2.3.14	TC PT (PUESTO DE TRABAJO).....	87
2.3.15	TC SAI (PUESTO DE TRABAJO)	88
2.3.16	TC COMEDOR, EXPOSICIÓN	89
2.3.17	CS1.....	90
2.3.18	CS2.....	91
2.3.19	CS3.....	92
2.3.20	CS4.....	93
2.3.21	LIJADORA CS1	94
2.3.22	SECCIONADORA CS1.....	95
2.3.23	ESCUADRADORA CS1	96
2.3.24	SIERRA CS1	97
2.3.25	LIJADORA CS2	98
2.3.26	SECCIONADORA CS2.....	99
2.3.27	ESCUADRADORA CS2	100
2.3.28	SIERRA CS2.....	101
2.3.29	COMPRESOR CS3.....	102
2.3.30	CENTRO DE MECANIZADO CS3	103
2.3.31	CEPILLADORA CS3	104
2.3.32	COMPRESOR CS4.....	105
2.3.33	CENTRO DE MECANIZADO CS4	106
2.3.34	CEPILLADORA CS4	107
2.4	INSTALACIÓN DE TIERRAS	108
2.5	CENTRO DE TRANSFORMACION.....	110
2.5.1	INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.....	110
2.5.2	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.	110
2.5.3	CORTOCIRCUITOS.....	111
2.5.3.1.	OBSERVACIONES.	111
2.5.3.2.	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	111
2.5.3.3.	CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN.....	112
2.5.3.4.	CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.....	112
2.6.	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.	113
2.6.1.	COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.	113

2.6.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.	113
2.6.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA. SOBREINTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE.....	113
2.7. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.	114
2.8. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.....	115
2.9. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.....	115
2.10. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.	115
2.10.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	115
2.10.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO.....	115
2.10.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.	116
2.10.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.....	118
2.10.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.	119
2.10.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.	119
2.10.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.	120
2.10.8. INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	121
2.10.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO.....	121
4- PLANOS.....	122
5- PRESUPUESTO	136

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño y descripción de la instalación eléctrica en baja tensión para una nave industrial la cual se va a destinar a fabricar muebles en general.

En dicho proyecto se justificara las diferentes soluciones adoptadas para el desarrollo de la instalación, cumpliendo con las normas establecidas por la legislación vigente.

El suministro de energía eléctrica para las instalaciones que constituyen el presente Proyecto, se llevará a cabo en Baja Tensión, siendo la tensión de cálculo y de distribución: 400V entre fases y 230V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50Hz.

1.2 EMPLAZAMIENTO

La nave industrial está ubicada en el polígono del oliveral, en la calle coeters N°8 Poligono industrial de la Reva, en Ribarroja del Turia.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA NAVE

El establecimiento industrial ocupa una nave con 457,93 m² de superficie construida.

El establecimiento donde se desarrolla la actividad es una nave industrial que comparte medianera con naves colindantes, de planta rectangular. La nave será de uso exclusivo para esta actividad, y está realizada con estructura de hormigón prefabricado portante, cubierta de chapa grecada metálica y cerramientos a base de muro prefabricado de hormigón. La carpintería metálica será de aluminio en ventanas y de chapa de acero en puertas de acceso.

La actividad de fabricación se desarrolla en planta baja. También se dispone de una zona, exposición, administrativa, un comedor, aseos, y un altillo donde se encuentra el despacho del gerente así Como los vestuarios del personal.

A continuación se describen las distintas zonas y superficies:

Zona	Superficie
Sala de exposición	35,53
Zona de trabajo	361,69
Oficina 1	11,27
Oficina 2	12,74
Comedor	15,7
Baño 1	7,06

Tabla 1.

- **Attilo:**

Zona	Superficie
Vestuario	17,7
Oficina 3	20,38

Tabla 2.

1.4 NORMAS Y REFERENCIAS.

1.4.1 REGLAMENTOS Y NORMAS APLICADAS.

Para la ejecución del presente proyecto se han utilizado las siguientes normas y reglamentos.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por decreto 842/2002 de fecha 2 de agosto de 2002 (B.O.E. nº224 del 18/09/2002).
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Norma UNE 12464.1 norma europea sobre la iluminación para interiores.
- Normas tecnológicas para la edificación.
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

1.4.2 PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS:

- Siscet → programa que se encarga del cálculo del centro de transformación, incluyendo las protecciones necesarias para el CT, caseta para la ubicación del mismo, transformador.
- Dialux → programa que se encarga de realizar los cálculos luminotécnicos. Optimiza al máximo los resultados de la iluminancia media en el área a estudiar y realiza un cálculo completo de todos los factores que entran en juego en la iluminación de cualquier zona.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.5.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO

El suministro eléctrico se realiza mediante la compañía suministradora Iberdrola S.A, la cual tendrá que satisfacer las necesidades de la instalación eléctrica, cuyo consumo estará formado por receptores de alumbrado y fuerza.

La instalación de la nave está formada por los siguientes elementos:

- Cuadro general
- Cuadros secundarios
- Circuitos de alumbrado
- Circuitos de fuerza y TC

El tipo de sistema demandado por dicha nave será:

- Sistema trifásico 400V tensión de línea, 230V tensión de fase.
- Frecuencia 50 Hz

1.5.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.5.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación será de tipo compacto, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, se alimentará de la red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA.

CARACTERÍSTICAS CELDAS RM6

Las celdas a emplear serán de la serie RM6 de Schneider Electric, un conjunto de celdas compactas equipadas con aparata de alta tensión, bajo envolvente única metálica con aislamiento integral, para una tensión admisible hasta 24 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-E ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.
- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B

Toda la aparata estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una presión relativa de 0.1 bar (sobre la presión atmosférica), sellada de por vida y acorde a la norma UNE-EN 62271-1.

1.5.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

Se trata de un centro de transformación COMPACTO de maniobra exterior modelo EHA-1 ID de Schneider Electric, compuesto por una envolvente de hormigón de reducidas dimensiones en cuyo interior se instala el centro compacto PLT-1 F ID.

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora.

1.5.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO COMPACTO.

El centro está en conformidad con:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- UNE-EN 62271-102 Centros de transformación prefabricados,
- NI 50.40.06 - Centros de transformación compactos.
- NI 50.40.07 - Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación compactos de superficie. Maniobra exterior.

Las características más destacadas del prefabricado compacto serán:

COMPACIDAD.

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Una solución compacta de exterior que, debido a sus reducidas dimensiones, minimiza el impacto medioambiental,
- Calidad en origen,
- Una solución llave en mano,
- Cómoda y fácil instalación sin necesidad de cimentación,
- Posibilidad de posteriores traslados.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

Para la instalación del conjunto se requerirá realizar previamente una excavación en el terreno de dimensiones:

- longitud frontal (mm):
 - entrada/salida de cables por el frontal: 3140 mm,
 - entrada/salida de cables por el lateral: añadir 500 mm por el lateral afectado.
- anchura (mm):3100 mm,
- profundidad total (mm):940 mm,

En el fondo de la cual se debe disponer de un lecho de arena lavada y nivelada de 150mm de espesor.

El montaje del prefabricado se realiza en fábrica, por lo que en obra se deberá prever:

- El fácil acceso de un camión-grúa de 24 Tm (ancho del camino mayor de 3 metros),
- La zona de ubicación del centro debe estar libre, en sus zonas limítrofes, de obstáculos que impidan las descargas de los materiales y el montaje del centro.

ENVOLVENTE.

Según la norma UNE-EN 62271-102, la envolvente del centro de transformación compacto EHA-1 ID es de clase 10 para un centro compacto PLT-1 F ID con un transformador de hasta 630 kVA NI 72.30.00.

EQUIPOTENCIALIDAD.

Envolvente de hormigón armado con una resistencia característica superior a 250 Kg/cm². La propia armadura de mallazo electrosoldado garantiza una perfecta equipotencialidad.

TECHOS.

El techo está estudiado de forma que impide filtraciones y la acumulación de agua, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

PAREDES.

El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea.

PREROTURAS.

Orificios de paso de cables (vista frontal del edificio).

- 9 orificios frontales de 160 mm de diámetro (3 para MT y 6 para BT).
- 2 orificios de 30 mm de diámetro para el paso de cables de tierra.
- 1 orificio de 160 mm de diámetro en cada lateral.

PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.

Las rejillas de ventilación están fabricadas en poliéster recubiertas de pintura poliuretano. El grado de protección general es IP23D con malla interior de protección metálica con luz 6x6 mm, e IK10 en protección contra daños mecánicos. El centro está equipado con 4 rejillas, una rejilla superior y otra inferior en cada lateral, de tal manera que se garantiza la ventilación natural de un PLT-1 F ID de 630 kVA.

Existe una puerta de acceso de 1932 mm x 1400 mm (anchura x altura), con dos hojas desiguales (abatibles 180° pudiendo mantenerlas en las posiciones de 90° y 180° con un retenedor metálico en su parte superior) que permiten la cómoda explotación de la apartamentada MT y BT. La hoja del lado derecho (743x1463 mm) permite el acceso al CBT, y una vez abierta, se puede proceder a la apertura de la hoja izquierda (1367x1463 mm) correspondiente a la zona MT. La puerta es de poliéster recubierta de pintura

poliuretano. La cerradura es una cerradura Iberdrola NI 50.20.03.

CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.

La cuba de recogida de aceite se integra en el propio diseño del edificio prefabricado. Está diseñada para recoger en su interior el aceite de un transformador 630 kVA de un PLT-1 F ID Schneider Electric sin que éste se derrame por la base.

DIMENSIONES.

Dimensiones:

- Longitud exterior entre paredes (mm) = 2140
- Anchura exterior entre paredes (mm) = 2100
- Altura total (mm) = 2290
- Altura vista (mm) = 1750
- Superficie total (m²) = 4.5 m²
- Peso (Kg) de la envolvente vacía = 4835
- Peso (Kg) de la envolvente + PLT1 250kVA = 6935

1.5.2.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.5.2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

1.5.2.4.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CENTRO COMPACTO EHA2.

Tensión asignada (kV) 50 Hz : 24 kV

Ensayo de tensión a frecuencia industrial (50 Hz) 1min :50 kV ef

Ensayo de tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo 1,2/50 s :125 kV cresta

Unidad funcional MT de apartamento MT : esquema 2L+P (2I+Q)

Intensidad asignada en embarrado y funciones de línea: 400A

Intensidad asignada en la función de protección: 200 A

Intensidad asignada de corta duración admisible (1s) :16 kA ef

Valor de cresta de la intensidad de corta duración admisible: 40 kA cresta.

Unidad funcional transformador.

Potencias (kVA) : 250kVA

Tensión secundaria:420 V B2

Grupo de conexión:Dyn 11

Tensión de cortocircuito:4%

Unidad funcional BT de dimensiones reducidas.

Tensión asignada:440 V

Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial:10 kV ef.

Tensión soportada asignada con

Impulsos tipo rayo 1,2/50 s:20 kV cresta

Intensidad asignada:1.000 A

Intensidad asignada de las salidas:400 A

Número de salidas con bases de 400A:3

Intensidad de corta duración admisible (1s):20 kA

1.5.2.4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS.

TRANSFORMADOR.

Transformador Schneider Electric de llenado integral en aceite de 250 kVA, conforme al Reglamento Europeo (EU) 548/2014 de ecodiseño de transformadores y a la norma NI 72.30.00, caracterizado por:

- Tensiones primarias y aislamiento:

Tensión de servicio	20 kV
Tensión primaria	20 kV
Tensión de aislamiento	24 kV

- Tensión secundaria (en vacío): 420 V
- Tensión de aislamiento: 10kV ef - 20 kV cresta.
- Grupo de conexión: Dyn11
- Regulación: +-2,5%, +5%, +7,5%, +10%.
- Tensión de cortocircuito: 4%.
- Accesorios: termómetro de 2 contactos (alarma y disparo normalmente abiertos)

- Pérdidas, nivel de potencia acústica y corriente de vacío:

P (kVA)	Perd. Vacío	P.carga 75°C	Ruido (dB)
250	480 W	2450 W	56

- Volumen máximo de aceite: 600 litros

- Dispositivo de llenado,
- Dispositivo de vaciado y de toma de muestras,
- Conmutador de regulación accesible desde el frontal.

Una plataforma metálica y con ruedas integrada en la estructura del transformador hace de soporte de la unidad de aparamenta MT. Está constituida por perfiles laminados, soldados entre sí, formando un bastidor con la resistencia adecuada para los elementos que tiene que soportar.

La plataforma incluye 4 amortiguadores para la unidad funcional de transformador.

CELDA COMPACTA RM6 TIPO 2L1P

Está situada sobre la plataforma anteriormente descrita y conectada directamente al transformador.

CELDA DE ENTRADA, SALIDA Y PROTECCIÓN.

Conjunto Compacto Schneider Electric gama RM6, modelo RM6 2IQ (2L+1P), equipado con DOS funciones de línea y UNA función de protección con fusibles, de dimensiones: 1.142 mm de alto (siendo necesarios otros 280 mm adicionales para extracción de fusibles), 1.186 mm de ancho, 710 mm de profundidad.

Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre, 24 kV tensión nominal, para una intensidad nominal de 400 A en las funciones de línea y de 200 A en las de protección.

- El interruptor de la función de línea será un interruptor-seccionador de las siguientes características:

Intensidad térmica: 16 kA eficaces.
Poder de cierre: 40 kA cresta.

- La función ruptofusible tendrá las siguientes características:

Poder de corte en cortocircuito: 16 kA eficaces.
Poder de cierre: 40 kA cresta.

El interruptor de la función de protección se equipará con fusibles de baja disipación térmica tipo MESA CF (DIN 43625), de 24kV, de 20 A de intensidad nominal, que provocará la apertura del mismo por fusión de cualquiera de ellos.

El conjunto compacto incorporará:

- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Palanca de maniobra.
- Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las de protección.
- 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos.
- Bobina de apertura a emisión de tensión de 220 V c.a. en las funciones de protección.
- Pasatapas de tipo roscados de 400 A M16 en las funciones de línea.
- Pasatapas de tipo liso de 200 A en las funciones de protección.
- Cubrebornas metálicos en todas las funciones.
- Manómetro para el control de la presión del gas.

TRABAJO FINAL DE GRADO

La conexión de los cables se realizará mediante conectores de tipo roscados de 400 A para las funciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección, asegurando así la estanqueidad del conjunto y, por tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados, e incluso soportando una eventual sumersión.

- 2 Equipamientos de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400A cada uno.

- Equipamiento de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200A.

Se incluye circuito de disparo (el transformador lleva termómetro).

CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

El CBT es un cuadro de baja tensión basado en la NI 50.44.02 concebido y dimensionado para ser instalado en centros de transformación compactos tipo PLT-1.

El cuadro de baja tensión está constituido por un bastidor metálico sobre el que se montan las distintas unidades funcionales:

Unidad funcional de embarrado.

Constituida por tres barras horizontales de fase y una de neutro, encargadas de distribuir la energía eléctrica procedente de la unidad de acometida.

Estas barras están diseñadas para permitir la instalación (en fase R) de un transformador (TI) de barra pasante (incluido en el suministro) y la conexión de los cables que vienen del transformador. Características del transformador: 100/5A 15VA CL.0.5.

La conexión del CBT con el transformador se realizará con cables por la parte posterior del CBT.

Unidad funcional de protección.

Está constituida por un sistema de protección con 3 bases tripolares verticales, de apertura unipolar en carga tipo BTVC-2 de 400A.

Unidad funcional de control:

Es una caja de material aislante que incluye el montaje y conexionado de los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico II 6 A/20kA (curva C)
- Interruptor diferencial IV 25 A 30 mA.
- Base de enchufe bipolar 10A.
- Cable aislado 4 mm² Cu exento de halógenos.
- 1 amperímetro-maxímetro escala 120%

INTERCONEXIONES A.T.

Los cables de entrada y salida de las funciones de línea (I) con los terminales enchufables correspondientes no forman parte de este proyecto.

En la plataforma se incluye la interconexión entre la función de protección (Q) de la celda RM6 y el transformador con:

- Cable de 1x50 mm² AL unipolar seco tipo HEPRZ1 (etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina).
 - Terminales enchufables acodados 200A (para función Q)
 - Terminales enchufables acodados 200A (lado transformador).

INTERCONEXIÓN B.T.

La interconexión entre los pasatapas BT del transformador y el Cuadro BT se realiza en función de la potencia con:

- 250 kVA: cable unipolar seco de 240 mm² Al (2 por fase / 1 por neutro) tipo RV 0,6/1kV.

Estos cables disponen en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-240/12 (NI 58.20.72).

1.5.2.5 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

No se instalará ningún equipo de medida.

1.5.2.6 PUESTA A TIERRA.

1.5.2.6.1 TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

1.5.2.6.2 TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

1.5.2.6.3 TIERRAS INTERIORES.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

1.5.2.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS.

1.5.2.7.1 ALUMBRADO

Un punto de luz de 100W situado sobre el CBT.

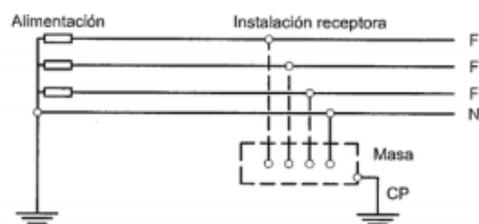
1.5.2.7.2 OTROS MATERIALES.

- Cajón para la información propia del centro.
- Palanca RM6

1.5.3 ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN

El esquema de distribución aplicado para la instalación eléctrica a diseñar será un esquema TT.

El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.



En este esquema las intensidades de defecto fase-masa o fase-tierra pueden tener valores inferiores a los de cortocircuito, pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

En general, el bucle de defecto incluye resistencia de paso a tierra en alguna parte del circuito de defecto, lo que no excluye la posibilidad de conexiones eléctricas, voluntarias o no, entre la zona de la toma de tierra de las masas de la instalación y la de la alimentación. Aunque ambas tomas de tierra no sean independientes, el esquema sigue siendo un esquema TT si no se cumplen todas las condiciones del esquema TN. Dicho de otra forma, no se tienen en cuenta las posibles conexiones entre ambas zonas de toma de tierra para la determinación de las condiciones de protección.

1.5.4 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

1.5.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

La derivación individual es la encargada de alimentar la CGMP en nuestro caso. Se rige por la ITC-BT 07 y ICT-BT 11 del REBT.

La derivación estará enterrada bajo tubo a una profundidad de 0,7 metros, tomando una temperatura de 25°C y una resistividad térmica del terreno de 1 K.m/W

Los conductores que forman la acometida serán conductores unipolares de cobre de 0,6/1 kV RZ1-K de sección 185 mm² para los conductores de fase y 95 mm² para el neutro.

1.5.4.2 CANALIZACIÓN Y CONDUCTORES.

Al tratarse de una canalización enterrada, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus Características mínimas serán, las indicadas en la tabla 8 y 9 de la ITCBT-21.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

Se dejará un tubo de reserva, para futuras ampliaciones.

1.5.4.3 CONDUCTORES

La derivación individual estará constituida por conductores unipolares aislados de cobre, tipo RZ1K (AS), con tensión asignada 0,6/1 kV, con Cubierta tipo XLPE, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Para poder distinguir cada conductor, seguiremos el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

1.5.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.5.5.1 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

El cuadro general de protección está ubicado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

Está formado por una envolvente metálica de dimensiones de 1830 x 850 el cual estará diseñado para ubicar los diferentes elementos de protección según las necesidades de la instalación.

Las puertas del cuadro estarán previstas con juntas de estanqueidad de neopreno o similar, para que no penetre el polvo.

La instalación interior del cuadro se realizará mediante canaletas de la marca UNEX, con tapa desmontable.

Constará de un embarrado interno para repartir a cada línea según necesidad, este embarrado estará protegido mediante una placa de metraquilato para evitar cualquier contacto.

El cableado interior de los cuadros se llevara hasta un bornero de salida, desde el cual se repartirá la alimentación de cada circuito.

La construcción y diseño del cuadro deberá proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

Los compartimentos que vallan a ser accesibles para accionamientos o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Se situará a una altura medida desde el suelo comprendida entre 1,4 y 2 m, y no pudiendo instalarse en dormitorios, baños, aseos, cocina o terrazas. Se trata de un armario con puerta, dotada de cerradura en el que se ubican los dispositivos generales de mando y protección. Este armario se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con grado de protección mínimo IP-30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Dispondrá de una caja de material aislante, precintable y de dimensiones de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar, y de características y tipo según modelo oficialmente aprobado, para separar el interruptor de control de potencia (ICP) del resto de dispositivos.

Las características de los dispositivos generales de mando y protección, se Describen en la ITC-BT-17, y comprenden los siguientes mecanismos:

- Interruptor de control de potencia.
- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual.
- Un interruptor diferencial general como mínimo, destinado a la protección contra contactos indirectos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores del edificio.

El cableado del cuadro se realiza con cable no propagador de llama con baja emisión de humos y opacidad reducida, tipos ES07Z1-K y RZ1-K.

1.5.5.2 PROTECCIONES

1.5.5.2.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

Para la protección de sobrecargas y cortocircuitos se emplearan interruptores automáticos capaz de interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, as como de establecer, soportar durante un tiempo determinado e interrumpir en condiciones anormales del circuito tales como las de cortocircuito.

Los interruptores automáticos se regirán por la norma UNE-EN 60947-2 y UNE-EN 60989.

1.5.5.2.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

En la ITC-BT 24 se describe las medidas destinadas asignadas a la protección de las personas y animales contra los choques eléctricos.

- Protección contra contactos directos

Para la protección de los contactos directos los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la norma UNE-20460-4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial.

- Protección contra contactos indirectos:

Los contactos indirectos ocurren cuando una persona entra en contacto con la masa, de toma a tierra, accidentalmente con una tensión.

Para la protección de contactos indirectos se utilizaran automáticos diferenciales, que serán los encargados de provocar la apertura de sus contactos cuando la corriente de fuga alcanza un valor dado.

La tensión limite convencional es igual a 50V,valor eficaz de la corriente alterna, en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo 24V, para las instalaciones de alumbrado público contempladas en la ITC-BT-09.

1.5.5.2.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

La ITC-BT-23 trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Para la protección contra sobretensiones de la instalación de la nave industrial se utilizara un descargador de sobretensiones de categoría II, como así se describe en el ITC-BT-23 se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.

1.5.5.3 CUADRO GENERAL

A el cuadro general le llegara la alimentación de la derivación individual formada por conductores unipolares de $3 \times 185 \text{mm}^2 + 95 \text{mm}^2$ RZ1-K, y por otro lado le llegara el conductor de tierra que será de 35mm^2 el cual ira conectado al bornero de reparto de las tierras.

Este cuadro es el encargado de gobernar los diferentes sub cuadros que están distribuidos alrededor de la nave los cuales serán los que alimentan las diferentes máquinas de la zona de trabajo, en el cuadro general también se encuentran las protección de los circuitos correspondientes a las dependencias.

El cuadro general está compuesto por los diferentes elementos de protección y medida:

- 1 Interruptor general automático magnetotermico tetrapolar con una intensidad nominal de 400 A, regulable y con un poder de corte de 15 kA. En el cual pondremos una bobina de disparo mx, para posibles corrientes residuales.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 10A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito de alumbrado de la zona de trabajo 1.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 10A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito de alumbrado de la zona de trabajo 2
-
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los 2 circuitos de iluminación de la zona de trabajo.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 10A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito de alumbrado de la sala de exposición.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 10A, curva C, poder de corte 10kA para el alumbrado de las oficinas.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 10A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito de alumbrado de emergencia.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos de alumbrado de exposición, alumbrado oficinas y alumbrado de emergencia.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 1.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 2.
-

TRABAJO FINAL DE GRADO

- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos del aire acondicionado 1 y aire acondicionado 2.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 3.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 4.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos del aire acondicionado 3 y aire acondicionado 4.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 5.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito del aire acondicionado 6.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos del aire acondicionado 5 y aire acondicionado 6.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito de tomas de corriente de los baños y termo.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección del circuito de tomas de corriente de los baños y termo.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito tomas de corriente oficinas.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos tomas de corriente oficinas.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito tomas de corriente comedor y sala de exposición.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos tomas de corriente comedor y sala de exposición.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el circuito tomas de corriente puestos de trabajo.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de los circuitos tomas de corriente puesto de trabajo.
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el SAI.

- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección del SAI
- 1 Interruptor magnetotermico de corte bipolar de 16A, curva C, poder de corte 10kA para el las tomas de los puestos de trabajo de SAI.
- 1 Interruptor diferencial de 40A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de las tomas de los puesto de trabajo de SAI
- 2 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 63A, curva C, poder de corte 10kA para la alimentación de los cuadro secundarios 1 y 2..
- 2 Interruptor diferencial de 63A, con una sensibilidad de 300 mA para la protección de la alimentación de los cuadros secundarios 1 y 2.
- 2 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 50A, curva C, poder de corte 10kA para la alimentación de los cuadro secundarios 3 y 4.
- 2 Interruptor diferencial de 63A, con una sensibilidad de 300 mA para la protección de la alimentación de los cuadros secundarios 1 y 2.

1.5.5.4 CUADRO SECUNDARIO 1 Y 2

Cada uno de los cuadros secundarios 1 y 2 estará formado por los siguientes elementos de protección:

- 1 Interruptor magnetotermico general de corte tetrapolar de 63A, curva C, poder de corte 6kA.
- 5 Interrupor diferencial de 25A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de la de las maquinas (Lijadora, Escuadradora, Seccionadora, Sierra, Tc industriales)
- 4 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 16A, curva C, poder de corte 6kA para la protección de las maquinas (Lijadora, Escuadradora, Sierra, Tc industriales)
- 1 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 25A, curva C, poder de corte 6kA para la protección de la seccionadora.
- En la envolvente del cuadro dispondremos de 2 tomas de corriente monofásica de 16A y 2 toma trifásica de 16A.

1.5.5.5 CUADRO SECUNDARIO 3 Y 4.

Cada uno de los cuadros secundarios 3 y 4 está formado por los siguientes elementos de protección:

- 1 Interruptor magnetotermico general de corte tetrapolar de 50A, curva C, poder de corte 6kA.
- 4 Interruptor diferencial de 25A, con una sensibilidad de 30 mA para la protección de la de las maquinas (Compresor, Centro de mecanizado, Cepilladora, TC industriales)
- 3 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 16A, curva C, poder de corte 6kA para la protección de las maquinas (Centro de mecanizado, Cepillador, TC industriales)
- 1 Interruptor magnetotermico de corte tetrapolar de 20A, curva C, poder de corte 6kA para la protección del compresor.
- En la envolvente del cuadro dispondremos de 2 tomas de corriente monofásica de 16A y una toma trifásica de 16A.

1.5.5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS CONDUCTORES INTERIORES.

Para la instalación de las dependencias de las oficinas se utilizara el cable unipolar ES07Z1-K, características del conductor:

- Tensión nominal ES07Z1-K (desde 1,5 mm²): 450/750 V.
- Temperatura mínima de servicio: 5 °C.
- Temperatura máxima del conductor: 70 °C.
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C (máximo 5 s.)
- Radio de curvatura estático: 5 x Ø exterior.
- No propagación del incendio: según EN 502662, IEC 60332-3
- Libre de halógenos 3: contenido en HCl < 0,5 % pH > 4,3; conductividad < 10 µS/mm.
- Densidad de humos 4: transmitancia luminosa > 60 %

Para la alimentación de los cuadros secundarios y maquinas, se realizara mediante conductor multipolar RZ1-K 0,6/1kV, con las siguientes características:

TENSIÓN: 0,6/1kV

CONDUCTOR: Cobre, flexible clase 5

AISLAMIENTO: Polietileno reticulado (XLPE)

CUBIERTA EXTERIOR: Poliolefina termoplástica libre de halógenos

1.5.5.7 DESCRIPCIÓN DE LAS CANALIZACIONES INTERIORES.

Las canalizaciones empleadas serán según se establece en la ITC-BT-21.

Para la derivación individual al ser enterrada, los tubos protectores serán conforme en lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias, las indicadas en la tabla 21.8 del REBT. No se instalara más de 1 circuito por tubo.

La canalización desde el cuadro general a los subcuadros se realizara mediante tubo de PVC rígido sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 21.1 del REBT. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de sección diferente a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Para la alimentación de las maquinas se realiza mediante tubo flexible y sus características mínimas para la instalaciones ordinarias serán las indicadas en la tabla 21.6 del REBT. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de sección diferente a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Para la alimentación de las dependencias se realizara mediante tubo corrugado flexible y sus características mínimas se describen en la Tabla 21.3 del REBT. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de sección diferente a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

1.5.5.8 ALUMBRADO INTERIOR.

El estudio de iluminación, se ha realizado teniendo en cuenta el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (anexo IV) y de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo (artículo 8).

Se tendrá en cuenta también la UNE-EN 12464-1 para iluminación interior.

Para tener un buen alumbrado se debe tener en cuenta una serie de factores:

- Plano acotado de planta y sección del local.
- Detalles constructivos
- Uso al que se destina el local
- Colores y factores de reflexión de suelo, paredes y techo.
- Condiciones de humedad, polvo y temperatura.

1.5.5.8.1 ALUMBRADO ZONA DE TRABAJO

Para la zona de trabajo se instalarán proyectores de la marca Phillips GentleSpace gen2, BY471P de 25000 lúmenes, de una potencia de 180W, los cuales irán suspendidos a una altura del suelo de 7,40mts, la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.2 ALUMBRADO ZONA DE EXPOSICIÓN

En la zona de exposición se instalarán downligh led Coreline SlimDownlight de la marca Phillips de 13W, irán instalados empotrados en el falso techo a una altura de 3mts, la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.3 ALUMBRADO COMEDOR

En el comedor se instalarán downligh led Coreline SlimDownlight de la marca Phillips de 28W, irán instalados empotrados en el falso techo, se instalarán a una altura de 3,30 mts, la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.4 ALUMBRADO OFICINAS

En las oficinas se instalarán paneles led de la marca Phillips de 41W, irán instalados empotrados en el falso techo, se instalarán a una altura de 3mts y la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.5 ALUMBRADO VESTUARIO

En el comedor se instalarán downlight led Coreline SlimDownlight de la marca Phillips de 28W, irán instalados empotrados en el falso techo, se instalarán a una altura de 3mts y la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.6 ALUMBRADO BAÑO

En el comedor se instalarán downlight led Coreline SlimDownlight de la marca Phillips de 13W, irán instalados empotrados en el falso techo, se instalarán a una altura de 3mts y la distribución de las luminarias se representa en el plano de iluminación.

1.5.5.8.7 ALUMBRADO EMERGENCIA

Se instalará un sistema de alumbrado de seguridad, con el objeto de asegurar en caso de fallo de alimentación de alumbrado normas, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

El alumbrado de emergencia es el previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o tienen que terminar un trabajo potencialmente antes de abandonar la zona.

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

1.5.5.8.8 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, este alumbrado debe proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de un lux (1lx)

En los puntos que estén ubicados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5lx

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40 lx.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca un fallo de la alimentación norma, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

1.5.5.9 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra tienen por objeto limitar la tensión que respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

En general **para terrenos de mediana o baja resistividad**, se hincarán picas de acero cobrizado; diámetro 14 mm, longitud 2 m.

- La separación entre picas será de dos veces su longitud.
- Profundidad de la pica > 0,5 m (evitar congelación suelo).
- Hincadas las picas se unirán con conductor de cobre desnudo, $S \geq 25 \text{ mm}^2$, éste se unirá a las picas.
- La unión pica – conductor se hace con conectores o con soldadura aluminotérmica (mejor por ser unión molecular).
- Este conductor hay que enterrarlo en el terreno, previo a verter hormigón de limpieza.
- La línea de enlace con tierra, preferible conductor de cobre aislado $S \geq 1 \times 16 \text{ mm}^2$; si es desnudo $S \geq 25 \text{ mm}^2$, El final de éste será en la caja que contendrá el seccionador de pat.

La puesta a tierra de la nave industrial estará formada por 4 piquetas de 2 metros unidas mediante un conductor desnudo de 35 mm^2 , tal y como se muestra en el plano de la puesta a tierra de la instalación.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 CALCULO LUMINOTÉCNICO

2.1.1 ALUMBRADO INTERIOR

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación no es un trabajo sencillo. Hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno a su fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, agradabilidad, rendimiento visual...)

Por tanto se deben de realizar una serie de hipótesis sobre los principales aspectos que nos interviene dentro de la iluminación interior. Los elementos a tener en cuenta son los siguientes:

- Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo. Normalmente la altura del plano de trabajo es de 0,85 m. En lugares de paso como puede ser los pasillos la altura del plano de trabajo es 0.
- Nivel de iluminancia media (E_m), dependerá de la actividad que se valla a desarrollar en cada zona o local de la instalación, se encuentran tabulados en la norma UNE12646.1 en las NTE y en el RD486/1997 de 14 de abril (iluminación en los lugares de trabajo)
- Tipo de luminarias, las luminarias escogidas serán aquellas, cuyas características (Fotométricas, cromáticas, consumo energético, economía de la instalación y mantenimiento, etc..) mejor se adapte a las necesidades y características de cada instalación. En este caso se han optado por luminarias de led, ya que el consumo es mucho menor en comparación con las halógenas y vapor de sodio.

La elección de la luminaria está condicionada por la luminaria utilizada y por el entorno de trabajo de esta.

- Altura de suspensión de las luminarias según el sistema de iluminación escogido: en locales de altura normal, como puede ser oficinas, baños, etc. La altura donde irán las luminarias será la máxima posible, y en espacios más amplios, esta altura vendrá definida por la siguiente relación:

$$h = \frac{4}{5} \cdot (h^1 - 0,85)$$

Siendo:

h → altura de las luminarias en metros

h^2 → altura de la nave en metros

- Índice del local (K), este índice se calcula a partir de la geometría del local y a partir del método europeo.

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Siendo:

K: Índice del local

h: Altura de las luminarias en metros

a: Ancho del local en metros

b: Largo del local en metros

- Coeficiente de reflexión (ρ) de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran tabulados para los diferentes materiales, superficies y acabados en la norma UNE-48103. En nuestro caso los coeficientes de reflexión son los siguientes:

Coefficientes según la reflexión del suelo, pared y techo, para oficinas, comedor y exposición.

	COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN (ρ)
TECHO	BLANCO O MUY CLARO	0,7
PAREDES	CLARO	0,5
SUELO	CLARO	0,3

Coefficientes para la zona de almacén

	COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN (ρ)
TECHO	CLARO	0,5
PAREDES	MEDIO	0,3
SUELO	OSCURO	0,1

- Factor de utilización (η) que vendrá impuesto a partir del índice de local (K) y los factores de reflexión (ρ). estos factores los proporciona el fabricante de las luminarias, ya que cada luminaria tiene un factor distinto.
- Factor de mantenimiento (F_m) o factor de conservación, depende del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de limpieza del local.

Factor de mantenimiento de las luminarias.

	FACTOR DE MANTENIMIENTO
LIMPIO	0,8
SUCIO	0,6

Tomaremos 0,8 para todas las estancias.

EXPRESIONES A TENER EN CUENTA.

- Flujo luminoso, será el flujo necesario que se deberá aportar por las luminarias para obtener la iluminancia media deseada:

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot Fm}$$

Siendo:

Φ : Flujo luminoso total en lúmenes.

E: Iluminancia deseada en la zona de trabajo según norma en lux

S: Superficie del local en m²

η : Factor de utilización.

Fm: Factor de mantenimiento o depreciación.

- Para el cálculo de número de luminarias utilizaremos la siguiente expresión:

$$N = \frac{\Phi}{n \cdot \Phi_1}$$

Siendo:

N: número de luminarias necesarias.

Φ : Flujo necesario en lúmenes.

Φ_1 : Flujo que aporta cada luminaria.

n: número de lámparas por luminaria.

- Para la distribución de las luminarias, en los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de la forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las expresiones:

$$Na = \sqrt{\frac{N_{total}}{b}} \cdot a$$

$$Nb = Na \cdot \left(\frac{b}{a}\right)$$

Siendo:

Na: número de luminarias a lo ancho

Nb: número de luminarias a lo largo

Nt: número total de luminarias.

a: ancho del local en metros.

b: largo del local en metros.

- Para comprobar la validez de los resultados obtenidos, la iluminancia media tiene que ser igual o superior que las luminarias necesarias. Para obtener el resultado de la iluminancia media debemos de aplicar la siguiente expresión:

$$Em = \frac{n \cdot \Phi_1 \cdot \eta \cdot Fm}{S}$$

Siendo:

n: Número de lámparas por luminaria

Φ_1 : flujo de la luminaria en lúmenes.

η : Coeficiente de utilización.

Fm: Factor de mantenimiento o conservación.

S: Superficie del local

Los cálculos luminotécnicos se han realizado con el programa dialux y a continuación se muestran los resultados obtenidos.

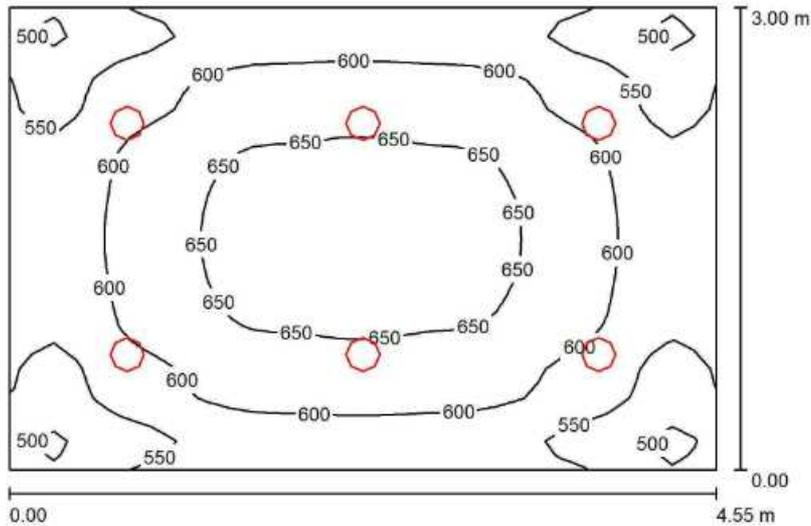
COMEDOR

DIALux

10.04.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR / Resumen



Altura del local: 3,300 m, Altura de montaje: 3,326 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	597	462	670	0,774
Suelo	20	495	390	553	0,788
Techo	78	329	288	388	0,875
Paredes (4)	86	439	256	681	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

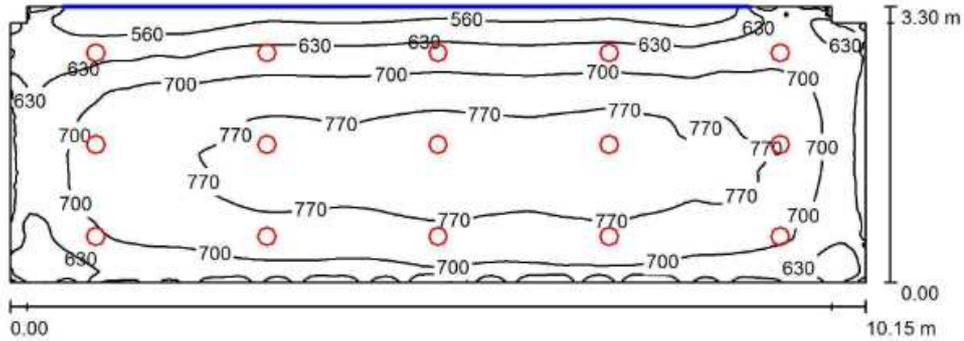
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN135B D215 1xLED20S/830 (1,000)	2000	2000	28.0
Total:			12000	12000	168.0

Valor de eficiencia energética: 12.31 W/m² = 2.06 W/m²/100 lx (Base: 13.65 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

EXPOSICION / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.026 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	705	495	809	0,701
Suelo	86	618	485	726	0,785
Techo	78	429	365	569	0,850
Paredes (8)	78	587	361	1014	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	PHILIPS DN135B D215 1xLED20S/830 (1,000)	2000	2000	28.0
Total:			30000	30000	420.0

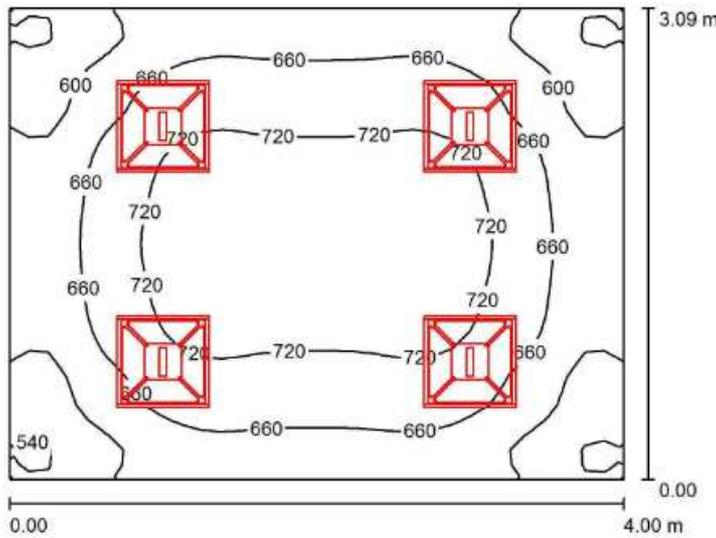
Valor de eficiencia energética: $12,58 \text{ W/m}^2 = 1,78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: $33,38 \text{ m}^2$)

OFICINA 1

DIALux
10.04.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA 1 / Resumen



Altura del local: 3,000 m, Altura de montaje: 3,000 m, Factor mantenimiento: 0,80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	667	508	762	0,761
Suelo	20	535	414	603	0,773
Techo	78	280	152	344	0,543
Paredes (4)	78	460	275	877	/

Plano útil:

Altura: 0,850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0,000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSD (1,000)	3400	3400	41,0
Total:			13600	Total: 13600	164,0

Valor de eficiencia energética: $13,27 \text{ W/m}^2 = 1,99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: $12,36 \text{ m}^2$)

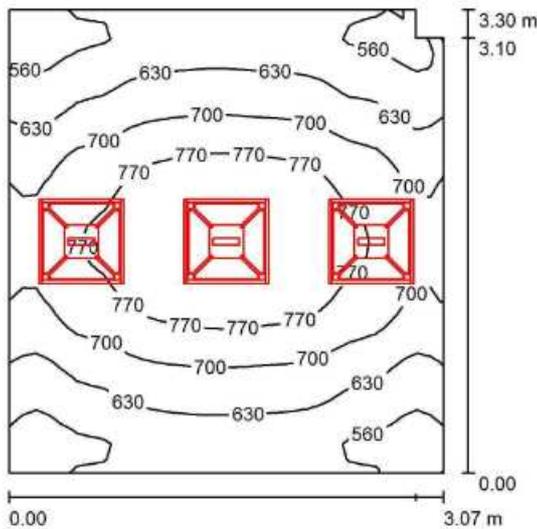
OFICINA 2



DIALux
10.04.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA 2 / Resumen



Altura del local: 3,000 m, Altura de montaje: 3,000 m, Factor mantenimiento: 0,80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	679	505	840	0,744
Suelo	20	545	430	624	0,788
Techo	78	309	83	558	0,267
Paredes (6)	86	463	282	1579	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSD (1,000)	3400	3400	41.0
Total:			10200	10200	123.0

Valor de eficiencia energética: $12,19 \text{ W/m}^2 = 1,80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: $10,09 \text{ m}^2$)

OFICINA 3

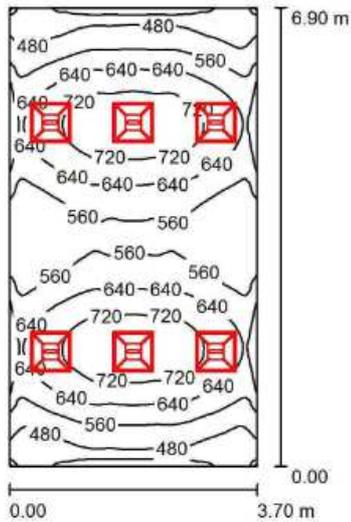


DIALux

10.04.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA 3 / Resumen



Altura del local: 3,000 m, Altura de montaje: 2,800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:89

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	606	388	775	0.641
Suelo	20	520	368	592	0.708
Techo	78	224	128	274	0.568
Paredes (4)	86	376	198	1114	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	19	17	
Trama: 128 x 64 Puntos	Pared inferior	20	18	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

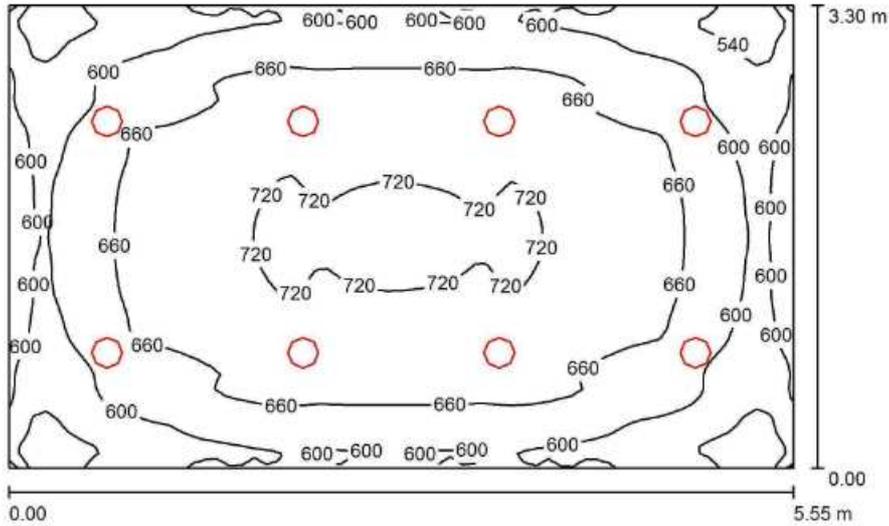
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC165V W60L60 1xLED34S/840 PSD (1,000)	3400	3400	41.0
Total:			20400	20400	246.0

Valor de eficiencia energética: $9.64 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.53 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS / Resumen



Altura del local: 3,000 m, Altura de montaje: 3,026 m, Factor mantenimiento: 0,80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	645	460	730	0.713
Suelo	20	547	416	617	0.760
Techo	78	305	267	412	0.876
Paredes (4)	86	444	283	689	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS DN135B D215 1xLED20S/830 (1,000)	2000	2000	28.0
Total:			16000	Total: 16000	224.0

Valor de eficiencia energética: $12,23 \text{ W/m}^2 = 1,89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: $18,31 \text{ m}^2$)

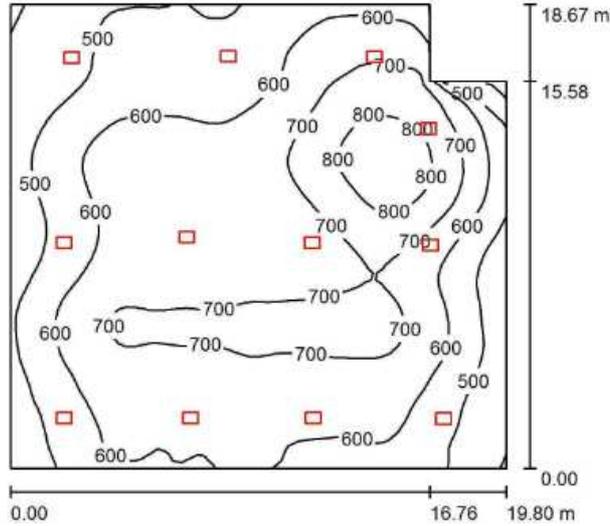
Zona de trabajo



DIALux
10.04.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA DE TRABAJO / Resumen



Altura del local: 8,000 m, Altura de montaje: 7,400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:240

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	617	381	870	0,617
Suelo	20	600	357	814	0,595
Techo	70	139	102	157	0,738
Paredes (7)	68	251	104	641	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BY471P 1 xPRO250S/840 MB GC (1,000)	25000	25000	200.0
Total:			300000	300000	2400.0

Valor de eficiencia energética: $6.66 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 360.26 m^2)

2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.2.1 CALCULO DE SECCIONES.

- CALCULO DE LA CORRIENTE DE CADA LÍNEA.

Sistema trifásico:

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

P= potencia máxima de transporte.(W)

V= tensión de alimentación (V)

I= intensidad admisible en (A)

Cos α = factor de potencia

Sistema Monofásico:

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

P= potencia máxima de transporte.(W)

V= tensión de alimentación (V)

I= intensidad admisible en (A)

Cos α = factor de potencia

Caída de tensión:

$$U = b \cdot (R\theta \cdot \cos \alpha + X_f \cdot \text{Sen} \alpha) \cdot I_b$$

R θ = resistencia del conductor a la temperatura del conductor.

B= para sistemas monofásico pondremos un 2; trifásico 1.

X f = reactancia de la línea

Cos α = factor de potencia, a falta de datos (Cos α = 0,8 – Sen α = 0,6)

I b = corriente de diseño.

TEMPERATURA DEL CONDUCTOR

$$T_{\theta} = \frac{I_B^2 \cdot (T_{ISO} - T_{AMB})}{I_Z^2} + T_{AMB}$$

T θ = temperatura a la que está sometido el conductor.

I_B = intensidad de diseño.

I_Z = intensidad nominal del conductor.

T_{amb} = temperatura ambiente, en este caso 40°.

T_{iso} = temperatura que soporta el aislante. (PVC = 70°; XLPE o EPR = 90°)

RESISTIVIDAD DEL CONDUCTOR PARA UNA TEMPERATURA DISTINTA DE 20°.

$$\rho_{\theta} = \rho_{20^{\circ}} \cdot (1 + 0,004 \cdot (T_{\theta} - 20^{\circ}))$$

$\rho_{20^{\circ}}$ = cobre 0.01851 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ / aluminio 0.02941 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

RESISTENCIA DEL CONDUCTOR.

$$R_{\theta} = \rho_{\theta} \cdot \frac{L}{S}$$

L = longitud del conductor en (m)

S = sección del conductor en (mm²)

ρ_{θ} = resistividad del conductor a la temperatura de funcionamiento.

REACTANCIA DE LOS CONDUCTORES

	λ
Cables multipolares o cables unipolares en disposición trébol	0,08
Cables unipolares planos en contacto	0,09
Cables unipolares planos separados	0,13

Estos valores se pueden utilizar para sistemas monofásicos y trifásicos.

Los cables blindados deben de obtenerse del fabricante.

$$X_c = \lambda / n_f \quad X_f = X_c \cdot L = \lambda \cdot L / n_f$$

TRABAJO FINAL DE GRADO

PREVISIÓN DE CARGAS

CUADRO GENERAL	POTENCIA	COEF	Pc	LONGITUD	Cos α	TENSIÓN
ALDO EXPOSICIÓN	260	1,1	286	28	1	230
ALDO OFICINAS ,COMEDOR ,BAÑOS	951	1,1	1046,1	21	1	230
ALDO ZONA DE TRABAJO 1	1200	1,1	1320	56	1	230
ALDO ZONA DE TRABAJO 2	1200	1,1	1320	28	1	230
A/A1	1500	1,25	1875	4	0,9	230
A/A2	1500	1,25	1875	6	0,9	230
A/A3	1500	1,25	1875	16	0,9	230
A/A4	1500	1,25	1875	20	0,9	230
A/A5	1500	1,25	1875	8	0,9	230
A/A6	1500	1,25	1875	20	0,9	230
TC BAÑOS Y TERMO	3680	1	3680	18	1	230
TC OFICINAS	3680	1	3680	14	1	230
TC SAI	3680	1	3680	12	1	230
TC PT	3680	1	3680	12	1	230
TC COMEDOR Y EXPO	3680	1	3680	30	1	230
ALDO EMER	100	1	100	15	1	230
CS1	38726	1	38726	29	0,9	400
CS2	38726	1	38726	34	0,9	400
CS3	27376	1	27376	46	0,9	400
CS4	27376	1	27376	56	0,9	400
ACOMETIDA	165926,1	1	165926,1	15	0,9	400

TRABAJO FINAL DE GRADO

CS1	POTENCIA	COEF	Pc	LONGITUD	Cos α	TENSIÓN
SIERRA	4000	1,25	5000	14	0,9	400
ESCUADRADORA	5000	1,25	6250	10	0,9	400
SECCIONADORA	10000	1,25	12500	7	0,9	400
LIJADORA	4000	1,25	5000	3	0,9	400
TC INDUSTRIALES	9976	1	9976	0	0,9	400

CS2	POTENCIA	COEF	Pc	LONGITUD	Cos α	TENSIÓN
SIERRA	4000	1,25	5000	14	0,9	400
ESCUADRADORA	5000	1,25	6250	10	0,9	400
SECCIONADORA	10000	1,25	12500	7	0,9	400
LIJADORA	4000	1,25	5000	3	0,9	400
TC INDUSTRIALES	9976	1	9976	0	0,9	400

TRABAJO FINAL DE GRADO

CS3	POTENCIA	COEF	Pc	LONGITUD	Cos α	TENSIÓN
COMPRESOR	8400	1,25	10500	3	0,9	400
CENTRO MECANIZADO	4000	1,25	5000	3	0,9	400
CEPILLADORA	5000	1,25	6250	5	0,9	400
TC INDUSTRIALES	9976	1	9976	0	0,9	400

CS4	POTENCIA	COEF	Pc	LONGITUD	Cos α	TENSIÓN
COMPRESOR	8400	1,25	10500	3	0,9	400
CENTRO MECANIZADO	4000	1,25	5000	3	0,9	400
CEPILLADORA	5000	1,25	6250	5	0,9	400
TC INDUSTRIALES	9976	1	9976	0	0,9	400

2.2.2 ALDO EXPOSICIÓN.

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-columna 5- conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 28 ; Cos α : 1
- Potencia a instalar: 260 W
- Coef: 1.1
- Potencia de cálculo: 286 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{286}{230 \cdot 1} = 1,24 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I₀ = 17 → I_z = 17 * 0,91 = 15.47 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² .

$$T_{\theta} = 40,19 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,3734 \cdot 1 + 0,00224 \cdot 0) \cdot 1,24 = 0,9 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{0,9}{230} \cdot 100 = 0,4 \%$$

Es menor del 3 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.3 ALDO OFICINAS, COMEDOR Y BAÑOS

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5- conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 21 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 951 W
 - Coef: 1.1
 - Potencia de cálculo: 1046.1 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1046.1}{230 \cdot 1} = 4,55 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 17 A → I_z = 17 * 0,91 = 15,47 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² .

$$T_{\theta} = 42,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,2813 \cdot 1 + 0,00168 \cdot 0) \cdot 4,55 = 2,6 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{2,6}{230} \cdot 100 = 1,12 \%$$

Es menor del 3 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.4 ALDO ZONA DE TRABAJO 1

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B2-columna 7- Multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 56 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 1200 W
 - Coef: 1.1
 - Potencia de cálculo: 1320 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1320}{230 \cdot 1} = 5,74 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19,5 A → I_z = 19,5 * 0,91 = 17,7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², la caída de tensión es mayor al 3% por lo tanto aumentaremos sección a 2,5 mm².

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,6 A

T_θ = 42,73 °C

U = 2 · (0,4523 · 1 + 0,00448 · 0) · 5,74 = 5,2 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{5,2}{230} \cdot 100 = 2,26 \%$$

Es menor del 3 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.5 ALDO ZONA DE TRABAJO 2

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 28 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 1200 W
 - Coef: 1.1
 - Potencia de cálculo: 1320 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1320}{230 \cdot 1} = 5,74 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I₀ = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm².

$$T_{\theta} = 45,23 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,38039 \cdot 1 + 0,00224 \cdot 0) \cdot 5,74 = 4,4 \text{ V}$$

Es decir:

$$\text{Cdt}\% = \frac{4,4}{230} \cdot 100 = 1,9 \%$$

Es menor del 3 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.6 AIRE ACONDICIONADO 1

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 4 ; Cos α : 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,08 °C

U = 2 · (0,03279 · 0,9 + 0.00032 · 0.4359) · 9.06 = 0,5 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,5}{230} \cdot 100 = 0.23 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.7 AIRE ACONDICIONADO 2

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 6 ; Cos α: 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para este caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,80 °C

U = 2 · (0,04919 · 0,9 + 0.00048 · 0.4359) · 9.06 = 0,8 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,8}{230} \cdot 100 = 0.35 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.8 AIRE ACONDICIONADO 3

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 16 ; Cos α: 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para este caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,80 °C

U = 2 · (0,13116 · 0,9 + 0.00128 · 0.4359) · 9.06 = 2,1 V

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{2,1}{230} \cdot 100 = 0.93 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.9 AIRE ACONDICIONADO 4

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 20 ; Cos α : 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,80 °C

U = 2 · (0,16395 · 0,9 + 0.0016 · 0.4359) · 9.06 = 2,7 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{2,1}{230} \cdot 100 = 1,17 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.10 AIRE ACONDICIONADO 5

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 8 ; Cos α : 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,80 °C

$$U = 2 \cdot (0,06558 \cdot 0,9 + 0.00064 \cdot 0.4359) \cdot 9.06 = 1,1 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{1,1}{230} \cdot 100 = 0,47 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.11 AIRE ACONDICIONADO 6

- Datos

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
- Longitud: 20 ; Cos α : 0.9
- Potencia a instalar: 1500 W
- Coef: 1.25
- Potencia de cálculo: 1875 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{1875}{230 \cdot 0.9} = 9,06 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 7 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para este caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 19.5 A → I_z = 19.5 * 0,91 = 17.7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm², seria valido pero vamos a calcularlo para una sección de 2,5mm² asi la temperatura del conductor será menor, y la caída de tensión también.

Para 2,5 mm² → I_o = 27 A → I_z = 27 * 0,91 = 24,5 A

T_θ = 46,80 °C

U = 2 · (0,16395 · 0,9 + 0.0016 · 0.4359) · 9.06 = 2,7 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{2,1}{230} \cdot 100 = 1,17 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.12 TC BAÑOS Y TERMO

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5 – Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 18 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 3680 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 3680 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{3680}{230 \cdot 1} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 23 A → I_z = 23 * 0,91 = 20,93 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm²,

$$T_{\theta} = 57,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,15328 \cdot 1 + 0,00144 \cdot 0) \cdot 16 = 4,9 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{4,9}{230} \cdot 100 = 2,13\%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible corrugado de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.13 TC OFICINAS

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5- Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 14 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 3680 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 3680 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{3680}{230 \cdot 1} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 23 A → I_z = 23 * 0,91 = 20,93 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm²,

$$T_{\theta} = 57,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,1192 \cdot 1 + 0,00112 \cdot 0) \cdot 16 = 3,8 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{3,8}{230} \cdot 100 = 1,66 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.14 TC COMEDOR Y EXPOSICIÓN

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5- Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 30 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 3680 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 3680 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{3680}{230 \cdot 1} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 23 A → I_z = 23 * 0,91 = 20,93 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

2 x 2,5mm² + 2,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm²,

$$T_{\theta} = 57,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,255 \cdot 1 + 0.0024 \cdot 0) \cdot 16 = 8,2 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{8,2}{230} \cdot 100 = 3,55 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **2 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo Flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.15 TC PT

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5- Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 12 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 3680 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 3680 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{3680}{230 \cdot 1} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 23 A → I_z = 23 * 0,91 = 20,93 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

2 x 2,5mm² + 2,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm²,

$$T_{\theta} = 57,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,1022 \cdot 1 + 0,00096 \cdot 0) \cdot 16 = 3,3 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{3,3}{230} \cdot 100 = 1,42 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **2 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.16 TC SAI

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B1-columna 5- Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 12 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 3680 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 3680 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{3680}{230 \cdot 1} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B1-columna 5 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 23 A → I_z = 23 * 0,91 = 20,93 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

2 x 2,5mm² + 2,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm²,

$$T_{\theta} = 57,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2 \cdot (0,1022 \cdot 1 + 0,00096 \cdot 0) \cdot 16 = 3,3 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{3,3}{230} \cdot 100 = 1,42 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **2 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-2.

2.2.17 ALDO EMERGENCIA

- Datos
 - Tensión de servicio: 230 V
 - Canalización: B2-columna 7- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 15 ; Cos α : 1
 - Potencia a instalar: 100W
 - Coef: 1.1
 - Potencia de cálculo: 110 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{V \cdot \cos \alpha} = \frac{110}{230 \cdot 1} = \mathbf{0,48 \text{ A}}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I₀ = 19,5 A → I_z = 19,5 * 0,91 = 17,7 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

2 x 1,5mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm².

T_θ = 40,04 °C

U = 2 · (0,1999 · 1 + 0,0012 · 0) · 0,48 = 0,2 V

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{0,2}{230} \cdot 100 = 0,08 \%$$

Es menor del 3 %, por tanto será correcto **2 x 1,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo curvable de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.18 CUADRO SECUNDARIO 1

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 29 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 38716 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 38716 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{38716}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 62,09 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 16 mm² → I_o = 80 A → I_z = 80 * 0,91 = 72,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 16\text{mm}^2 + 16 \text{mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 16 mm²,

$$T_{\theta} = 76,37 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = (0,04112 \cdot 0,9 + 0,00232 \cdot 0,4359) \cdot 62,11 = 2,36 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{2,36}{400} \cdot 100 = 0,59 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 16 \text{mm}^2 + 16 \text{mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 32 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.19 SIERRA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 14 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 1,5mm² + 1,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ= 46,21 °C

U= (0,11452 · 0,9 + 0.00112 · 0.4359) · 8,02 = 0,81 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,81}{400} \cdot 100 = 0,2 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.20 ESCUADRADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 10 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 5000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 6250 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{6250}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 10,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 1,5mm² + 1,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ= 49,71 °C

U= (0,08284 · 0,9 + 0.0008 · 0.4359) · 10,02 = 0,75 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,75}{400} \cdot 100 = 0,187 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.21 SECCIONADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 7 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 10000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 12500 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{12500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 20,05 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 2,5mm² + 2,5 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 4 mm² ya que no disponemos de ninguna protección entre I_o e I_z.

Para 4 mm² → I_o = 34 A → I_z = 34 * 0,91 = 30,94 A

T_θ = 60,99 °C

U = (0,03770 · 0,9 + 0.00056 · 0.4359) · 20,05 = 0,69 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,69}{400} \cdot 100 = 0,17 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 4 mm² + 4 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.22 LIJADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 46,21 °C

U = (0,02454 · 0,9 + 0.00024 · 0.4359) · 8,02 = 0,17 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,17}{400} \cdot 100 = 0,04 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.23 TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 0,3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 9976 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 9976 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{9976}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 64,73 °C

U = (0,00269 · 0,9 + 0.000016 · 0.4359) · 16 = 0,057 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,057}{400} \cdot 100 = 0,01 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

2.2.24 CUADRO SECUNDARIO 2

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 34 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 38716 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 38716 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{38716}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 62,11 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 16 mm² → I₀ = 80 A → I_z = 80 * 0,91 = 72,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 16mm² + 16 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 16 mm²,

$$T_{\theta} = 76,39 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = (0,04821 \cdot 0,9 + 0,00272 \cdot 0,4359) \cdot 62,11 = 2,77 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{2,77}{400} \cdot 100 = 0,69 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 16 mm² + 16 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 32 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.25 SIERRA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 14 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,8 A

T_θ = 46,21 °C

U = (0,11452 · 0,9 + 0.00112 · 0.4359) · 8,02 = 0,81 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,81}{400} \cdot 100 = 0,2 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3

2.2.26 ESCUADRADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 10 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 5000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 6250 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{6250}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,8 A

T_θ = 49,71 °C

U = (0,08284 · 0,9 + 0.0008 · 0.4359) · 8,02 = 0,75 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,75}{400} \cdot 100 = 0,18 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.27 SECCIONADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 7 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 10000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 12500 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{12500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 20,05 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 2,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 4 mm² ya que no disponemos de ninguna protección entre I_o y I_z.

Para 4 mm² → I_o = 34 A → I_z = 34 * 0,91 = 30,94 A

T_θ = 60,99 °C

U = (0,03770 · 0,9 + 0,00056 · 0,4359) · 20,05 = 0,7 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,7}{400} \cdot 100 = 0,17 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{4 \times 4 \text{ mm}^2 + 4 \text{ mm}^2}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.28 LIJADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 46,21 °C

U = (0,02454 · 0,9 + 0,00024 · 0,4359) · 8,02 = 0,2 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,2}{400} \cdot 100 = 0,04 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.29 TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 0,3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 9976 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 9976 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{9976}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 64,76 °C

U = (0,00262 · 0,9 + 0,000016 · 0,4359) · 16 = 0,04 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,04}{400} \cdot 100 = 0,01 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 2,5 mm² + 2,5 mm²**

2.2.30 CUADRO SECUNDARIO 3

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 46 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 27376 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 27376 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{27376}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 43,9 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 10 mm² → I_o = 60 A → I_z = 60 * 0,91 = 54,6 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 10mm² + 10 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 10 mm²,

$$T_{\theta} = 72,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = (0,10297 \cdot 0,9 + 0,00368 \cdot 0,4359) \cdot 43,9 = 4,14 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{4,14}{400} \cdot 100 = 1,03 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 10 mm² + 10 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 32 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.31 COMPRESOR

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 8400 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 10500 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16,84 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 2,5\text{mm}^2 + 2,5 \text{mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 67,39 °C

U = (0,02642 · 0,9 + 0.00024 · 0.4359) · 16.84 = 0,4 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,4}{400} \cdot 100 = 0,1 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{mm}^2 + 2,5 \text{mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.32 CENTRO DE MECANIZADO

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 46,21 °C

U = (0,02454 · 0,9 + 0.00024 · 0.4359) · 8,02 = 0,18 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,18}{400} \cdot 100 = 0,04 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.33 CEPILLADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 5 ; Cos α: 0.9
 - Potencia a instalar: 5000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 6250 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{6250}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 10,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 49,71 °C

U = (0,04142 · 0,9 + 0.0004 · 0.4359) · 10,02 = 0,38 V

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{0,38}{400} \cdot 100 = 0,09 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.34 TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 0,3 ; Cos α: 0.9
 - Potencia a instalar: 9976 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 9976 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{9976}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 64,73 °C

U = (0,00175 · 0,9 + 0.000016 · 0.4359) · 16 = 0,04 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,04}{400} \cdot 100 = 0,01 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}$

2.2.35 CUADRO SECUNDARIO 4

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 56 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 27376 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 27376 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{27376}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 43,9 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 10 mm² → I_o = 60 A → I_z = 60 * 0,91 = 54,6 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 10mm² + 10 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 10 mm²,

$$T_{\theta} = 72,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = (0,12535 \cdot 0,9 + 0,00448 \cdot 0,4359) \cdot 43,9 = 5,04 \text{ V}$$

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{5,04}{400} \cdot 100 = 1,26 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto **4 x 10 mm² + 10 mm²**

La canalización se realizada mediante tubo rígido de 32 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-1.

2.2.36 COMPRESOR

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 8400 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 10500 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16,84 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 2,5\text{mm}^2 + 2,5 \text{mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

$$T_{\theta} = 67,39 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = (0,02642 \cdot 0,9 + 0.00024 \cdot 0.4359) \cdot 16.84 = 0,4 \text{ V}$$

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{0,4}{400} \cdot 100 = 0,1 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{mm}^2 + 2,5 \text{mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.37 CENTRO DE MECANIZADO

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 4000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 5000 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 8,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 46,21 °C

U = (0,02454 · 0,9 + 0.00024 · 0.4359) · 8,02 = 0,18 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,18}{400} \cdot 100 = 0,08 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.38 CEPILLADORA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 5 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 5000 W
 - Coef: 1,25
 - Potencia de cálculo: 6250 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{6250}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 10,02 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 49,71 °C

U = (0,04142 · 0,9 + 0.0004 · 0.4359) · 10,02 = 0,38 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,38}{400} \cdot 100 = 0,09 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

La canalización se realizada mediante tubo flexible de 20 mm de las características así como se establece en la norma UNE-EN 50086-2-3.

2.2.39 TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: B2-columna 6- multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.
 - Longitud: 0,3 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 9976 W
 - Coef: 1
 - Potencia de cálculo: 9976 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{9976}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} = 16 \text{ A}$$

Vamos a la norma UNE 20460-5-523:2004, y para el método de instalación B2-columna 6 para 40 ° debemos de aplicar el factor de temperatura que para esta caso es 0,91.

Para 1,5 mm² → I_o = 18,5 A → I_z = 18,5 * 0,91 = 16,8 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

$$\underline{\underline{4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 1,5 \text{ mm}^2}}$$

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 1,5 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 2,5 mm² ya que la temperatura del conductor será menor, y para posibles ampliaciones.

Para 2,5 mm² → I_o = 25 A → I_z = 25 * 0,91 = 22,75 A

T_θ = 64,73 °C

U = (0,00175 · 0,9 + 0.000016 · 0.4359) · 16 = 0,42 V

Es decir:

$$Cdt\% = \frac{0,42}{400} \cdot 100 = 0,1 \%$$

Es menor del 5 %, por tanto será correcto $\underline{\underline{4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2,5 \text{ mm}^2}}$

2.2.40 ACOMETIDA

- Datos
 - Tensión de servicio: 400 V
 - Canalización: ENTERRADA BAJO TUBO
 - Longitud: 15 ; Cos α : 0.9
 - Potencia a instalar: 165926,1 W
 - Potencia de cálculo: 165926,1 W

- Criterio térmico.

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} = \frac{165926,1}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = \mathbf{266,10 \text{ A}}$$

Vamos a la ITC-BT-07, y para la instalación enterrada bajo tubo habrá que aplicar un factor de corrección de 0,8.

Para 70 mm² → I_o = 280 A → I_z = 280 * 0,8 = 224 A

Para 95 mm² → I_o = 335 A → I_z = 335 * 0,8 = 268 A

I_b < I_z → cumple el primer caso

4 x 95 mm²

- Caída de tensión.

Aplicando la formula anterior y calculando los los diferentes valores de resistencia y temperatura obtenemos una caída de tensión de:

Para una sección de 95 mm² cumple, pero vamos a seleccionar una sección de 185 mm², ya que el transformador que se va a instalar es de 250 kVa y si hubiera ampliaciones o cambio de actividad no habría que modificar la acometida.

Para 185 mm² → I_o = 480 A → I_z = 480 * 0,8 = 384 A

T_θ = 56,21 °C

U = (0,00179 · 0,9 + 0,0012 · 0,4359) · 266,10 = 0,55 V

Es decir:

$$C_{dt}\% = \frac{0,55}{400} \cdot 100 = 0,137 \%$$

Es menor del 1,5 %, por tanto será correcto **3 x 185 mm² + 95 mm²**

Con un diámetro en tubo de 180 mm, según las características de la norma **UNE-EN 50086-2-4**.

2.3 CALCULO DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las sobrecargas las podemos clasificar en sobrecargas:

- Previsibles, producidas durante la utilización normal de la instalación eléctrica (arranque de un motor, del alumbrado de descarga, etc.);
- No previsibles, provienen de averías en las cargas (deterioro de cojinetes de un motor; por sobreutilización de una instalación).

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

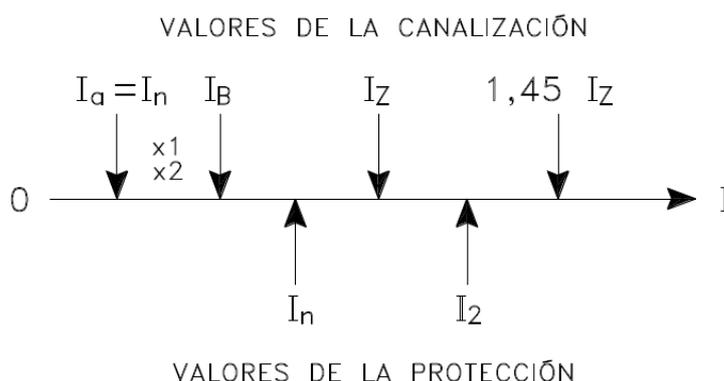
Las características de funcionamiento del dispositivo que proteja una canalización contra las sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

$$1^a/ IB \leq I_n \leq I_Z$$

$$2^a/ I_2 \leq 1,45 I_Z$$

Donde:

- I_B es la intensidad utilizada en el circuito (demandada); I_n es la intensidad nominal del dispositivo de protección, corriente de ajuste del disparador térmico;
- I_Z es la intensidad admisible de la canalización;
- I_2 es la intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.



PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS.

Todo circuito estará protegido frente a cortocircuito por un dispositivo que interrumpa toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos que se produzcan en los conductores y en las conexiones.

El poder de corte “Icu” debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado, salvo que dos dispositivos estén en serie, en cuyo caso se admite un poder de corte inferior, con la condición de que otro aparato protector instalado por delante tenga el necesario poder de corte. En este caso, las características de los dos dispositivos deben estar coordinadas de tal forma que la energía que dejan pasar los dispositivos no sea superior a la que pueden soportar sin daño, el dispositivo situado por detrás y las canalizaciones protegidas por estos dispositivos.

$$- I_{CC3} = \frac{C \cdot V}{\sqrt{3} \cdot Z_T}$$

- I_{CC3} → Intensidad permanente de cortocircuito trifásico a final de la línea en KA.
- C → Coeficiente de tensión.
- V → tensión de línea en V.
- Z_t → Impedancia total, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea)

$$- I_{CC2} = \frac{I_{CC3} \cdot \sqrt{3}}{2}$$

- I_{CC2} → Intensidad permanente de cortocircuito bifásica a final de la línea en KA.

$$- I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot V}{2 \cdot Z_T}$$

- I_{CC1} → Intensidad permanente de cortocircuito monofásica a final de la línea en KA.
- V → tensión de fase en V.
- Z_t → Impedancia total, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea)

2.3.1 ACOMETIDA:

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$266,10 \leq I_n \leq 384$$
$$I_n = 360 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR DE CAJA MODULAR, REGULABLE DE 400A REGULADO A 360A

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 185 mm² para 15 m a una T⁰ de 56,21 °C es de:

$$R_{\text{trafo}} = 0,02421 \ \Omega$$

$$R_{\text{aco}} = 0,00179 \ \Omega$$

$$R_0 = R_{\text{trafo}} + R_{\text{acom}} = 0,026 \ \Omega$$

$$I_{\text{CC3}} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,026} = 9326,42 \text{ A}$$

$$I_{\text{CC2}} = \frac{9326,42 \cdot \sqrt{3}}{2} = 8076,92 \text{ A}$$

$$I_{\text{CC1}} = \frac{0,8 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 2 \cdot 0,026} = 3552,92 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 25 kA

2.3.2 ALDO EXPOSICIÓN

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$1,24 \leq I_n \leq 15,47$$
$$I_n = 10 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 1,5 mm² para 28 m a una T⁰ de 40,25 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R = 0,37350 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,3995 \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,3995} = 231 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ I_{cu} 6KA

2.3.3 ALDO OFICINAS

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$4,55 \leq I_n \leq 15,47$$
$$I_n = 10 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 1,5 mm² para 21 m a una T⁰ de 43,28 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,28328 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,309 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,309} = 298,95 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.4 ALDO ZONA DE TRABAJO 1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$5,74 \leq I_n \leq 24,57$$
$$I_n = 10 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 56 m a una T⁰ de 42,73 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,45232 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,478 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,478} = 193,25 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.5 ALDO ZONA DE TRABAJO 2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$5,74 \leq I_n \leq 17,7$$

$I_n = 10 \text{ A}$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 56 m a una T⁰ de 45,23 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,38039 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,406 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,406} = 227,52 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 10A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.6 A/A 1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$

$I_n = 16 \text{ A}$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 4 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,03279 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,058 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,058} = 1592,69 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.7 A/A 2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 6 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,04919 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,075 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,075} = 1231 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.8 A/A 3

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 16 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,13116 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,151 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,151} = 611,76 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.9 A/A 4

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 20 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,16395 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,19 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,19} = 486,19 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.10 A/A 5

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 8 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,06558 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,0916 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,0916} = 1008 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.11 A/A 6

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$9,06 \leq I_n \leq 24,5$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1'45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 20 m a una T⁰ de 46,8 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,16395 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,189 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,189} = 488,76 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.12 TC BAÑOS Y TERMO

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16 \leq I_n \leq 20,93$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 18 m a una T⁰ de 57,53 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,1532 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,1792 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,1792} = 515,5 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.13 TC OFICINAS

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16 \leq I_n \leq 20,93$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 14 m a una Tº de 57,53 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,1192 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,145 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,145} = 637,07 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.14 TC PT (PUESTO DE TRABAJO)

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16 \leq I_n \leq 20,93$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 12 m a una Tº de 57,53 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R = 0,1035 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,129 \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,129} = 716,1 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.15 TC SAI (PUESTO DE TRABAJO)

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16 \leq I_n \leq 20,93$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 12 m a una Tº de 57,53 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,1035 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,129 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,129} = 716,1 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.16 TC COMEDOR, EXPOSICIÓN

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16 \leq I_n \leq 20,93$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 30 m a una Tº de 57,53 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,25874 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,285 \ \Omega$$

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,285} = 324,17 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.17 CS1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$62,09 \leq I_n \leq 72,8$$
$$I_n = 63 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 63A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 16 mm² para 30 m a una T^o de 76,39 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R = 0,04112 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,06712 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,06712} = 3612,74 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{3612,74 \cdot \sqrt{3}}{2} = 3128 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,06712} = 1376 \text{ A}$$

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 63A /CURVA C/ I_{cu} 6KA

2.3.18 CS2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$62,09 \leq I_n \leq 72,8$$

$$I_n = 63 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 63A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 16 mm² para 34 m a una T^o de 76,39 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,04821 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,074 \ \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,074} = 3276,85 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{3276,85 \cdot \sqrt{3}}{2} = 2837,84 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,074} = 1248,32 \text{ A}$$

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 2P/ 63A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.19 CS3

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$43,9 \leq I_n \leq 54,6$$
$$I_n = 50 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 50A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 10 mm² para 46 m a una T^o de 72,33 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R = 0,10297 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,129 \ \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,129} = 1879,74 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1879,74 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1627,91 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,129} = 716,1 \text{ A}$$

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 50A /CURVA C/ I_{cu} 6KA

2.3.20 CS4

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$43,9 \leq I_n \leq 54,6$$
$$I_n = 50 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 50A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 10 mm² para 56 m a una T^o de 72,33 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R = 0,12535 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R = 0,15135 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,15135} = 1602,16 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1602,16 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1387,51 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,15135} = 610,35 \text{ A}$$

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 50A /CURVA C/ I_{cu} 6KA

2.3.21 LIJADORA CS1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,75$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 25A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una T^o de 46,21 °C es de:

$$R_o = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS1} = 0,04327 \Omega$$

$$R = 0,02454 \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS1} + R = 0,0938 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0938} = 2585,15 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{2585,15 \cdot \sqrt{3}}{2} = 2238,8 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,0938} = 984,81 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.22 SECCIONADORA CS1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$20,05 \leq I_n \leq 30,09$$
$$I_n = 25 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 25A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 4 mm² para 7 m a una T^o de 60,99 °C es de:

$$R_o = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS1} = 0,04327 \Omega$$

$$R = 0,03770 \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS1} + R = 0,107 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,107} = 2266,23 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{2266,23 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1962,61 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,107} = 863,32 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 25A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.23 ESCUADRADORA CS1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$10,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 10 m a una Tº de 49,71 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS1} = 0,04327 \Omega$$

$$R = 0,08284 \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS1} + R = 0,1521 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,1521} = 1594,26 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1594,26 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1380,67 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,1521} = 607,33 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.24 SIERRA CS1

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 14 m a una Tº de 46,21 °C es de:

$$R_o = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS1} = 0,04327 \Omega$$

$$R = 0,11452 \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS1} + R = 0,184 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,184} = 1317,86 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1317,86 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1141,3 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,184} = 502,04 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.25 LIJADORA CS2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,75$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una Tº de 46,21 °C es de:

$$R_{ACO} = 0,00215 \Omega$$

$$R_{CS2} = 0,04695 \Omega$$

$$R = 0,02454 \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS1} + R = 0,0736 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0736} = 3294 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{3294 \cdot \sqrt{3}}{2} = 2853 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,0736} = 1255 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.26 SECCIONADORA CS2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$20,05 \leq I_n \leq 30,09$$
$$I_n = 25 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 25A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 4 mm² para 7 m a una T^o de 60,99 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS1} = 0,04695 \Omega$$

$$R = 0,03770 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS1} + R = 0,1106 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,1106} = 2192,47 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{2192,47 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1898,73 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,1106} = 835,22 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 25A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.27 ESCUADRADORA CS2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$10,02 \leq I_n \leq 22,75$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 10 m a una Tº de 49,71 °C es de:

$$R_o = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS2} = 0,04695 \Omega$$

$$R = 0,08284 \Omega$$

$$R_t = R_o + R_{CS2} + R = 0,15579 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,15579} = 1556,5 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1556,5 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1347,97 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,15579} = 592,95 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.28 SIERRA CS2

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 14 m a una T^o de 46,21 °C es de:

$$R_{ACO} = 0,026 \ \Omega$$

$$R_{CS2} = 0,04695 \ \Omega$$

$$R = 0,11452 \ \Omega$$

$$R_t = R_{ACO} + R_{CS2} + R = 0,187 \ \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,187} = 1296,72 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1296,72 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1123 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,187} = 493,99 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.29 COMPRESOR CS3

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16,84 \leq I_n \leq 22,75$$
$$I_n = 20 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 20A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una Tº de 67,39 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R_{CS3} = 0,1019 \ \Omega$$

$$R = 0,02642 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS3} + R = 0,154 \ \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,154} = 1574,6 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1574,6 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1363,63 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,154} = 600 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 20A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.30 CENTRO DE MECANIZADO CS3

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una Tº de 46,21 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS3} = 0,1019 \Omega$$

$$R = 0,02454 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS3} + R = 0,1524 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,1524} = 1591,12 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1591,12 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1377,95 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,1524} = 606,14 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.31 CEPILLADORA CS3

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$10,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 5 m a una T^o de 49,71 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS3} = 0,1019 \Omega$$

$$R = 0,04142 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS3} + R = 0,1693 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,1693} = 1432,3 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1432,3 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1240,4 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,1693} = 545,63 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.32 COMPRESOR CS4

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$16,84 \leq I_n \leq 22,75$$
$$I_n = 20 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 20A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una Tº de 67,39 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS4} = 0,12535 \Omega$$

$$R = 0,02642 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS4} + R = 0,178 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,178} = 1362,29 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1362,29 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1179,77 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,178} = 518,97 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 20A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.33 CENTRO DE MECANIZADO CS4

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$8,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot V}{R}$$

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 3 m a una Tº de 46,21 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \ \Omega$$

$$R_{CS4} = 0,12535 \ \Omega$$

$$R = 0,02454 \ \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS4} + R = 0,176 \ \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,176} = 1377,77 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1377,77 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1193,18 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,176} = 524,86 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.3.34 CEPILLADORA CS4

PROTECCIÓN FRENTE SOBRECARGAS.

1º CONDICIÓN

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$10,02 \leq I_n \leq 22,8$$
$$I_n = 16 \text{ A}$$

2º CONDICIÓN

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

SE CUMPLE SIEMPRE

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/

PROTECCIÓN FRENTE CORTOCIRCUITOS

La resistencia del conductor de 2,5 mm² para 5 m a una T^o de 49,71 °C es de:

$$R_0 = 0,026 \Omega$$

$$R_{CS4} = 0,12535 \Omega$$

$$R = 0,04142 \Omega$$

$$R_t = R_0 + R_{CS4} + R = 0,193 \Omega$$

$$I_{CC3} = \frac{1,05 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,193} = 1256,41 \text{ A}$$

$$I_{CC2} = \frac{1256,41 \cdot \sqrt{3}}{2} = 1088,08 \text{ A}$$

$$I_{CC1} = \frac{0,8 \cdot 230}{2 \cdot 0,193} = 478,63 \text{ A}$$

Seleccionaremos un poder de corte de 6 kA

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4P/ 16A /CURVA C/ Icu 6KA

2.4 INSTALACIÓN DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra de las masas metálicas de la instalación se diseñaran con el fin de que cualquier masa den la instalación no quede sometida a una tensión superior o igual a 24 V tal y como se establece en el reglamento de baja tensión en la ITC-BT 18 .

Según la instrucción ITC-BT-24, apartado 4.1.2 y que los interruptor Diferenciales empleados tienes una sensibilidad mínima de 30 mA, nos Impone una resistencia a tierra, de valor:

$$R_A \cdot I_a \leq V$$

Donde:

R_A : suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

U : es la tensión de contacto límite convencional.

I_a : Es la corriente diferencial-residual del ID (sensibilidad).

Por lo tanto la resistencia máxima que debemos de tener utilizando interruptores diferenciales con una intensidad de defecto de 30 mA el siguiente valor:

$$R_A \leq \frac{V}{I_a} \rightarrow R_A \leq \frac{24}{0,03} = 800 \Omega$$

Tomaremos que tenemos una resistividad del terreno de $500 \Omega \cdot m$

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de Resistividad del terreno en el que se establece.

La Resistencia de una pica seria:

$$R_e = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{2} = 250 \Omega$$

Donde:

- $\rho \rightarrow$ Valor orientativo de la resistividad en función del terreno.
- $L \rightarrow$ longitud de la piqueta en metros.

Tendríamos una tensión de contacto de:

$$V = 250 \cdot 0.03 = 7,5 V$$

Inferior a 24 V por lo tanto con una piqueta sería correcto.

Para reducir la tensión de contacto entre masa y tierra vamos a insertar 4 piquetas de 2 metros de longitud cada una separada entre si 18 metros, las cuales estarán unidas mediante un conductor desnudo de 35 mm² mediante una brida, y de la más próxima saldrá un conductor de 95 mm².

Por lo tanto tendremos una Resistencia de la puesta a a tierra de:

Resistencia de 4 picas:

$$R_{e_picas} = \frac{R_{e_pica}}{N} = \frac{250}{4} = 62,5 \Omega \rightarrow \text{resistencia del conjunto de picas.}$$

Resistencia del flagelo:

$$R_{e_flagelo} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 500}{18 \cdot 4} = 1,39 \Omega \rightarrow \text{Resistencia del flagelo.}$$

Resistencia del conjunto flagelo y picas

$$R_t = \frac{R_{e_picas} \cdot R_{e_flagelo}}{R_{e_picas} + R_{e_flagelo}} = \frac{62,5 \cdot 1,39}{62,5 + 1,39} = 1,35 \Omega$$

Y una tensión de contacto de:

$$V = 1,35 \cdot 0,03 = 0,04 \text{ V}$$

2.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.5.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del Transformador (kVA)	I_p (A)
250	7.22

Siendo la intensidad total primaria de 7.22 Amperios.

2.5.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador en (kVA)	Pérdidas totales en transformador (kW)	Is (A)
250	3.55	355.72

2.5.3 CORTOCIRCUITOS.

2.5.3.1. OBSERVACIONES.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

2.5.3.2. CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

2.5.3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 350 \text{ MVA.}$$

$$U = 20 \text{ kV.}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 10.1 \text{ kA.}$$

2.5.3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del Transformador (kVA)	U _{cc} (%)	I _{ccs} (kA)
250	4	9.02

Siendo:

- U_{cc}: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.

- I_{ccs}: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

2.6. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

2.6.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168218XB realizado por VOLTA.

2.6.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.

La comprobación por solicitud electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

2.6.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA. SOBREENTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE.

La comprobación por solicitud térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo RM6 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51168210XB realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

2.7. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

ALTA TENSIÓN.

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Sin embargo, en el caso de utilizar como interruptor de protección del transformador un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan, no se instalarán fusibles para la protección de dicho transformador.

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)
250	20

BAJA TENSIÓN.

En el circuito de baja tensión del transformador se instalará un Cuadro de Distribución homologado por la Compañía Suministradora.

Potencia del transformador (kVA)	Nº de Salidas en B.T.
250	3

2.8. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

El centro compacto EHA1ID ha sido sometido al ensayo correspondiente al número 99013126 de LCOE, para certificar la correcta ventilación del centro así como del cálculo del caudal de aire y las rejillas usadas en el mismo.

2.9. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del edificio prefabricado. Estará diseñada para recoger en su interior el aceite de un transformador de hasta 630kVA sin que éste se derrame por la base.

2.10. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

2.10.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial $\rho = 150 \Omega \cdot m$.

2.10.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (IBERDROLA), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0.2s.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 25.4 \Omega.$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_{d(m\acute{a}x)} = \frac{U_{S(m\acute{a}x)}}{\sqrt{3} Z_n}$$

Con lo que el valor obtenido es $I_d=454.61$ A, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 500 A.

2.10.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

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

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

- Identificación: código 40-30/5/42 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.1 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0231 V / (\Omega \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 14 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

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

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

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

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.012 V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

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

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($=37 \times 0,650$).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

2.10.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS.

* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho .$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{\text{max}} \cdot V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

Donde $U_{\text{max}}=20$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d \cdot R_t .$$

Siendo:

$$\rho = 150 \Omega \cdot \text{m} .$$

$$K_r = 0.1 \Omega / (\Omega \cdot \text{m}) .$$

Se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 15 \Omega$$

$$I_d = 391.44 \text{ A} .$$

$$U_d = 5871.7 \text{ V} .$$

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

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

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

* TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.073 \cdot 150 = 11 \Omega.$$

Que vemos que es inferior a 37 Ω .

2.10.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

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

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

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0231 \cdot 150 \cdot 391.44 = 1356.4 \text{ V.}$$

2.10.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. Formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. 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. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

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

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

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t \cdot I_d = 15 \cdot 391.44 = 5871.7 \text{ V.}$$

2.10.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.1	633
0.2	528
0.3	420
0.4	310
0.5	204
1.0	107

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0.2 seg., dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 528 \text{ V}$$

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

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 528 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho = \text{Resistividad del terreno} = 150 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

Obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 31152 \text{ V}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 76296 \text{ V}$$

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

- en el exterior:

$$U_p = 1356.4 \text{ V.} < U_p(\text{exterior}) = 31152 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 5871.7 \text{ V.} < U_p(\text{acceso}) = 76296 \text{ V.}$$

2.10.8. INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

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

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

$$D_{\text{mín}} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

Con:

$$\rho = 150 \Omega \cdot \text{m.}$$
$$I_d = 391.44 \text{ A.}$$

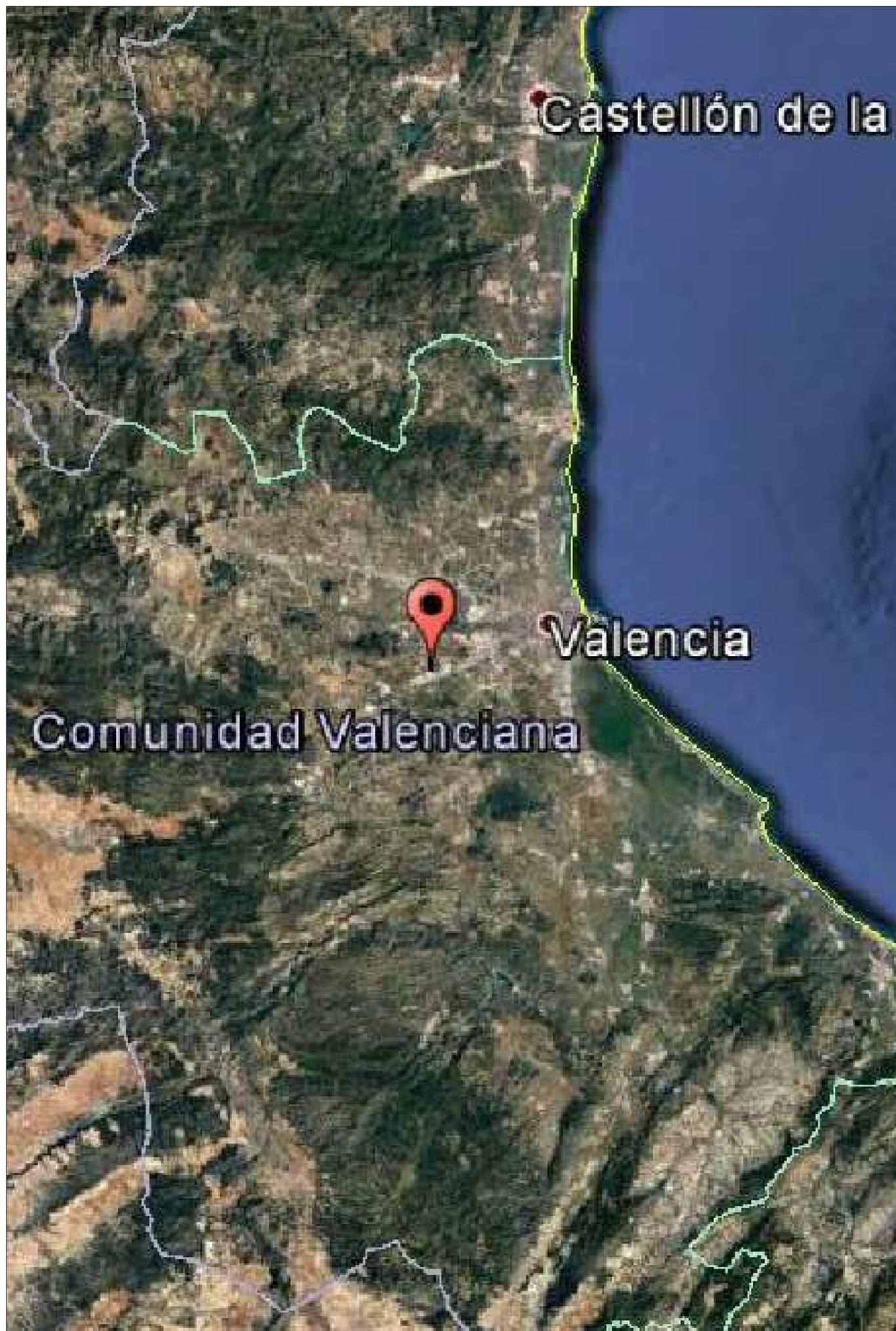
Obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{\text{mín}} = 9.35 \text{ m.}$$

2.10.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO.

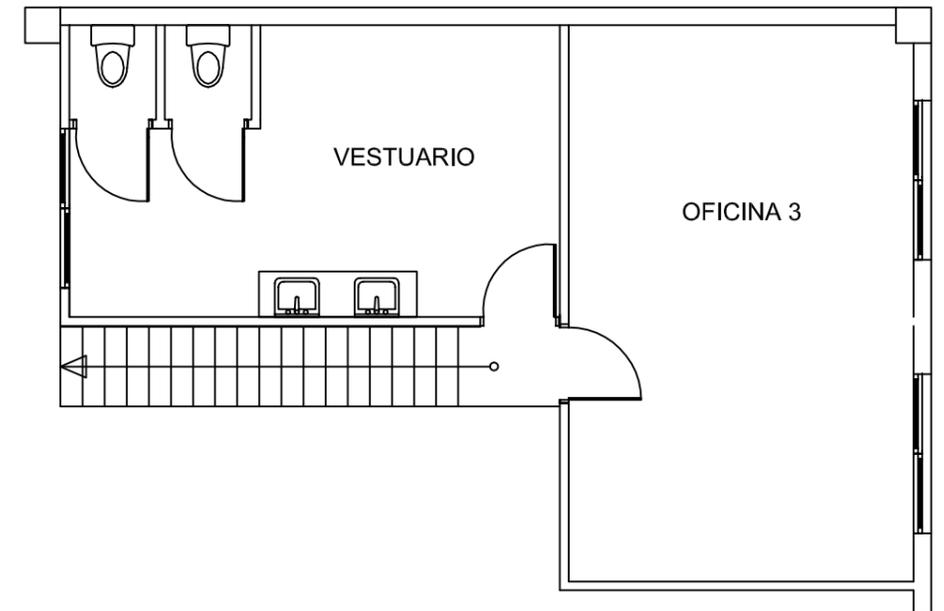
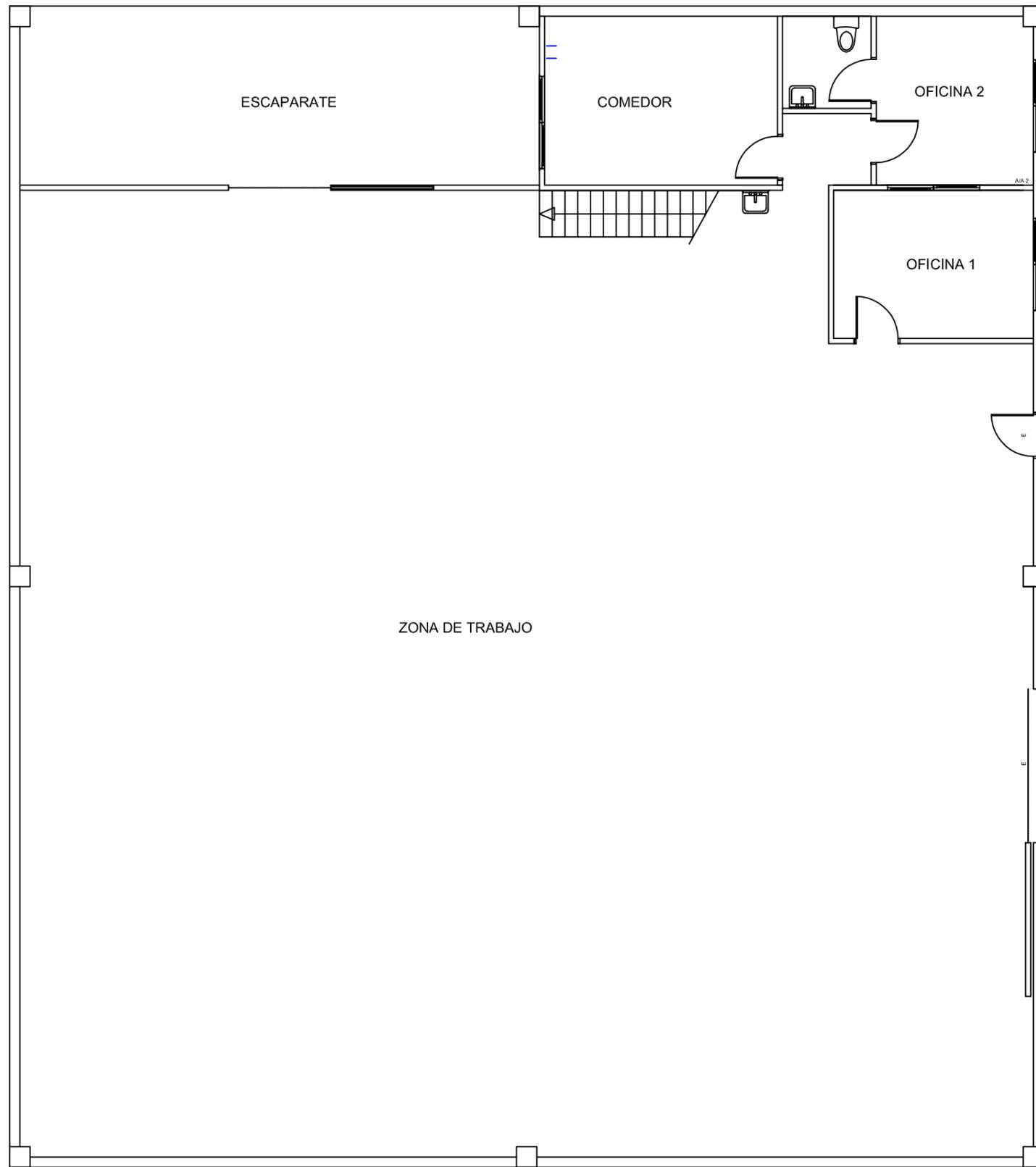
No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier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

4- PLANOS



AVD CORREGERS 25, POLIGONO INDUSTRIAL S13, RIBA-ROJA DEL TURIA 46190 (VALENCIA)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES	
	PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER	08/12/2016
PLANO: 1	SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)	
	EMPLAZAMIENTO	MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

08/12/2016

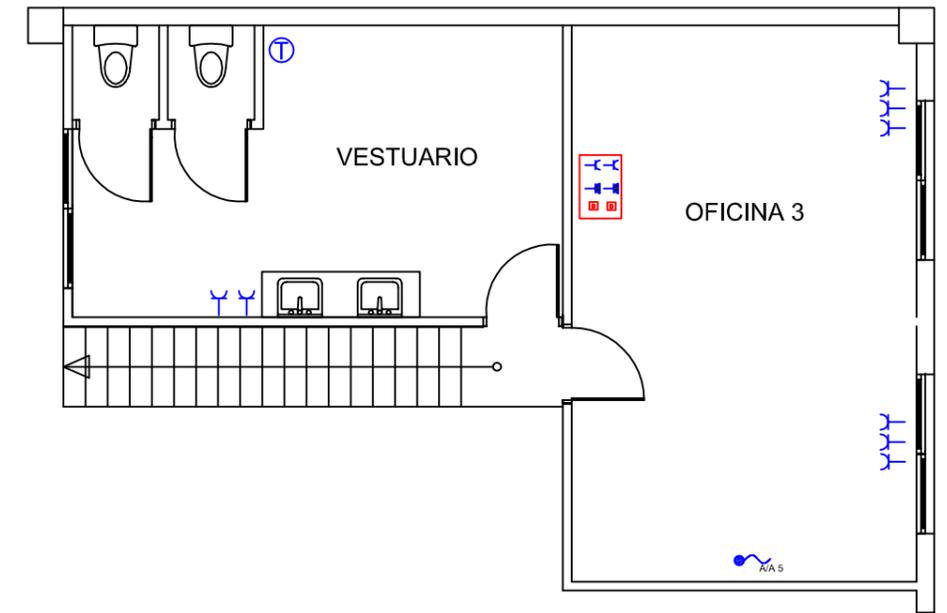
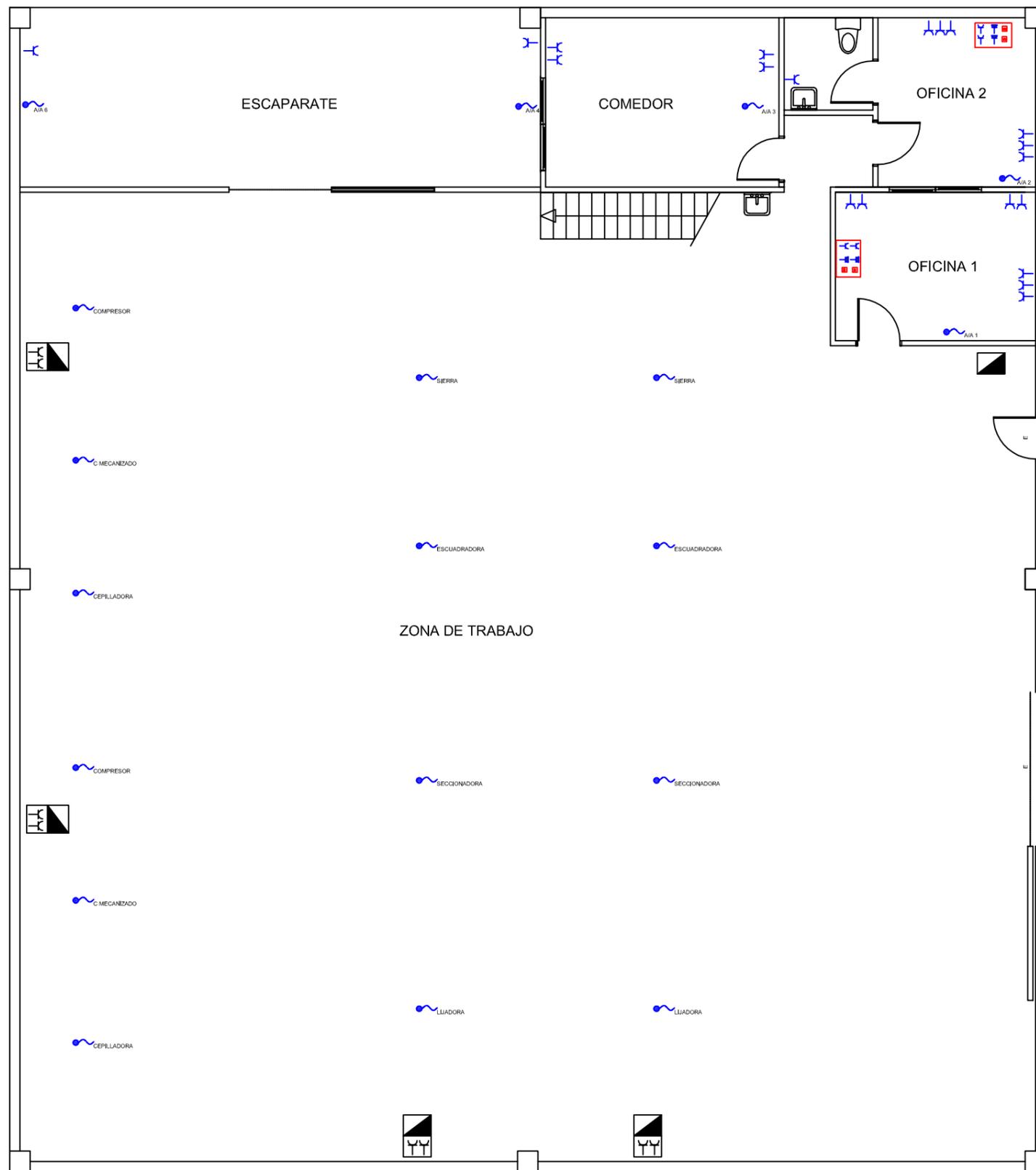
SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

1:100

PLANO:
2

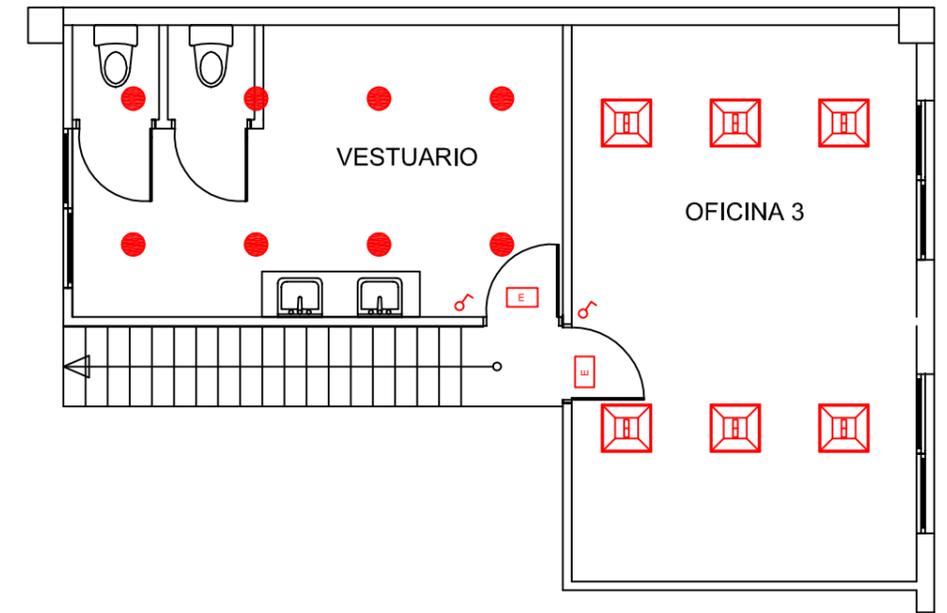
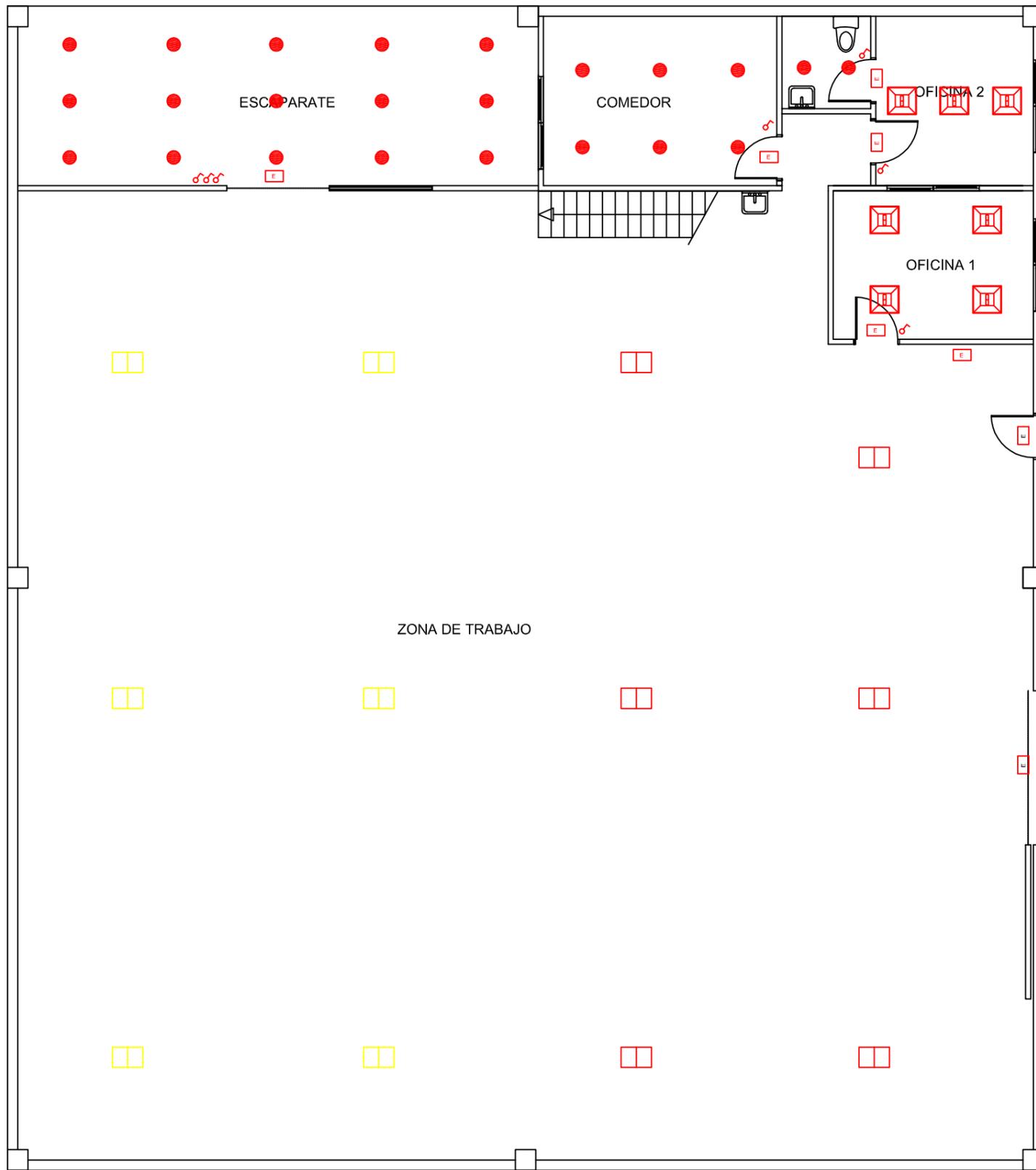
PLANO DE PLANTA

MARCOS PERIS ALCACER



LEYENDA	
	Proyector led 200w
	Panel led 60x60 41w
	Downlight Led 28w
	Downlight Led 13w
	Luminaria de emergencia 90 Lm
	Interruptor
	Toma de corriente 16A
	Salida cable
	Cuadro eléctrico general
	Cuadro secundario con TC
	Puesto de trabajo 2TC+2SAI+2RJ45

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	<p>PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES</p>	
	<p>PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER</p>	<p>08/12/2016</p>
<p>PLANO: 3</p>	<p>SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)</p>	<p>1:100</p>
<p>DISTRIBUCION ELECTRICA</p>		<p>MARCOS PERIS ALCACER</p>



LEYENDA	
	Proyector led 200w
	Panel led 60x60 41w
	Downlight Led 28w
	Downlight Led 13w
	Luminaria de emergencia 90 Lm
	Interruptor
	Toma de corriente 16A
	Salida cable
	Cuadro eléctrico general
	Cuadro secundario con TC
	Puesto de trabajo 2TC+2SAI+2RJ45



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

08/12/2016

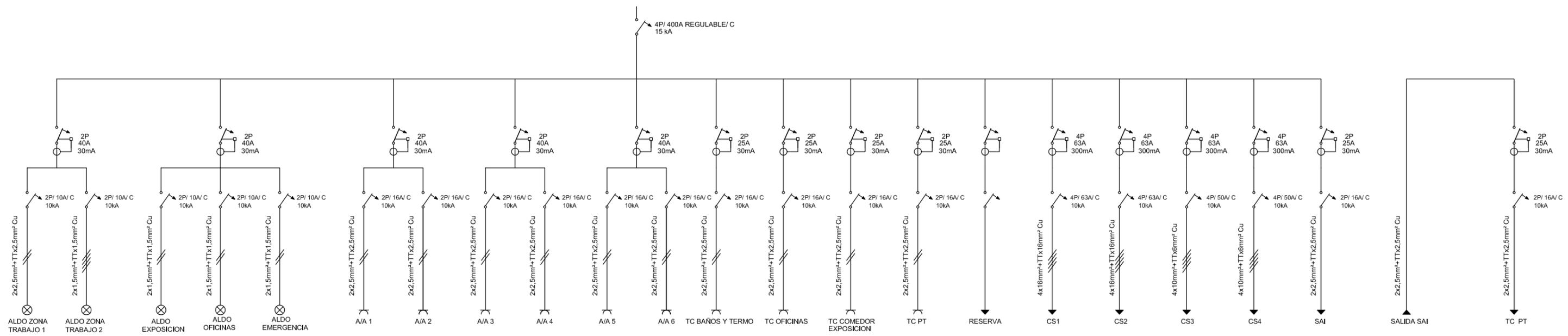
SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

1:100

PLANO:
4

DISTRIBUCION ILUMINACION

MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

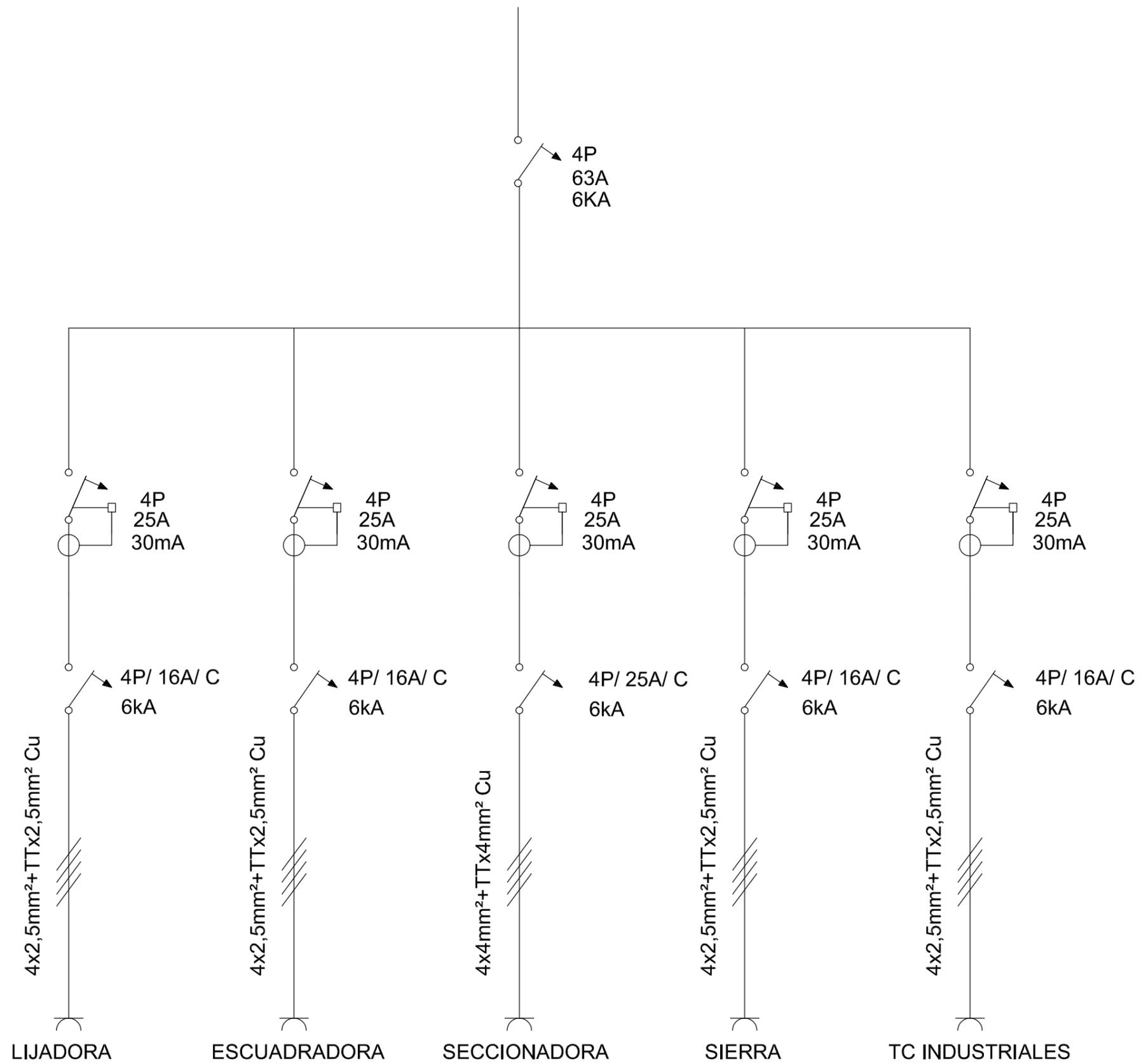
08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

PLANO:
5

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL

MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

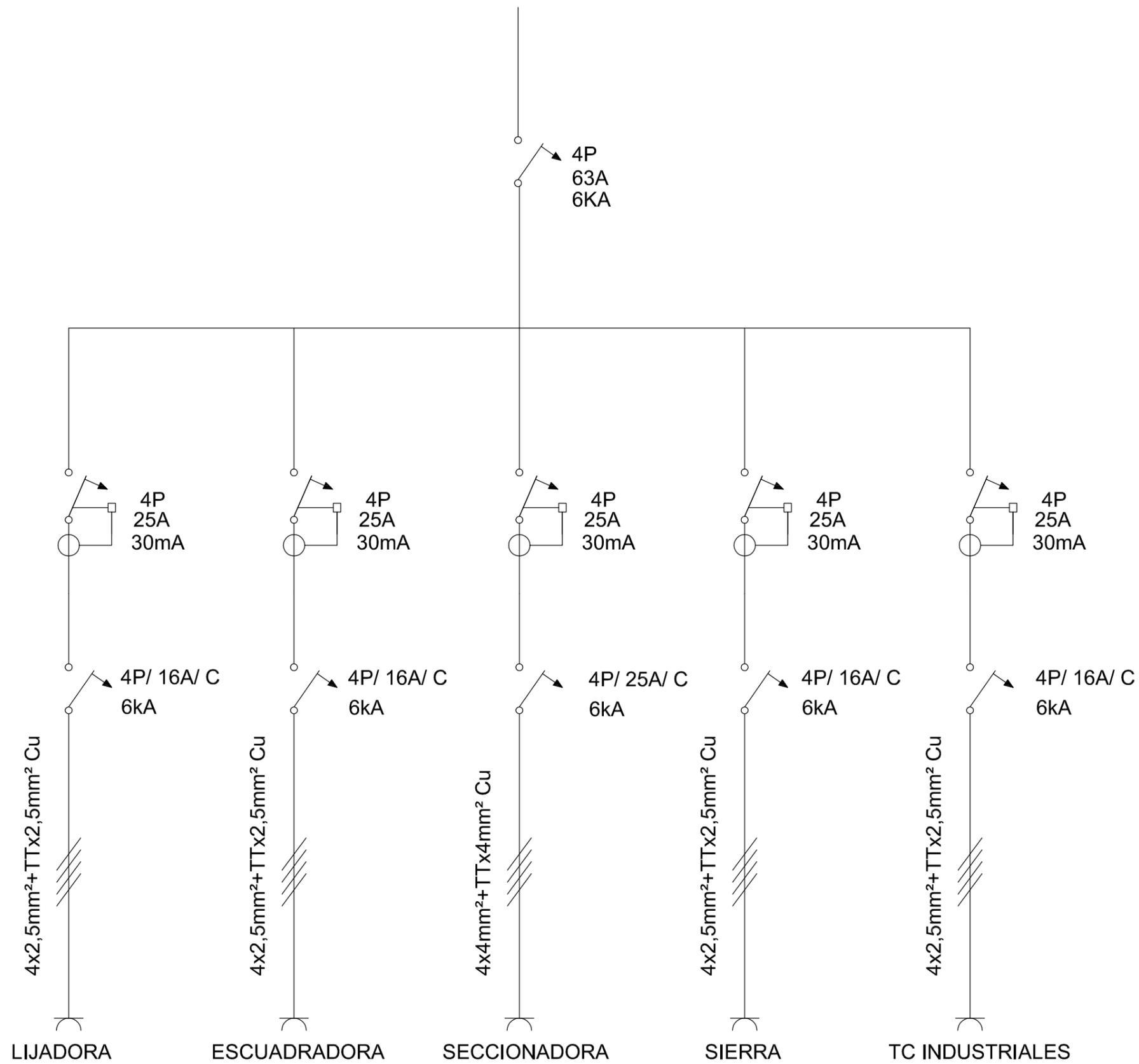
08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

PLANO:
6

ESQUEMA UNIFILAR CS1

MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

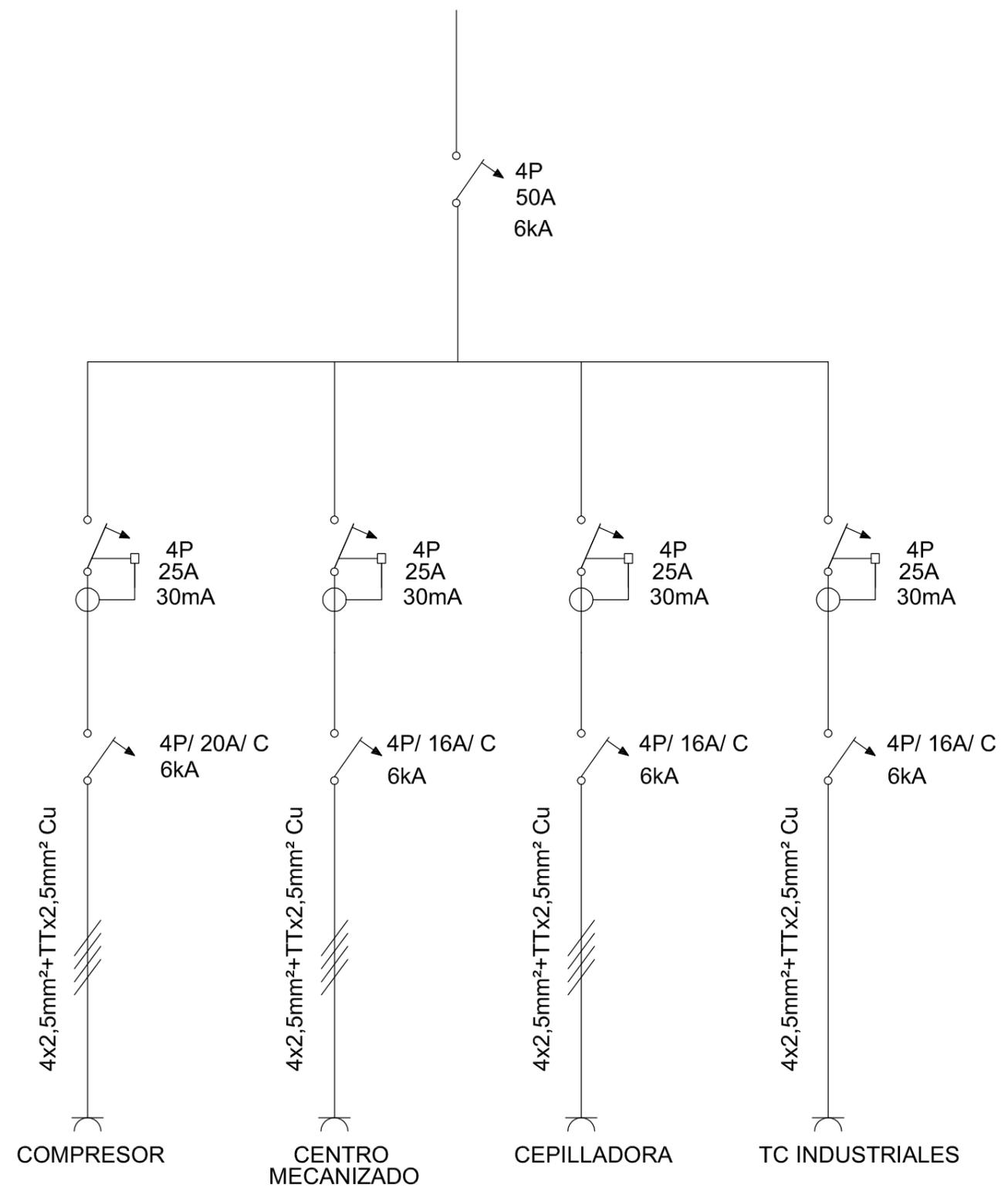
08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

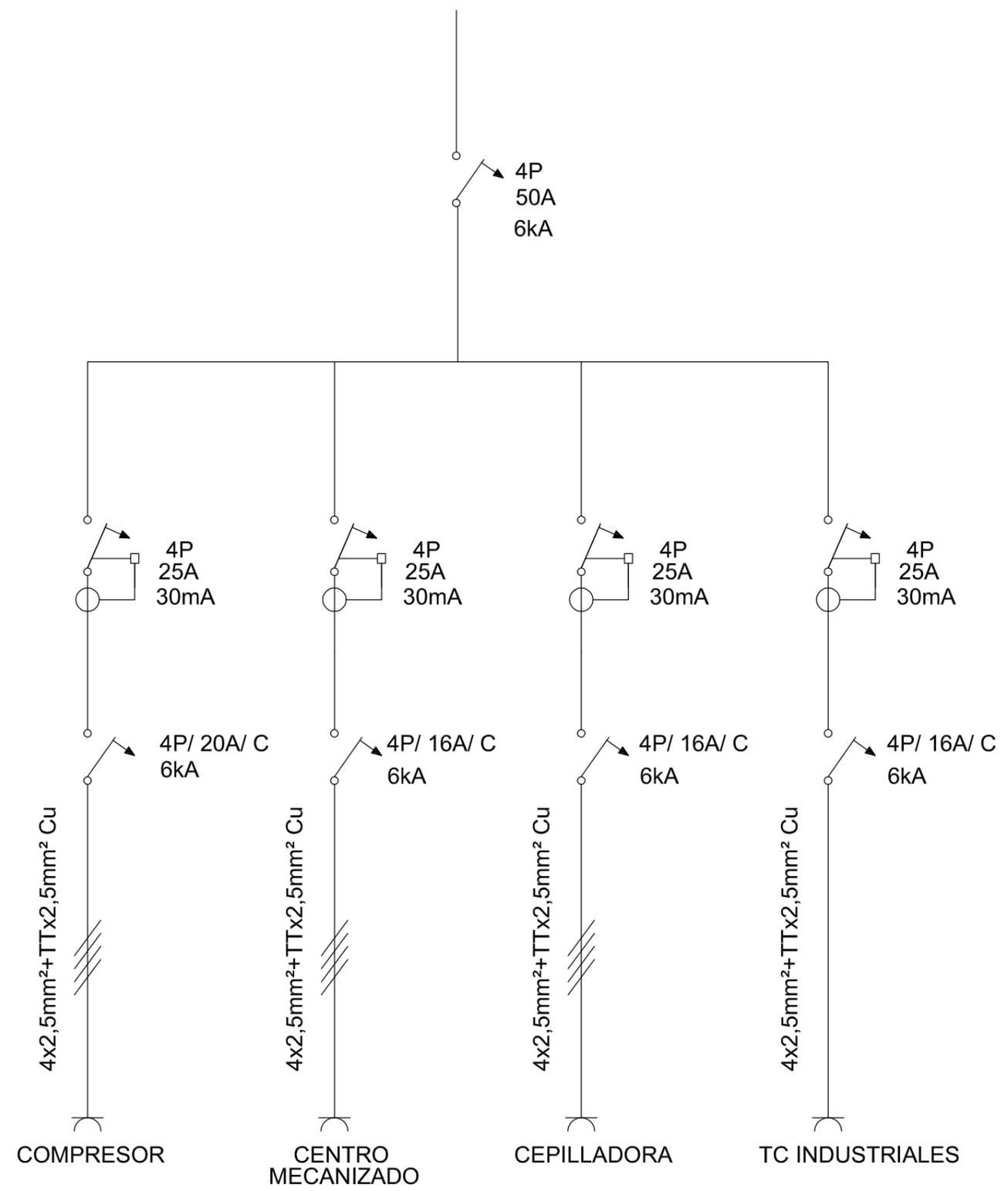
PLANO:
7

ESQUEMA UNIFILAR CS2

MARCOS PERIS ALCACER



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES	
	PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER	08/12/2016
PLANO: 8	SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)	
	ESQUEMA UNIFILAR CS3	MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

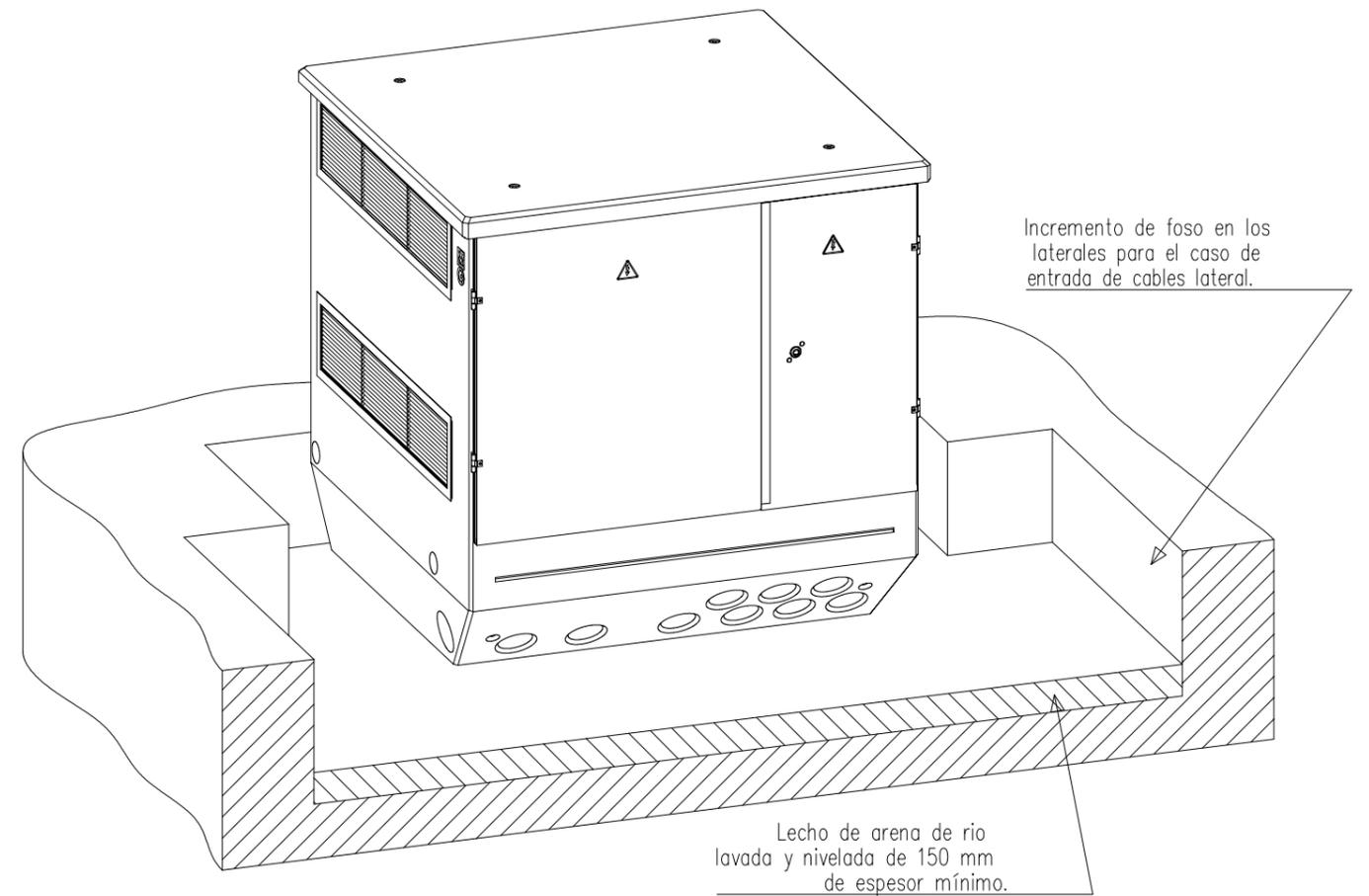
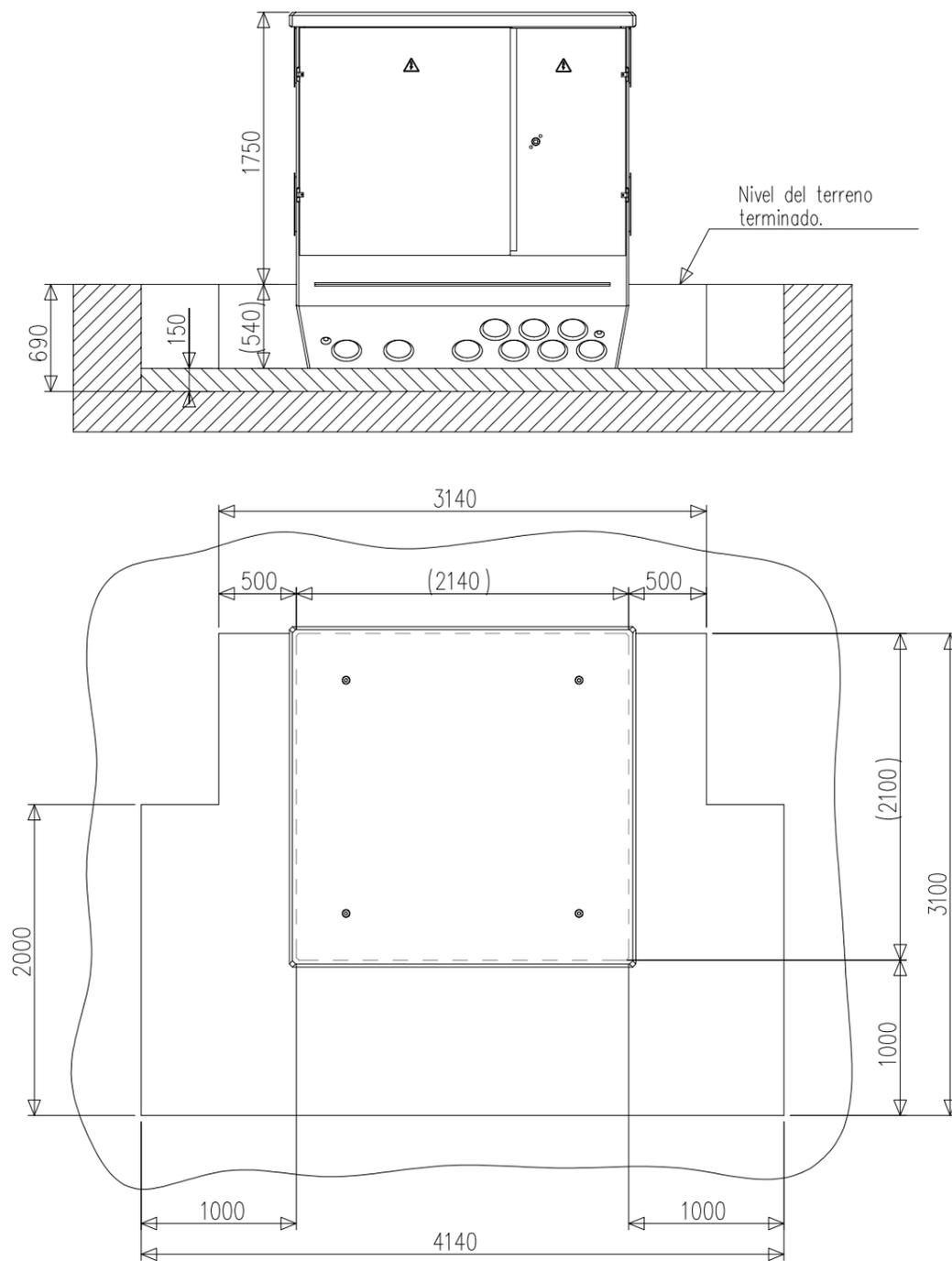
PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER 08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

PLANO:
9

ESQUEMA UNIFILAR CS4

MARCOS PERIS ALCACER



CONDICIONES QUE EL CLIENTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACION:

- Debera existir un camino hasta la zona de ubicación del centro suficiente para el acceso de un camion de 24 toneladas (ancho del camino mayor de 3 metros)
- La zona de ubicación del centro estara libre, en sus zonas limítrofes, de obstáculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro.
- El lecho de arena de 15 centímetros de espesor mínimo, sera por cuenta del cliente, y debera estar realizado con anterioridad a la instalación del centro segun se indica en el dibujo.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PLANO:
10

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

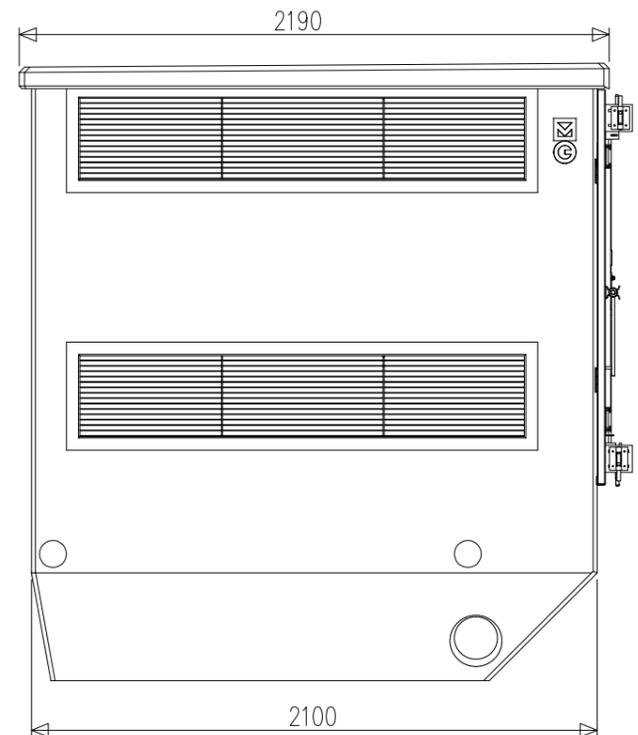
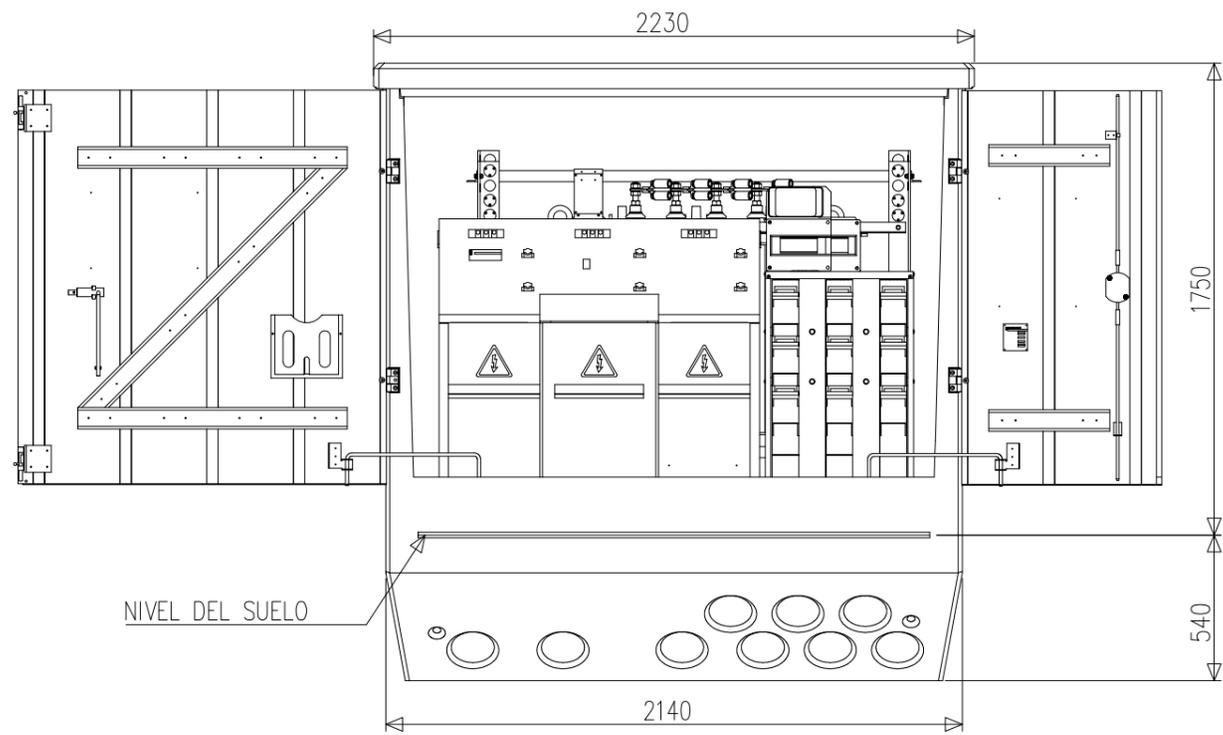
PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

08/12/2016

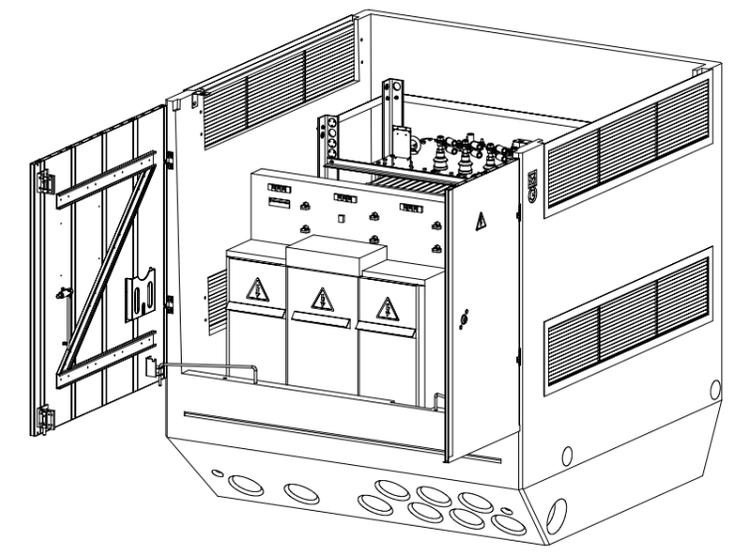
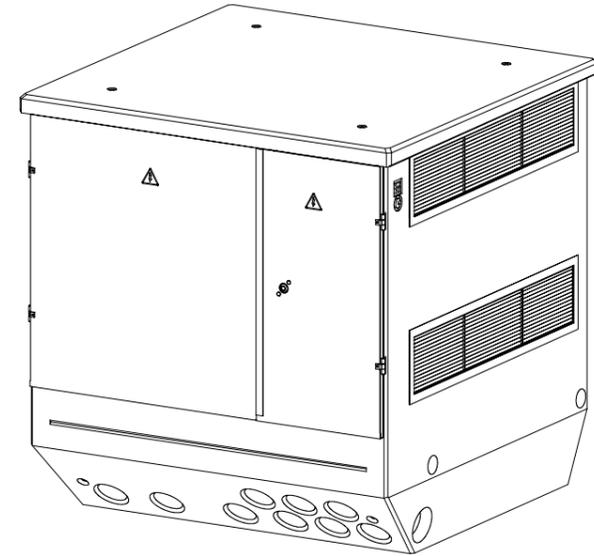
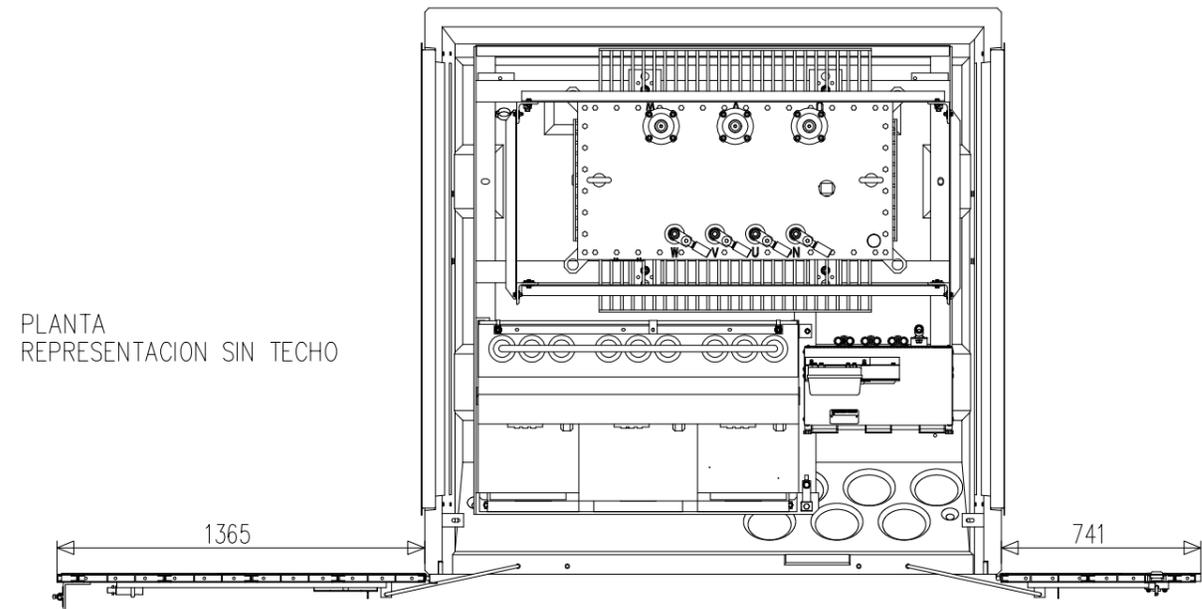
SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA

CENTRO DE TRANSFORMACION

MARCOS PERIS ALCACER



PESO DEL CONJUNTO	
250 kVA	6.900 kg
400 kVA	7.200 kg



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

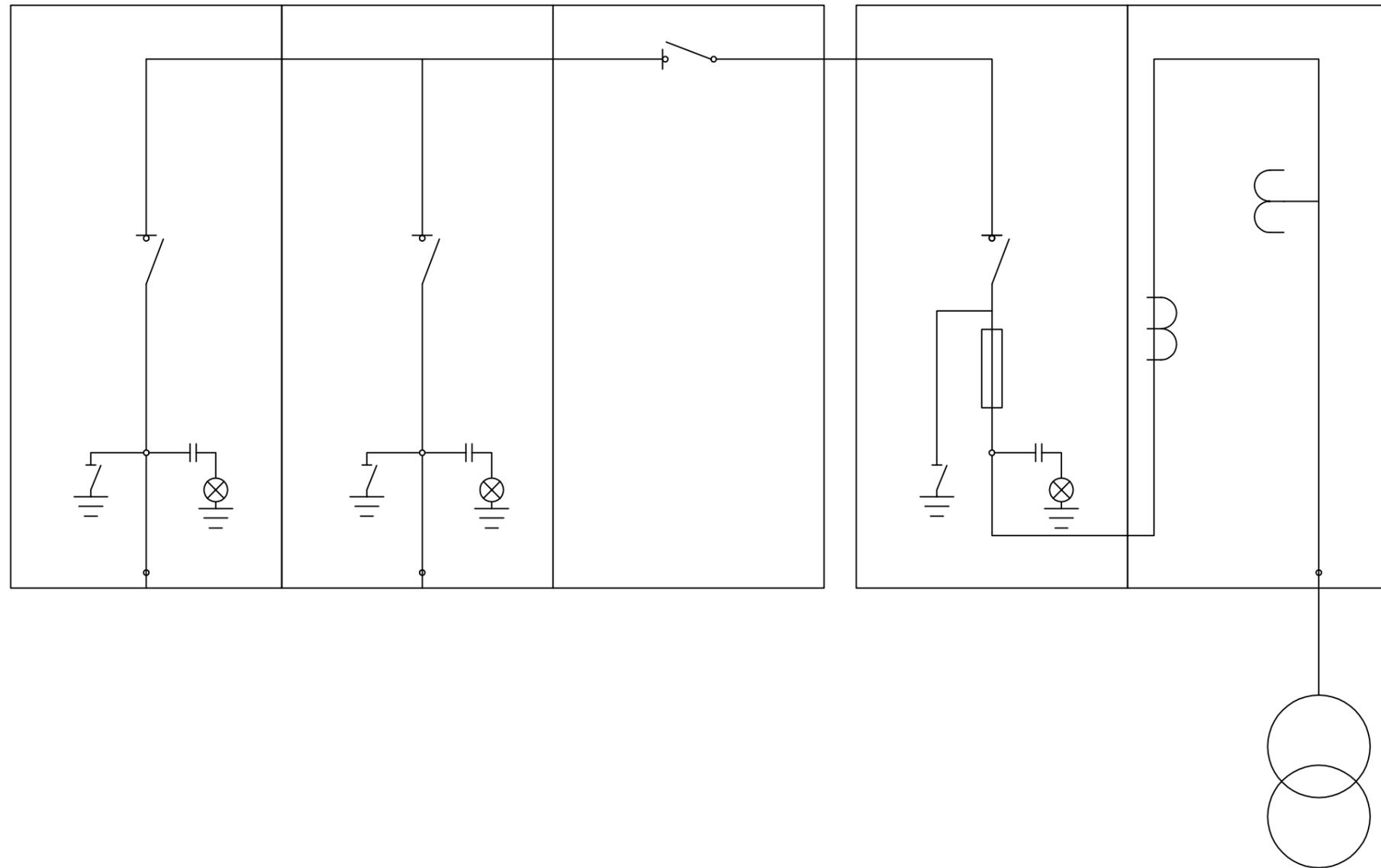
08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA

PLANO:
11

CENTRO DE TRANSFORMACION

MARCOS PERIS ALCACER



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE GRADO DISEÑO FABRICA DE MUEBLES

PROMOTOR: MARCOS PERIS ALCACER

08/12/2016

SITUACIÓN: AVD CORREGERS 25, POLIGONO S13 RIBA-ROJA DEL TURIA (VALENCIA)

PLANO:
12

CENTRO DE TRANSFORMACION

MARCOS PERIS ALCACER

5- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 0.1 INSTALACION ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 0.1.1 CENTRO DE TRANSFORMACION									
OBRACIIV	UD OBRA CIVIL								
	Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.100 x 3140 mm. para alojar un edificio de hormigon compacto EHA1, con un lecho de arena nivelada de 150 mm.(quedando una profundidad de foso libre de 940 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.						1,00	1.099,20	1.099,20
APACT	UD APARAMENTA CT								
	Ud. Centro de transformación compacto de superficie modelo EHA1IB de maniobra exterior de Schneider Electric, referencia EHA1B250-24, constituido por una plataforma PLT1 fija, conteniendo en su interior un transformador MT/BT de 250kVA 20/0.42 kV (conforme UE 548/2014 de ecodiseño), 1Ud. de aparamenta RM6 2L1P y un CBT de reducidas dimensiones. Las dimensiones exteriores del centro serán 2140 x 2100 y altura vista 1750 mm. Incluido transporte y montaje en obra.						1,00	29.648,40	29.648,40
CONECT	UD CONECTORES APANTALLADOS								
	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.						2,00	984,00	1.968,00
PAT5-62	UD SISTEMA DE PUESTA A TIERRA								
	Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.						1,00	1.143,98	1.143,98
40-30-5-42	UD SISTEMA DE P'UEST A TIERA								
	Ud. de tierras exteriores código 40-30/5/42 Unesa, incluyendo 4 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.						1,00	995,42	995,42
SELAÑPM	UD SEÑAL "PELIGRO DE MUERTE"								
							2,00	20,40	40,80
SEÑALPAUX	UD SEÑAL "PRIMERAS AUXILIOS"								
							1,00	20,40	20,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 0.1.1 CENTRO DE TRANSFORMACION									34.916,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0.1.2 CUADRO GENERAL									
AUT16A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 2P 16A 10KA								
	CIRCUITO AIRE ACONDICIONADO	6					6,00		
	CIRCUITO TC BAÑO Y TERMO	1					1,00		
	CIRCUITO PUESTO DE TRABAJO	1					1,00		
	CIRCUITO TC EXPOSICION Y COMEDRO	1					1,00		
	CIRCUITO PUESTO DE TRABAJO SAI	1					1,00		
	CIRCUITO ALIMENTACION SAI	1					1,00		
	CIRCUITO TC OFICINAS	1					1,00		
								12,00	39,60
									475,20
AUT400AR	INT CAJA MOLDEADA 4P 400A REGULABLE 50KA								
	Interruptor de caja moldeada de 630A regulable con ajustes regulables de: L= retardo largo (protección contra las sobrecargas) $I_r=0.4 \text{ a } 1 \times I_n$ S- retardo corto (protección contra los cortocircuitos) $I_{sd}=2.5 \text{ a } 10 \times I_r$ (250 y 400 A) y 2,5 a 8 x I_r (630A) $t_{sd} = 0.1 - 0.2s$ $I = \text{instantáneo } I_i = 14 \times I_r$ (máx 13x I_n) Neutro regulable a 0-50% -100% Pulsador de test mecánico y regulación precintable. Conforme a la norma CEI 60947-2								
								1,00	1.236,96
									1.236,96
DIF4030MA	INT DIFERENCIA 2P 40A 30MA								
	Interruptor diferencial de 2p 40A 30 mA Tipo AC Tensión de empleo 230 V Protegidos contra desconexiones intempestivas Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 61008-1 Capacidad de conexión: - 16 mm ² cable flexible - 25 mm ² cable rígido								
								11,00	34,56
									380,16
AUT10A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 2P 10A 10KA								
	Interruptor magnetotermico de 10A, 2P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesoriable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm ² cable flexible - 35 mm ² cable rígido								
	ALDO ZONA DE TRABAJO 1	1					1,00		
	ALDO ZONA DE TRABAJO 2	1					1,00		
	ALDO EXPOSICION	1					1,00		
	ALDO OFICINAS	1					1,00		
	ALDO EMERGENCIAS	1					1,00		
								5,00	36,96
									184,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AUTO4P63A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 63A 10KA								
	Interruptor magnetotermico de 63A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesoriable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido								
	CS 1	1					1,00		
	CS 2	1					1,00		
								2,00	198,00
									396,00
AUT4P50A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 50A 10KA								
	Interruptor magnetotermico de 50A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesoriable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido								
	CS 3	1					1,00		
	CS4	1					1,00		
								2,00	184,32
									368,64
DIF4P40300MA	INT DIFERENCIA 4P 40A 300MA								
	Interruptor diferencial 4P 40A 300mA Tensión de empleo 400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 61008-1 Capacidad de conexión: - 16 mm2 cable flexible - 25 mm2 cable rígido								
	CS1	1					1,00		
	CS2	1					1,00		
	CS3	1					1,00		
	CS4	1					1,00		
								4,00	119,04
									476,16
ENVPUERTA	ENVOLVENTE METALICA + PUERTA								
							1,00	1.885,68	1.885,68
MONTAJE	MONTAJE								
							1,00	900,00	900,00
									6.303,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0.1.2 CUADRO GENERAL								6.303,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0.1.3 CIRCUITOS INTERIORES									
ALEXPO	M CABLE UNIPOLAR ES07Z1-K 3X1.5 MM² + TUBO 20 MM								
	Suministro e instalacion de cable unipolar ES07Z1-K 2x1.5mm²+1.5mm² para la alimentacion del alumbrado de la sala de exposicion desde el cuadro general hasta la primera caja de registro, bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	ALUMBRADO EXPOSICION	1	28,00					28,00	
	ALUMBRADO OFICINA, COMEDOR Y BAÑOS	1	21,00					21,00	
							49,00	2,23	109,27
ALEM	M CABLE UNIPOLAR ES07Z1-K 2X1.5 MM² + TUBO 20 MM								
	Suministro e instalacion de cable unipolar ES07Z1-K 2x1.5mm² para la alimentacion del alumbrado de emergencia desde el cuadro general hasta la primera caja de registro, bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	OFICINA1	1	8,00					8,00	
	OFICINA 2	1	12,00					12,00	
	OFICINA 3	1	26,00					26,00	
	COMEDOR	1	16,00					16,00	
	EXPOSICION	1	28,00					28,00	
	VESTURARIO	1	15,00					15,00	
	PUERTA OFICINA	1	16,00					16,00	
	PUERTA MERCANCIAS	1	35,00					35,00	
	CUADRO GENERAL	1	3,00					3,00	
							159,00	1,94	308,46
C3G2.520	M MANGUERA 3G2.5 RZ1-K + TUBO 20								
	Suministro e instalacion de manguera RZ1-k 06/1kV de 3G2,5mm² para la alimentacion de aire acondicionado desde el cuadro general hasta el punto de consumo, bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	A/A1	1	4,00					4,00	
	A/A2	1	6,00					6,00	
	A/A3	1	16,00					16,00	
	A/A4	1	20,00					20,00	
	A/A5	1	8,00					8,00	
	A/A6	1	20,00					20,00	
	ALDO ZONA TRABAJO 1	1	76,00					76,00	
	ALDO ZONA DE TRABAJO 2	1	45,00					45,00	
							195,00	3,41	664,95
C3G1.520	M MANGUERA 3G1.5 RZ1-K + TUBO 20								
	Suministro e instalacion de manguera RZ1-k 06/1kV de 3G2,5mm² para la alimentacion de aire acondicionado desde el cuadro general hasta el punto de consumo, bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	ALDO ZONA DE TRABAJO 2	1	43,00					43,00	
							43,00	3,41	146,63
ATCOFI	M CABLE UNIPOLAR 3X1.5 MM² + TUBO 20 MM								
	Suministro e instalacion de cable unipolar ES07Z1-K 2x2.5mm²+2.5mm² desde el cuadro general hasta la primera caja de registro, bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	CIRCUITO TC BAÑO Y TERMO	1	18,00					18,00	
	CIRCUITO TC OFICINAS	1	14,00					14,00	
	CIRCUITO TC COMEDOR Y EXPOSICION	1	30,00					30,00	
	CIRCUITO TC PUESTO TRABAJO	1	12,00					12,00	
	CIRCUITO TC PUESTO TRABAJO SAI	1	12,00					12,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							86,00	2,52	216,72
ACS2	M CIRCUITO ALIMENTACION CUADRO SECUNDARIO								
	Suministro e instalacion de manguera RZ1-k 06/1kV de 5G16mm ² desde el cuadro general hasta el cuadro secundario, ,bajo tubo de PVC rígido de 32mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	CUADRO SECUNDARIO 1	1	29,00			29,00			
	CUADRO SECUNDARIO 2	1	34,00			34,00			
							63,00	19,87	1.251,81
ACS3	M CIRCUITO ALIMENTACION CUADRO SECUNDARIO								
	Suministro e instalacion de manguera RZ1-k 06/1kV de 5G10mm ² desde el cuadro general hasta el cuadro secundario 3, ,bajo tubo de PVC rígido de 32mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	CUADRO SECUNDARIO 3	1	46,00			46,00			
	CUADRO SECUNDARIO 4	1	56,00			56,00			
							102,00	13,68	1.395,36
ACOME	M ACOMETIDA								
	Suministro e instalacion de cable unipolar RZ1-k 06/1kV de 3x185mm ² + 95mm ² desde el centro de transformacion hasta el cuadro general, bajo tubo enterrado de 180 mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
							15,00	118,32	1.774,80
PALEXP	UD PUNTO DE ALUMBRADO CON INTERRUPTOR								
	Suministro e instalacion de cable unipolar ES07Z1-K 2x1.5mm ² +1.5mm ² para la alimetar punto de alumbrado con interruptor simple, incluyendo canalizacion con tubo corrugado doble capa 20mm , mecanismos de gama media en color blanco, p/p de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	ESCAPARATE	3				3,00			
	COMEDOR	1				1,00			
	BAÑO	1				1,00			
	OFICINA 1	1				1,00			
	OFICINA 2	1				1,00			
	VESTUARIO	1				1,00			
	OFICINA 3	1				1,00			
							9,00	22,80	205,20
PALADI	UD PUNTO DE ALUMBRADO ADICIONAL								
	Suministro e instalacion de cable unipolar ES07Z1-K 2x1.5mm ² +1.5mm ² para la alimentacion de punto de de alumbrado ,bajo tubo corrugado doble capa de 20mm, incluyendo parte proporcional de p/p incluyendo parte proporcional de cajas de empalme y pequeños material de fijacion, totalmete instalado y conectado.								
	ESCAPARATE	12				12,00			
	COMEDOR	5				5,00			
	VESTUARIO	1				1,00			
	OFICINA 1	3				3,00			
	OFICINA 2	2				2,00			
	OFICINA 3	5				5,00			
	VESTUARIO	7				7,00			
							35,00	16,80	588,00
PT	UD PUESTO DE TRABAJO 2TC+2SAI+2RJ45								
	Suministro e instalacion de puesto de trabajo emportrado en obra 2 TC 2 SAI 2 RJ45, incluyendo parte de cableado 3x2.5 mm ² desde la caja de conexion mas cercana hasta punto de suministro, cable UTP cat 6 y canalizacion, totalmente conectado y puesto en marcha.								
	OFICINA 1	1				1,00			
	OFICINA 2	1				1,00			
	OFICINA 3	1				1,00			
							3,00	151,75	455,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ASIERRA	UD ALIMENTACION SIERRA Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de sierra, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 14 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	57,79	115,58
AESCUADRADORA	UD ALIMENTACION ESCUADRADORA Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de escuadradora, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 10 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	41,28	82,56
ASECCIONADORA	UD ALIMENTACION SECCIONADORA Suministro e instalacion de manguera 5G4mm ² para la alimentacion de seccionadora, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 7 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	38,88	77,76
ALIJADORA	UD ALIMENTACION LIJADORA Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de lijadora, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 3 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	12,38	24,76
ACOMPRESOR	UD ALIMENTACION COMPRESOR Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de compresor, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 3 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	12,38	24,76
ACMECANIZADO	UD ALIMENTACION CENTRO MECANIZADO Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de centro de mecanizado, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 14 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	12,38	24,76
ACEPILLADORA	UD ALIMENTACION CEPILLADORA Suministro e instalacion de manguera 5G2,5mm ² para la alimentacion de cepilladora, bajo tubo 20 mm, para una diustancia media de 14 mts, incluyendo p/p de cajas de empalme y pequeño material de fijacion, totalmete instalado y conectado.						2,00	20,64	41,28
BASE16ASI	UD TOMA DE CORRIENTE SIMPLE Suministro y montaje de toma de corriente 16A de gama media en blanco con marco, incluyendo parte proporcional de cable ES07Z1-K 2.5MM ² desde la caja de conexion hasta mecanismos, caja universal de conexion y canalizacion , totalmente conectado y comprobado. ESCAPARATE 2 2,00 BAÑO 1 1,00						3,00	44,64	133,92
BASE16AD	UD TOMA DE CORRIENTE DOBLE Suministro y montaje de toma de corriente 16A de gama media en blanco con marco, incluyendo parte proporcional de cable ES07Z1-K 2.5MM ² desde la caja de conexion hasta mecanismos, caja universal de conexion y canalizacion , totalmente conectado y comprobado. COMEDOR 2 2,00 OFICINA 1 2 2,00 VESTURARIO 1 1,00						5,00	53,04	265,20
BASE16AT	UD TOMA DE CORRIENTE TRIPLE Suministro y montaje de toma de corriente triple de 16A de gama media en blanco con marco, incluyendo parte proporcional de cable ES07Z1-K 2.5MM ² desde la caja de conexion hasta mecanismos, caja universal de conexion y canalizacion , totalmente conectado y comprobado.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0.1.5 TOMA DE TIERRA									
U30GA001	MI Conductor cobre desnudo 35mm2						72,00	4,82	347,04
U30GA010	Ud Pica de tierra 2000/14,3 i/bri						4,00	16,32	65,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 0.1.5 TOMA DE TIERRA.....									412,32
SUBCAPÍTULO 0.1.7 CUADRO SECUNDARIO MOD 1									
AUTO4P63A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 63A 10KA								
	Interruptor magnetotermico de 63A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesorable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido								
							1,00	198,00	198,00
DIF4P40A30MA	INT DIFERENCIAL 4P 40A 30MA								
	Interruptor diferencial 4P 40A 30mA Tensión de empleo 400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 61008-1 Capacidad de conexión: - 16 mm2 cable flexible - 25 mm2 cable rígido								
	LJADORA	1					1,00		
	ESCUADRADORA	1					1,00		
	SECCIONADORA	1					1,00		
	SIERRA	1					1,00		
	TC INDUSTRIALES	1					1,00		
							5,00	140,64	703,20
AUT4P16A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 16A 6KA								
	Interruptor magnetotermico de 16A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesorable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido								
	LJADORA	1					1,00		
	ESCUADRADORA	1					1,00		
	TC INDUSTRIALES	1					1,00		
	SIERRA	1					1,00		
							4,00	56,16	224,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AUT4P20A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 20A 6KA Interruptor magnetotermico de 20A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesorable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido SECCIONADORA	1					1,00		
							1,00	59,52	59,52
ENV54MOD	ENVOLVENTE SUP 54 MOD SCHNEIDER						1,00	150,24	150,24
MO	MANO DE OBRA						1,00	515,04	515,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 0.1.7 CUADRO SECUNDARIO MOD 1.....									3.701,28

SUBCAPÍTULO 0.1.8 CUADRO SECUNDARIO MOD 2

AUTO4P63A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 63A 10KA Interruptor magnetotermico de 63A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesorable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido						1,00	198,00	198,00
DIF4P40A30MA	INT DIFERENCIAL 4P 40A 30MA Interruptor diferencial 4P 40A 30mA Tensión de empleo 400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 61008-1 Capacidad de conexión: - 16 mm2 cable flexible - 25 mm2 cable rígido COMPRESOR C MECANIZADO CEPILLADORA TC INDUSTRIALES	1 1 1 1					1,00 1,00 1,00 1,00		
							4,00	140,64	562,56
AUT4P16A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 16A 6KA Interruptor magnetotermico de 16A, 4P Poder de Corte según las normas: UNE-EN 60898-1 6000 A UNE-EN 60947-2 10kA Tensión de empleo 230/400 V Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1 Accesorable con auxiliares y bloques diferenciales Capacidad de conexión: - 25 mm2 cable flexible - 35 mm2 cable rígido								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE MUEBLES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	C MECANIZADO	1				1,00			
	CEPILLADORA	1				1,00			
	TC INDUSTRIALES	1				1,00			
							3,00	56,16	168,48
AUT4P20A6KA	INT AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 4P 20A 6KA								
	Interruptor magnetotermico de 20A, 4P								
	Poder de Corte según las normas:								
	UNE-EN 60898-1 6000 A								
	UNE-EN 60947-2 10kA								
	Tensión de empleo 230/400 V								
	Certificados por AENOR según la norma UNE-EN 60898-1								
	Accesoriable con auxiliares y bloques diferenciales								
	Capacidad de conexión:								
	- 25 mm2 cable flexible								
	- 35 mm2 cable rígido								
	SECCIONADORA	1				1,00			
							1,00	59,52	59,52
ENV54MOD	ENVOLVENTE SUP 54 MOD SCHNEIDER								
							1,00	150,24	150,24
MO	MANO DE OBRA								
							1,00	515,04	515,04
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0.1.8 CUADRO SECUNDARIO MOD 2.....								3.307,68
	TOTAL CAPÍTULO 0.1 INTSTALACION ELECTRICA.....								62.011,49
	TOTAL.....								62.011,49

