

DOCUMENTO:

Anejo Nº 10. Cálculos eléctricos.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO..... 5

1.1 EDAR..... 5

2 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN..... 11

2.1 Reglamentación y disposiciones 11

2.2 Características de las líneas 11

2.3 MATERIALES 12

2.4 CONDUCTORES 12

2.5 CANALIZACIÓN 12

2.6 INTENSIDADES ADMISIBLES 12

2.7 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 12

2.8 SEÑALIZACIÓN EN OBRA 13

2.9 TRABAJOS DE ENTRONQUE 13

2.10 CENTRO DE SECCIONAMIENTO 13

2.10.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS 13

2.10.2 CELDA DE REMONTE..... 13

2.10.3 CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO..... 13

2.10.4 CELDA DE MEDIDA..... 14

2.11 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 14

2.11.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS 14

2.11.2 CELDA DE LÍNEA..... 15

2.11.3 CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO..... 15

2.11.4 TRANSFORMADOR..... 15

2.11.5 CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN..... 16

2.11.6 CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN..... 16

2.11.7 DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN..... 16

2.11.8 TIERRA DE PROTECCIÓN..... 16

2.11.9 TIERRA DE SERVICIO..... 16

2.11.10 TIERRAS INTERIORES..... 16

3 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 17

3.1 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES..... 17

3.2 DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN 17

3.3 INSTALACION INTERIOR..... 17

3.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES..... 17

3.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES..... 18

3.6 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS..... 18

3.6.1 PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS..... 18

3.6.2 PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS..... 18

3.7 PUESTA A TIERRA..... 18

3.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO..... 18

3.9 RECEPTORES A MOTOR..... 18

3.10 GRUPO ELECTRÓGENO..... 19

4 PUNTO DE SUMINISTRO..... 19

5 CÁLCULOS..... 21

5.1 LÍNEA DE 20 kV..... 21

5.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN..... 22

5.3 BAJA TENSIÓN 26

5.3.1 RELACIÓN DE EQUIPOS..... 29

5.3.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS..... 30

5.4 RED DE PUESTA A TIERRA 70

5.5 PARARRAYOS 71

5.5.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN 71

5.5.2 TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO..... 71

5.6 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 72

5.6.1 Alumbrado interior..... 72

5.6.2 Alumbrado exterior..... 105

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se desarrolla la instalación eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, Pontevedra.

1.1 EDAR

El suministro eléctrico se realizará a la tensión de 20 kV desde la red de “Distribuidora de Energía Eléctrica S.L.”, Compañía Distribuidora de energía eléctrica en la Illa de Arousa.

Esta empresa ejecutará una línea subterránea de 3x1x240 mm² Al 12/20 kV canalizada bajo tubo de PE DP d=160 mm entre su centro de transformación existente “Testos” (coordenadas UTM X-509798, Y-4711968) y su centro de seccionamiento también existente “Niño do Corvo” (coordenadas UTM X-509439, Y-4712184). La traza de la línea será paralela al vial que une la actual EDAR con el Instituto Galego de Formación en Acuicultura.

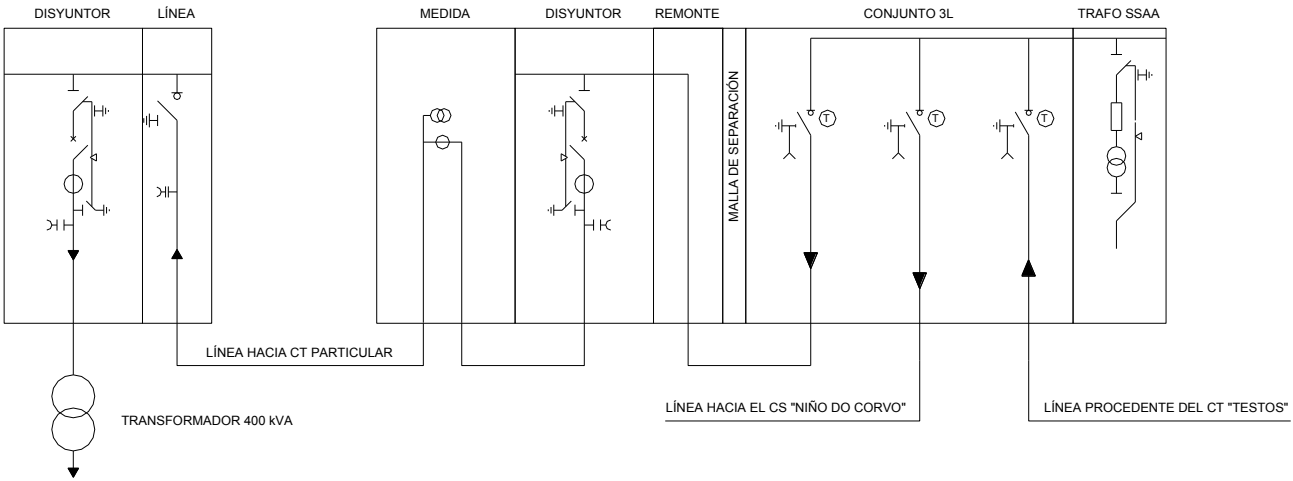
La línea, a la altura del acceso a la nueva EDAR, acometerá a un nuevo centro de seccionamiento a construir y desde el cual, se procederá al suministro. Este centro, a ubicar en el margen sur del vial, será prefabricado de hormigón con una zona de compañía y una zona de cliente, de acuerdo a las últimas indicaciones dadas por la compañía.

Zona de compañía:

- Celda 1: línea procedente del CT “Testos”.
- Celda 2: línea hacia el CS “Niño do Corvo”.
- Celda 3: línea hacia la zona de cliente del CS.

Zona de cliente:

- Celda 1: remonte de la línea procedente de la zona de compañía.
- Celda 2: disyuntor.
- Celda 3: medida y salida de línea hacia el centro de transformación a instalar en la nueva EDAR.



Esquema 1. Centro de seccionamiento y celdas

La línea entre el nuevo centro de seccionamiento y el futuro centro de transformación de la EDAR se ejecutará subterránea bajo tubo de PE DP d=160mm. Será particular de 3x1x150 mm² Al 12/20 kV y discurrirá a lo largo de todo su recorrido por el interior de la EDAR, por zona urbanizada, con una longitud total de 70 metros.

Dentro del edificio de soplantes y de tratamiento de fangos se dispondrán cuatro salas eléctricas, contiguas entre sí.

En la primera sala eléctrica se instalarán las celdas de 20 kV del centro de transformación. Serán:

- una de línea y
- una de protección del transformador con disyuntor.

En la segunda sala se instalará un transformador de tipo seco con 400 kVA de potencia y una batería fija de compensación de energía reactiva de 25 kVAr. También se instalará la protección general de baja tensión, que estará formada por un interruptor automático de 630 Amperios y un relé diferencial con toroidal. La línea entre bornas de baja tensión del transformador y la protección general de baja tensión de la EDAR será de 2(4x1x150) mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS) con una longitud de 5 metros.

En la tercera sala eléctrica se instalará un grupo electrógeno de 250 kVA con capacidad para realizar un suministro de emergencia a los equipos esenciales de la planta.

En la cuarta y última sala se dispondrá el C.G.B.T. (cuadro general de baja tensión) y la aparamenta de protección y control de toda la EDAR excepto la de la zona de pretratamiento y la del edificio de control. Estas dos contarán, cada una, con su propia sala eléctrica.

A continuación, se relacionan los equipos de la EDAR agrupados por zonas de tratamiento.

Las salidas son:

- G: Guardamotor

- INV: Inversor
- AP: Arrancador progresivo
- VF: Variador de frecuencia
- AC: Alimentación a cuadro de equipo
- AE: Alimentación a equipo

Sobre el carro de cada puente desarenador hay un armario alimentado desde el CCM. El armario alimenta al motorreductor desarenador, a la rasqueta y a la bomba de arena.

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
PRETRATAMIENTO							
Tamiz aliviadero	01TAL01	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Cuchara bivalva	01CBV01	1	1	G	2,20	2,20	2,20
Compuertas motorizadas desbaste	01CDG01 A 06	6	2	INV	0,33	1,98	0,66
Reja desbaste grueso	01RDG01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo compactador de sólidos gruesos	01TSG01	1	1	G	0,55	0,55	0,55
Puente grúa	01PG01	1	1	AE	5,00	5,00	5,00
Tamices de finos	01TF01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo tamizado	01TTC01	1	1	G	0,75	0,75	0,75
Prensas de residuos	01PREN01	1	1	G	2,00	2,00	2,00
Compuertas motorizadas desarenado	02CDES01 A 05	5	2	INV	0,25	1,25	0,50
Motorreductor desarenador	02PD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Motorreductor rasquetas desarenador	02PRD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Bombas de arena	02BA01 A 02	2	2	G	0,75	1,50	1,50
Soplantes desarenado	02SD01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Ventiladores soplantes	02VSD01 A 02	2	1	G	0,12	0,24	0,12
Aireador sumergido aeroflot	02AER01 A 02	2	2	G	0,99	1,98	1,98
Polipasto electrico soplantes 500 kg	02PEDES01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Clasificador de arenas	02CS01	1	1	G	0,50	0,50	0,50
Separador de grasas	02CG01	1	1	G	0,11	0,11	0,11
Bombas fosas sépticas	02BFS01 A 02	2	1	G	1,30	2,60	1,30
Climatización CCM1	02CLCCM1	1	1	AE	6,00	6,00	6,00
Toma de muestras automático 1	03TOMAUT01	1	1	AE	0,25	0,25	0,25
Bomba recirculación desodorización	08BREDES01	1	1	G	5,50	5,50	5,50
Bombas dosificadoras nutrientes desodorización	08BDOSN01	1	1	VF	0,12	0,12	0,12
Ventilador desodorización deshidratación y pretratamiento	08VDD01	1	1	AP	22,00	22,00	22,00
Polipasto electrico taller 500 kg	08PTAL01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Ventilador aporte de aire desododorización a sala pretratamiento	08VENTDES01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Ventilador extractor sala desodorización	08EXTSDES01	1	1	G	0,25	0,25	0,25

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Accionamiento valvula reguladora extracción aire pretratamiento a desodorización	08VALDES01	2	1	AE	0,01	0,02	0,01
Cuadro tomas de corriente		2	1		4,00	8,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL PRETRATAMIENTO						81,62	68,92

Tabla 1. Potencias CCM PRETRATAMIENTO

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
TRATAMIENTO DE FANGOS Y BIOLOGICO							
Soplantes biológico principales	03SB01 A 03	3	2	VF	22,00	66,00	44,00
Ventiladores soplantes	03VSB01 A 03	3	2	G	0,12	0,36	0,24
Soplante biológico de apoyo	03SBA01	1	1	VF	15,00	15,00	15,00
Ventilador soplante de apoyo	03VSBA01	1	1	G	0,12	0,12	0,12
Bombas PAC	03BDCF01 A 02	2	1	AC	0,12	0,24	0,12
Bomba de trasiego PAC	03BTRAS01	1	1	G	1,10	1,10	1,10
Polipasto electrico soplantes 1000 kg	03PES01	1	1	AE	1,05	1,05	1,05
Compuertas motorizadas reparto y by-pass biológico	03CRB01 A 06	6	2	INV	0,25	1,50	0,50
Acelerador de corriente	03ACECOR01 A 02	2	2	VF	3,00	6,00	6,00
Válvula motorizada control aire a difusores	03VALAR01 A 02	2	2	AE	0,15	0,30	0,30
Ventilador extractor sala grupo electrógeno	03EXTGE01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Climatización CCM2	03CLCCM2	1	1	AE	12,00	12,00	12,00
Motorreductor rasquetas decantador	04PDC01 A 02	2	2	AC	0,37	0,74	0,74
Bombas recirculación externa fangos	04BRE01 A 03	3	2	VF	2,20	6,60	4,40
Bombas sobrenadantes	04BS01 A 02	2	1	G	2,60	5,20	2,60
Polipasto eléctrico fangos	04POLB01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Grupo agua servicios	05GAS01 A 02	2	1	AC	9,20	18,40	9,20
Filtro agua de servicios	05FAS01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Rayos ultravioleta	05RUV01	1	1	AC	12,00	12,00	12,00
Compuertas motorizadas UV	05CUV01 A 02	2	1	INV	0,25	0,50	0,25
Polipasto electrico UV 100 kg	05PUV01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Tomamuestras automático 2	05TOMAUT201	1	1	AE	0,25	0,25	0,25
Bombas hipoclorito sódico	05BDHP01 A 02	2	1	VF	0,12	0,24	0,12
Tornillo deshidratador de fangos	06TDESH01 A 02	2	1	AC	1,50	3,00	1,50
Bombas fangos deshidratación	06BDF01 A 02	2	1	VF	1,50	3,00	1,50
Equipo compacto preparación polielectrolito líquido secado	06EPP01	1	1	AC	1,55	1,55	1,55
Bombas polielectrolito secado	06BDP01 A 02	2	1	VF	0,75	1,50	0,75
Bomba de fangos deshidratados	06BFD01 A 02	2	1	VF	3,00	6,00	3,00

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Silo de fangos	06SF01	1	1	G	1,10	1,10	1,10
Bomba de fangos en exceso	06BFE01 A 02	2	1	G	1,20	2,40	1,20
Polipasto electrico deshidratación 2000 kg	06PDES01	1	1	AE	2,05	2,05	2,05
Agitador depósito de fangos biológicos	06AGDEPF01	1	1	G	0,92	0,92	0,92
Ventilador aporte de aire desodorización a sala deshidratación	06VENTAPDES01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Ventilador aporte de aire desodorización a sala tolva	06VENTAPT01	1	1	G	0,09	0,09	0,09
Compresor de aire de servicios	07CAS01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Accionamiento valvula reguladora extracción aire deshidratación a desodorización	08VALDESH01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Accionamiento valvula reguladora extracción aire sala de tolva a desodorización	08VALDEST01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Toma corriente salida a poceta		1	1		4,00	4,00	4,00
Cuadro tomas de corriente		2	1		4,00	8,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL TRATAMIENTO DE FANGOS Y BIOLÓGICO						194,17	141,61

Tabla 2. Potencias CCM TRATAMIENTO DE FANGOS Y BIOLOGICO

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)E
EDIFICIO DE CONTROL		1	1		11,60	11,60	11,60
TOTAL						11,60	11,60

Tabla 3. Potencia cuadro edificio de control

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
ALUMBRADO EXTERIOR		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL						2,00	2,00

Tabla 4. Potencia cuadro alumbrado exterior

La suma resultante de las tablas 1 a 4 es:

- Potencia total instalada = 289,39 kW.
- Potencia total de funcionamiento = 224,13 kW.
- La potencia en transformación es de $224,13 / 0,8 = 280,16$ kVA.

Se proyecta instalar un transformador de 400 kVA y así disponer una reserva de potencia del 30 %.

Los equipos, en función de su importancia en el proceso de depuración (equipos esenciales y equipos no esenciales) y de su ubicación, se han agrupado en distintos cuadros eléctricos. Todos los equipos se alimentarán desde la red de baja tensión que parte del transformador de 400 kVA, pero si ésta falla, los equipos esenciales dispondrán de suministro desde el grupo electrógeno.

Los cinco cuadros en que se ha dividido la instalación son:

- **CCM1 (GE). Pretratamiento.** Alimentación desde red y desde grupo. Protege a todos los equipos del pretratamiento ya que se han considerado todos ellos esenciales.
- **CCM2 (GE). Biológico y tratamiento de fangos.** Alimentación desde red y desde grupo. Protege a los equipos del tratamiento biológico y del tratamiento de fangos que han sido considerados esenciales.
- **CCM2. Biológico y tratamiento de fangos.** Alimentación solo desde red. Protege a los equipos del tratamiento biológico y del tratamiento de fangos que han sido considerado no esenciales.
- **Alumbrado exterior.** Alimentación desde red y desde grupo. Se ha considerado que es una instalación esencial.
- **Edificio de control.** Alimentación desde red y desde grupo. Se ha considerado esencial la parte de administración de la EDAR.

El esquema general eléctrico que se proyecta para la EDAR es:

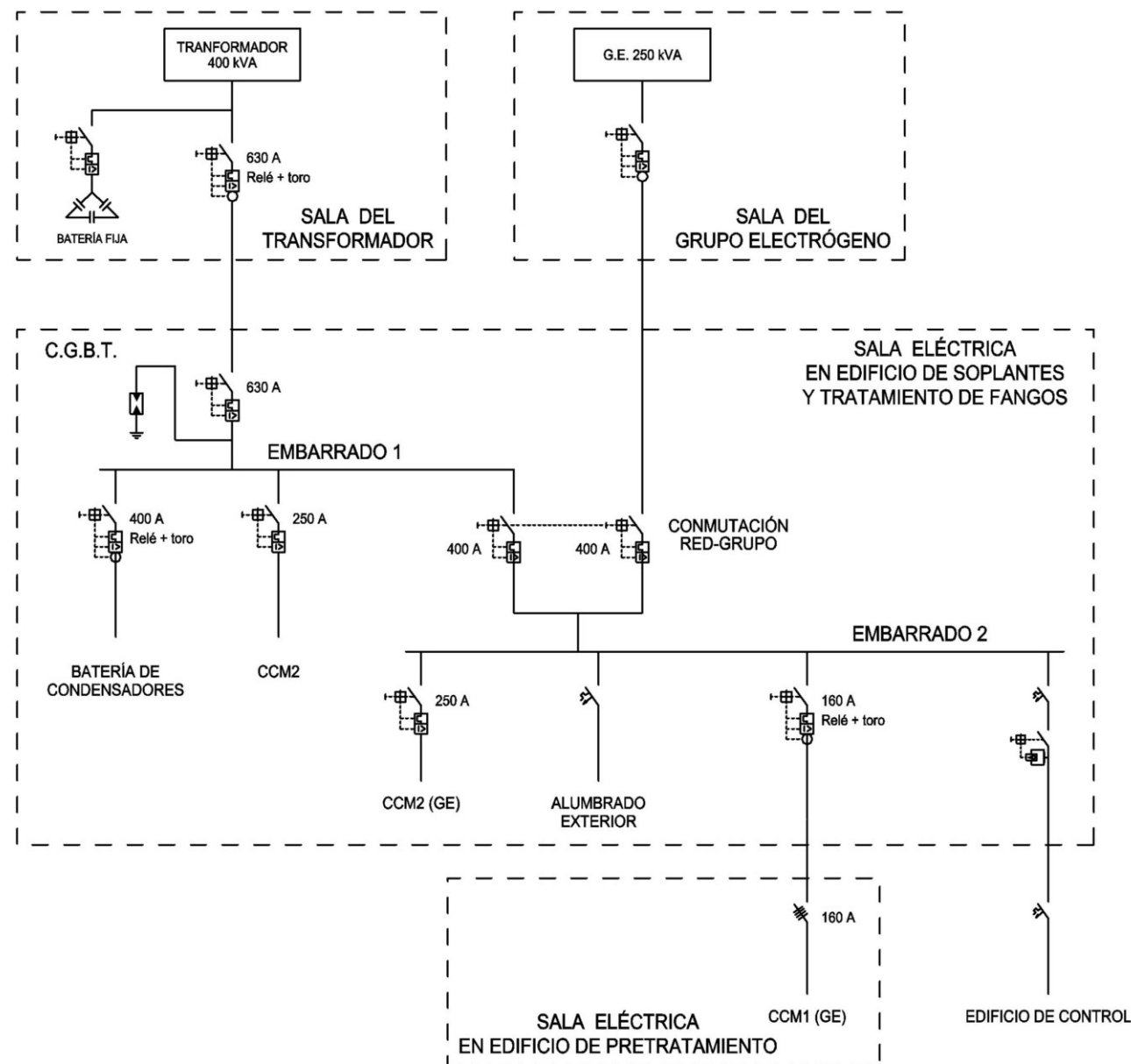


Imagen 2. Esquema general

Los receptores de los tres CCM son:

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM2							
Soplantes biológico principales	03SB01 A 02	2	2	VF	22,00	44,00	44,00
Ventiladores soplantes	03VSB01 A 02	2	2	G	0,12	0,24	0,24
Soplante biológico de apoyo	03SBA01	1	1	VF	15,00	15,00	15,00
Ventilador soplante de apoyo	03VSB01	1	1	G	0,12	0,12	0,12
Bombas PAC	03BDCF01	1	1	AC	0,12	0,12	0,12
Bomba de trasiego PAC	03BTRAS01	1	1	G	1,10	1,10	1,10

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Polipasto electrico soplantes 1000 kg	03PES01	1	1	AE	1,05	1,05	1,05
Compuertas motorizadas reparto y by-pass biológico							
Acelerador de corriente							
Válvula motorizada control aire a difusores							
Ventilador extractor sala grupo electrógeno							
Climatización CCM2							
Motorreductor rasquetas decantador							
Bombas recirculación externa fangos							
Bombas sobrenadantes							
Polipasto eléctrico fangos	04POLB01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Grupo agua servicios	05GAS01 A 02	2	1	AC	9,20	18,40	9,20
Filtro agua de servicios	05FAS01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Rayos ultravioleta							
Compuertas motorizadas UV							
Polipasto electrico UV 100 kg							
Tomamuestras automático 2							
Bombas hipoclorito sódico							
Tornillo deshidratador de fangos	06TDESH01	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Bombas fangos deshidratación	06BDF01	1	1	VF	1,50	1,50	1,50
Equipo compacto prep. poli. líquido secado							
Bombas polielectrolito secado	06BDP01	1	1	VF	0,75	0,75	0,75
Bomba de fangos deshidratados	06BFD01	1	1	VF	3,00	3,00	3,00
Silo de fangos	06SF01	1	1	G	1,10	1,10	1,10
Bomba de fangos en exceso	06BFE01 A 02	2	1	G	1,20	2,40	1,20
Polipasto electrico deshidratación 2000 kg	06PDES01	1	1	AE	2,05	2,05	2,05
Agitador depósito de fangos biológicos							
Ventilador aporte de aire desodor. a sala deshidrat.							
Ventilador aporte de aire desodor. a sala tolva							
Compresor de aire de servicios	07CAS01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Acc. válvula reg. extrac. aire deshidrat. a desodor.							
Acc. válvula reg. extrac. aire sala de tolva a desodor.							
Toma corriente salida a poceta		1	1		4,00	4,00	4,00
Cuadro tomas de corriente							
Alumbrado							
Control							
TOTAL CCM2						103,30	89,90

Tabla 5

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM2 (GE)							
Soplantes biológico principales	03SB03	1	1	VF	22,00	22,00	22,00
Ventiladores soplantes	03VSB03	1	1	G	0,12	0,12	0,12
Soplante biológico de apoyo							
Ventilador soplante de apoyo							
Bombas PAC	03BDCF02	1	1	AC	0,12	0,12	0,12
Bomba de trasiego PAC							
Polipasto electrico soplantes 1000 kg							
Compuertas motorizadas reparto y by-pass biológico	03CRB01 A 06	6	2	INV	0,25	1,50	0,50
Acelerador de corriente	03ACECOR01 A 02	2	2	VF	3,00	6,00	6,00

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Válvula motorizada control aire a difusores	03VALAR01 A 02	2	2	AE	0,15	0,30	0,30
Ventilador extractor sala grupo electrógeno	03EXTGE01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Climatización CCM2	03CLCCM2	1	1	AE	12,00	12,00	12,00
Motorreductor rasquetas decantador	04PDC01 A 02	2	2	AC	0,37	0,74	0,74
Bombas recirculación externa fangos	04BRE01 A 03	3	2	VF	2,20	6,60	4,40
Bombas sobrenadantes	04BS01 A 02	2	1	G	2,60	5,20	2,60
Polipasto eléctrico fangos							
Grupo agua servicios							
Filtro agua de servicios							
Rayos ultravioleta	05RUV01	1	1	AC	12,00	12,00	12,00
Compuertas motorizadas UV	05CUV01 A 02	2	1	INV	0,25	0,50	0,25
Polipasto electrico UV 100 kg	05PUV01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Tomamuestras automático 2	05TOMAUT201	1	1	AE	0,25	0,25	0,25
Bombas hipoclorito sódico	05BDHP01 A 02	2	1	VF	0,12	0,24	0,12
Tornillo deshidratador de fangos	06TDESH02	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Bombas fangos deshidratación	06BDF02	1	1	VF	1,50	1,50	1,50
Equipo compacto prep. poli. líquido secado	06EPP01	1	1	AC	1,55	1,55	1,55
Bombas polielectrolito secado	06BDP02	1	1	VF	0,75	0,75	0,75
Bomba de fangos deshidratados	06BFD02	1	1	VF	3,00	3,00	3,00
Silo de fangos							
Bomba de fangos en exceso							
Polipasto electrico deshidratación 2000 kg							
Agitador depósito de fangos biológicos	06AGDEPF01	1	1	G	0,92	0,92	0,92
Ventilador aporte de aire desodor. a sala deshidrat.	06VENTAPDES01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Ventilador aporte de aire desodor. a sala tolva	06VENTAPT01	1	1	G	0,09	0,09	0,09
Compresor de aire de servicios							
Acc. válvula reg. extrac. aire deshidrat. a desodor.	08VALDESH01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Acc. válvula reg. extrac. aire sala de tolva a desodor.	08VALDEST01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Toma corriente salida a poceta							
Cuadro tomas de corriente		1	1		4,00	4,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL CCM2 (GE)						86,87	80,70

Tabla 6

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM1 (GE)							
Tamiz aliviadero	01TAL01	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Cuchara bivalva	01CBV01	1	1	G	2,20	2,20	2,20
Compuertas motorizadas desbaste	01CDG01 A 06	6	2	INV	0,33	1,98	0,66
Reja desbaste grueso	01RDG01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo compactador de sólidos gruesos	01TSG01	1	1	G	0,55	0,55	0,55
Puente grúa	01PG01	1	1	AE	5,00	5,00	5,00
Tamices de finos	01TF01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo tamizado	01TTC01	1	1	G	0,75	0,75	0,75

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Prensas de residuos	01PREN01	1	1	G	2,00	2,00	2,00
Compuertas motorizadas desarenado	02CDES01 A 05	5	2	INV	0,25	1,25	0,50
Motorreductor desarenador	02PD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Motorreductor rasquetas desarenador	02PRD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Bombas de arena	02BA01 A 02	2	2	G	0,75	1,50	1,50
Soplantes desarenado	02SD01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Ventiladores soplantes	02VSD01 A 02	2	1	G	0,12	0,24	0,12
Aireador sumergido aeroflot	02AER01 A 02	2	2	G	0,99	1,98	1,98
Polipasto electrico soplantes 500 kg	02PESDES01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Clasificador de arenas	02CS01	1	1	G	0,50	0,50	0,50
Separador de grasas	02CG01	1	1	G	0,11	0,11	0,11
Bombas fosas sépticas	02BFS01 A 02	2	1	G	1,30	2,60	1,30
Climatización CCM1	02CLCCM1	1	1	AE	6,00	6,00	6,00
Toma de muestras automático 1	03TOMAUT01	1	1	AE	0,25	0,25	0,25
Bomba recirculación desodorización	08BRECDDES01	1	1	G	5,50	5,50	5,50
Bombas dosificadoras nutrientes desodorización	08BDOSN01	1	1	VF	0,12	0,12	0,12
Ventilador desodorización deshidratación y pretratamiento	08VDD01	1	1	AP	22,00	22,00	22,00
Polipasto electrico taller 500 kg	08PTAL01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Ventilador aporte de aire desododorización a sala pretratamiento	08VENTDES01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Ventilador extractor sala desodorización	08EXTSDES01	1	1	G	0,25	0,25	0,25
Accionamiento valvula reguladora extracción aire pretratamiento a desodorización	08VALDES01	2	1	AE	0,01	0,02	0,01
Cuadro tomas de corriente		2	1		4,00	8,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL CCM1 (GE)		52,00	38,00			81,62	68,92

Tabla 7

Para dimensionar el grupo electrógeno se ha partido de la potencia necesaria para el funcionamiento de los equipos esenciales. La potencia máxima simultánea será:

- CCM1 (GE) 68,92 kW
- CCM2 (GE) 80,70 kW
- Edificio de control 11,60 kW
- Alumbrado exterior 2,00 kW

La suma resultante son 163,22 kW, lo que supone una potencia en generación de 163,22 / 0,8 = 204,025 kVA. Se proyecta instalar un grupo electrógeno de 250 kVA.

A continuación, se describe la instalación proyectada.

Tal y como se muestra en el esquema eléctrico previo, a la salida de baja tensión del transformador se instalará un interruptor automático de 630 A y un relé diferencial con toroidal. Desde esta protección general partirá una línea con 10 metros de longitud y sección 2(4x1x150) mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS) hasta el C.G.B.T. situado en la sala anexa.

A la entrada del C.G.B.T. se instalará una protección contra sobretensiones y un interruptor automático de 630 A. La salida del interruptor alimentará al embarrado 1.

En el embarrado 1 se conectará:

- La batería de condensadores.
- El CCM2.
- La conmutación red – grupo electrógeno.

La conmutación estará formada por dos interruptores automáticos de 400 A enclavados, uno de ellos alimentado desde el embarrado 1 y otro desde el grupo electrógeno. La salida de la conmutación alimentará al embarrado 2.

En el embarrado 2 se conectará:

- El CCM2 (GE).
- El cuadro de alumbrado exterior.
- La salida al CCM1 (GE).
- La salida al cuadro del edificio de control.

Dentro de la sala eléctrica de baja tensión del edificio de soplantes y tratamiento de fangos, y bajo la misma envolvente en compartimentación 3b se instalará el C.G.B.T. conteniendo:

- El interruptor general de 630 A.
- La protección contra sobretensiones.
- El embarrado 1.
- La protección de salida a la batería de condensadores.
- El CCM2.
- La conmutación red-grupo.
- El embarrado 2.
- El CCM2 (GE).

- El cuadro de alumbrado exterior.
- La protección de salida al CCM1 (GE).
- La protección de salida al edificio de control.

La batería de condensadores se instalará también en el interior de la sala eléctrica de baja tensión. Para su dimensionamiento se ha sumado la potencia total de funcionamiento resultante de las tablas 1, 2 y 3 y se ha restado la potencia total de funcionamiento de los equipos con variador de frecuencia y del alumbrado interior de las mismas tablas.

- Potencia total de funcionamiento EDAR = 68,92 + 141,61 + 11,60 = 222,13 kW.
- Potencia total de funcionamiento equipos con VF = 74,89 kW.
- Potencia total de alumbrado interior = 3,00 kW.

Potencia para dimensionamiento de la batería = 222,13 - 74,89 - 3 = 144,24 kW.

Se ha supuesto un cos fi general de los equipos de 0,85 y se proyecta alcanzar un cos fi de 1, para lo que es necesaria una compensación de 89,39 kVAr.

La batería será escalonada con una potencia de 100 kVAr, se alimentará desde el embarrado 1 con una línea de 4x1x120 mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS) de 10 metros de longitud y se protegerá con un interruptor automático de 250 Amperios y un relé diferencial con toroidal.

El CCM2 estará formado por las protecciones a los elementos no esenciales para el funcionamiento de la EDAR. Tendrá como protección general un interruptor automático de 250 A alimentado desde el embarrado 1.

Las dos entradas a la conmutación se harán con línea de 4x1x240 mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS). Una de ellas procedente del embarrado 1 y otra procedente del grupo electrógeno situado en la sala anexa.

El CCM2 (GE) estará formado por las protecciones de salida a los elementos esenciales para el funcionamiento de la EDAR. Tendrá como protección general un interruptor automático de 250 A alimentado desde el embarrado 2.

El cuadro de alumbrado exterior tendrá como protección general un interruptor magnetotérmico de 16 A alimentado desde el embarrado 2.

La salida de la línea hacia el CCM1 (GE) desde el embarrado 2 se protegerá con un interruptor automático de 160 Amperios y un relé diferencial con toroidal.

La salida hacia el edificio de control desde el embarrado 2 se protegerá con un interruptor magnetotérmico de 40 A alimentado desde el embarrado 2.

Dentro del edificio de pretratamiento se dispondrá una sala eléctrica y en ella se ubicará el CCM1 (GE), que tendrá una compartimentación 3b y tendrá como elemento de cabecera un interruptor de corte en carga de 160 A. Se alimentará desde el embarrado 2 del C.G.B.T. mediante una línea subterránea de 105 metros de longitud y sección 4x1x95 mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS).

El cuadro del edificio de control se ubicará en el interior del propio edificio de control. Se alimentará desde el embarrado 2 del C.G.B.T. mediante una línea subterránea de 4x16 mm² Cu 0,6/1kV RZ1-K(AS) con una longitud de 95 metros. El interruptor magnetotérmico de entrada al cuadro será de 32 A.

Para cada cuadro y para cada CCM, todas las salidas a receptores dispondrán de protección magnetotérmica y diferencial individual.

Se instalará un equipo de alimentación ininterrumpida (S.A.I.) de 2.200 VA en el CCM2 (GE) con el objeto de alimentar a todos los equipos de mando y control gobernados desde el C.G.B.T. Un segundo equipo de iguales características se instalará en el CCM1 (GE). El tercero, también de 2.200 VA e instalado en el edificio de control, alimentará a las tomas de corriente estabilizada.

No se contempla la instalación de una batería de condensadores en el embarrado de salida de la conmutación porque cuando el suministro se realiza mediante grupo electrógeno, no hay penalización por parte de la Compañía Distribuidora por consumo de energía reactiva.

Toda la aparamenta se instalará bajo envolvente para locales húmedos y tendrá compartimentación 3b, a excepción del cuadro del edificio de control.

Los conductores destinados a alimentar a los equipos serán RZ1-K(AS) 0.6/1 kV excepto los de alimentación a motores gobernados con variador de frecuencia que serán RZ1KZ1-K(AS) 0.6/1 kV.

En el dimensionado de los conductores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Alimentación a cada cuadro, subcuadro o CCM con una capacidad superior al calibre del interruptor automático.
- Alimentación a los motores suponiendo éstos al 125% de su valor nominal.
- Máxima caída de tensión permitida del 5% en motores y 3% en alumbrado.

Las conducciones se ejecutarán:

- Enterradas bajo tubo de PE DP.
- Aéreas exteriores e interiores con bandeja de PVC con tapa.
- Aéreas interiores, con tubo de PVC rígido.
- Aéreas con tubo flexible anillado con alma metálica para acometida a máquinas.

Todas las luminarias de la instalación interior serán de tipo led y según su ubicación tendrán un grado de protección para locales húmedos (IPX1) o para locales mojados (IPX4). Se dispondrán aparatos autónomos para la iluminación de emergencia.

El alumbrado exterior estará formado por luminarias viales de tipo led, unas sobre columnas de 6 metros de altura y otras adosadas a paramentos. Para labores de mantenimiento en las zonas del biológico y de decantación, se instalarán proyectores led sobre columnas de 8 metros de altura. La puesta a tierra de la red de alumbrado exterior se hará con conductor aislado de 16 mm² y picas de acero cobrizado.

Todos los motores dispondrán de guardamotor o arrancador progresivo y protección diferencial individual. Los que necesitan adaptar su régimen de giro a las condiciones de trabajo existentes en cada momento, dispondrán además de variador de frecuencia.

La puesta a tierra general de la planta se hará con conductor desnudo de cobre de sección 50 mm² en el anillo principal y 35 mm² en las derivaciones.

El equipo de medida se ubicará en el centro de seccionamiento.

2 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

2.1 Reglamentación y disposiciones

- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y de normalización de Distribuidora de Energía Eléctrica S.L.,
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.2 Características de las líneas

Las líneas proyectadas para suministro a la EDAR, tanto la de Compañía entre el CT “Testos” y el CS “Niño do Corvo” como la particular entre el nuevo CS de la EDAR y el CT de la EDAR serán subterráneas y tendrán las siguientes características:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| - Clase de corriente | Alterna trifásica 50 Hz |
| - Frecuencia | 50 Hz |

- | | |
|---|-------------------|
| - Tensión nominal | 20 kV |
| - Tensión más elevada de la red (Us) | 24 kV |
| - Categoría (Según artículo 3 del RLAT) | Tercera categoría |

2.3 Materiales

El aislamiento de los materiales estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (aislamiento pleno).

Las características generales de los cables y accesorios que intervienen son:

- | | |
|---|----------|
| - Categoría de la red | A |
| - Tensión nominal (Uo/U) | 12/20 kV |
| - Tensión más elevada (Um) | 24 kV |
| - Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo | 125 kV |
| - Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial | 50 kV |

2.4 Conductores

Los conductores serán de aluminio, de sección 240mm² para la línea de Compañía y 150mm² para la línea particular, homologados por Distribuidora de Energía Eléctrica S.L. y tendrán las siguientes características:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo.
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- Tensión nominal: 12/20 kV.

Los empalmes y las conexiones de conductores no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

2.5 Canalización

Será entubada en todos los casos y constituida por tubos de PE DP d=160 mm.

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables al cable, se instalarán calas de tiro.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8 metros y a 0,10 metros del acabado superficial se instalará una cinta de señalización a lo largo de todo el trazado del cable.

Los tubos se colocarán en un plano. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

2.6 Intensidades admisibles

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores en servicio permanente y en cortocircuito, se especifican a continuación.

- T^a. máx. en servicio permanente: 105 °C.
- Temperatura máxima: t menor de 5 sg; 250°C en cortocircuito.

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

La capacidad de cada una de las secciones proyectadas es:

- | | |
|-----------------------|-------|
| - 150 mm ² | 245 A |
| - 240 mm ² | 320 A |

2.7 Cruzamientos y paralelismos

En los cruzamientos y paralelismos de las dos nuevas líneas subterráneas se mantendrán las distancias mínimas establecidas en el RLAT.

2.8 Señalización en obra

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc. con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se estén realizando los trabajos.

2.9 Trabajos de entronque

Los trabajos de entronque y repliegue de instalaciones serán ejecutados por Distribuidora de Energía Eléctrica S.L.

El entronque de la línea particular en el nuevo CS se realizará sin tensión.

2.10 Centro de seccionamiento

Será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida será subterránea en 20 kV a la frecuencia de 50 Hz, siendo Distribuidora de Energía Eléctrica S.L. la empresa Distribuidora.

El centro se ubicará en un edificio destinado únicamente a esta finalidad. Será de construcción prefabricada de hormigón con una zona de compañía y una zona de cliente y dos puertas de acceso a las celdas.

Zona de compañía:

- Celda 1: línea procedente del CT "Testos".
- Celda 2: línea hacia el CS "Niño do Corvo".
- Celda 3: línea hacia la zona de cliente del CS.

Zona de cliente:

- Celda 1: remonte de la línea procedente de la zona de compañía.
- Celda 2: disyuntor.
- Celda 3: medida y salida de línea hacia el centro de transformación a instalar en la nueva EDAR.

2.10.1 Características de las celdas

El conjunto de celdas compactas equipadas con apartamento de alta tensión, bajo una única envolvente metálica con aislamiento integral, para una tensión admisible hasta 24 kV, estará construido de acuerdo a la siguiente normativa:

- 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 apartamenta 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.

Las características técnicas del conjunto son:

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV.
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- Intensidad asignada en funciones de protección: 200 A (400 A en interrup. automat).
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef.

2.10.2 Celda de remonte.

Celda de remonte de cables de dimensiones: 375 mm. de anchura, 870 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras interior tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Remonte de barras de 400 A para conexión superior con otra celda.
- Preparada para conexión inferior con cable seco unipolar.
- Embarrado de puesta a tierra.

2.10.3 Celda de protección con interruptor automático.

Celda de protección de transformador con interruptor automático, de dimensiones: 750 mm. de anchura, 1.220 mm. de profundidad y 1.600 mm. de altura, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes, de 16 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual.

- Interruptor automático de corte en SF6, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- 3 Transformadores toroidales para la medida de corriente.
- Relé destinado a la protección del transformador. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:
 - o Máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
 - o Máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente, imagen térmica (49rms),
 - o Medida de las distintas corrientes de fase,
 - o Medida de las corrientes de apertura (I1, I2, I3, Io).

El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del relé indirecto alimentado por batería+cargador (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).

Dispondrá en su frontal de una pantalla digital alfanumérica para la lectura de las medidas, reglajes y mensajes.

- Enclavamiento por cerradura tipo E24 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso al compartimento inferior de la celda en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda de medida no se ha cerrado previamente.

2.10.4 Celda de medida.

Celda de medida de tensión e intensidad con entrada y salida inferior por cable, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 16 kA.
- Entrada y salida por cable seco.
- 3 Transformadores de intensidad de relación 30-60/ 5 A cl.10VA CL. 0.5S, Ith= 80 In, gama extendida al 150% y aislamiento 24 kV.
- 3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22000:V3/110:V3 25VA CL. 0.5, potencia a contratar de 1000 kW, Ft= 1,9 y aislamiento 24 kV.

2.11 Centro de transformación

Será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida será subterránea en 20 kV a la frecuencia de 50 Hz desde la parte de cliente del centro de seccionamiento.

El CT estará ubicado en dos salas (una para las celdas y otra para el transformador) de uso exclusivo eléctrico situadas en el interior de un edificio destinado a otros usos. Tendrá las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y el transformador de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

Tendrá configuración L+D y transformador seco de 400 kVA.

2.11.1 Características de las celdas

Celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

a) Compartimento de aparellaje.

b) Compartimento del juego de barras.

c) Compartimento de conexión de cables.

d) Compartimento de mando.

e) Compartimento de control.

- o Tensión asignada: 24 kV.
- o Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- o Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
- o Intensidad asignada en interrup. automat. 400 A.
- o Intensidad asignada en ruptofusibles. 200 A.
- o Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef.

- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 Ka cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP2X / IK08.
- Puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- Embarrado. Estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

2.11.2 Celda de línea.

Celda de interruptor-seccionador de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Está preparada para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

2.11.3 Celda de protección con interruptor automático.

Celda de protección de transformador con interruptor automático, de dimensiones: 750 mm. de anchura, 1.220 mm. de profundidad y 1.600 mm. de altura, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes, de 16 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual.
- Interruptor automático de corte en SF6, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.

- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- 3 Transformadores toroidales para la medida de corriente.
- Relé destinado a la protección del transformador. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:
 - Máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente,
 - Máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente, imagen térmica (49rms),
 - Medida de las distintas corrientes de fase,
 - Medida de las corrientes de apertura (I1, I2, I3, Io).

El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del relé indirecto alimentado por batería+cargador (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).

Dispondrá en su frontal de una pantalla digital alfanumérica para la lectura de las medidas, reglajes y mensajes.

- Enclavamiento por cerradura tipo E24 impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso al compartimento inferior de la celda en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda de medida no se ha cerrado previamente.

2.11.4 Transformador.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (AN), encapsulado en resina epoxy (aislamiento seco-clase F).

El transformador tendrá los bobinados de AT encapsulados y moldeados en vacío, consiguiendo así un encapsulado ignífugo autoextinguible. Los bobinados en BT serán resistentes a una tensión de frecuencia industrial de 10kV.

Por motivos de seguridad en el centro se exigirá que el transformador cumpla con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (nivel C3),
- Ensayos de condensación y humedad (nivel E3),

- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

No se admitirán transformadores secos que no cumplan estas especificaciones. Además, se le exigirá al fabricante una garantía de 5 años si se cumplen y se certifican las condiciones de instalación indicadas por el mismo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas UNE 21538-1, EN 50881-1 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 400 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: +/-2,5%, +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 6 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
 - o Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - o Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.

(*)Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21538-1

2.11.5 Conexión en el lado de alta tensión.

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco 12/20 kV RHZ1 Al, con sus correspondientes elementos de conexión.

2.11.6 Conexión en el lado de baja tensión.

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV RV Al, con sus correspondientes elementos de conexión.

2.11.7 Dispositivo térmico de protección.

Equipo de sondas PT100 de temperatura y termómetro digital para protección térmica de transformador y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobreintensidades, instalados.

2.11.8 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 interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Estará constituida por picas en disposición lineal 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.

2.11.9 Tierra de servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida.

Estará constituida por picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección. 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.

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

2.11.10 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 sujección 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 sujección 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.

3 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

3.1 Reglamentación y disposiciones

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

3.2 Dispositivos de mando y protección

Cada cuadro, subcuadro o C.C.M. será compartimentado y las puertas dispondrán de cerradura para que únicamente sea accesible al personal de mantenimiento.

La compartimentación será 3b para todos excepto para el cuadro del edificio de control.

La envolvente se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 31 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102 (para locales húmedos).

Se equipará con protección contra sobretensiones.

Cada línea motor se protegerá magnetotérmica y diferencialmente y dispondrá de guardamotor, arrancador progresivo o con variador de frecuencia (según el modo de trabajo del motor).

Todas las líneas de alumbrado tanto interior como exterior y las de fuerza de uso general, se protegerán también magnetotérmica y diferencialmente.

El instalador fijará de forma permanente sobre cada cuadro, subcuadro o C.C.M. una placa impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de cada instalación quedan reflejados en planos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

3.3 Instalacion interior.

Los conductores que se empleen en las instalaciones serán de cobre con tensión asignada 0.6/1kV. La sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.4 Protección contra sobreintensidades.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

3.5 Protección contra sobretensiones.

Dadas las características de las redes de alimentación y de las instalaciones, se incluyen dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Se instalará un descargador de sobretensiones en cabecera de la instalación.

3.6 Protección contra contactos directos e indirectos.

3.6.1 Protección contra contactos directos.

- protección por aislamiento de las partes activas.
- protección por medio de barreras o envolventes.
- protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

3.6.2 Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante “corte automático de la alimentación”. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

3.7 Puesta a tierra.

La puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con 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.

La conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

La red de tierras proyectada para la EDAR estará formada por un conductor desnudo de cobre de sección 50 mm² enterrado en zanja y varios electrodos verticales de acero cobrizado de altura 2 metros y diámetro 14.3 mm recorriendo perimetralmente edificios y construcciones.

3.8 Receptores de alumbrado.

Las luminarias interiores serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las luminarias interiores y de emergencia serán de tipo led. También las exteriores serán de tipo led.

3.9 Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

Los cables e interruptores de protección, han sido dimensionados para soportar la corriente de cortocircuito y de arranque.

Todos los motores de la planta dispondrán de guardamotor, arrancador progresivo o variador de frecuencia tal y como se indica en tablas y en el esquema unifilar.


3.10 Grupo electrógeno.

La EDAR se equipará con un grupo electrógeno de 250 kVA. Tendrá capacidad para alimentar a todos los equipos esenciales para el funcionamiento de la Planta.

Será insonorizado y dispondrá de protección con interruptor automático, relé diferencial y toroidal para la línea de salida hacia el cuadro de conmutación situado en el CGBT.

4 PUNTO DE SUMINISTRO.

A continuación se muestra la respuesta de Compañía de Electrificación S.L. a la solicitud de suministro realizada en 2020. La alternativa 1 es la seleccionada y la que se desarrolla en el presente proyecto.



Compañía de Electrificación, S.L.
Distribuidora y Comercializadora de Energía Eléctrica

Plaza Doctor Carús, 7 - 1º C
(Edificio León XIII)
36600 VILAGARCÍA DE AROUSA
Telfs. 986 500 225 - Fax 986 565 269
e-mail: administracion@ciadeelectrificacion.com
www.ciadeelectrificacion.com

PRESUPUESTO INSTALACIONES DE EXTENSION

LINEA DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA PARA SUMINISTRAR ENERGIA AL CT-250 KVA. PARA DEPURADORA – ILLA DE AROUSA

ALTERNATIVA - 1


515 Mts zanja MT en semi-roca 0,40 x 1,20 mts
515 Mts cruce calzada con 3 tubos 160 mm rojo hormigonados
210 Mts2 rotura y reposición calzada asfalto sobre capa hormigon
3 Arquetas canalización subt. en calzada
1 Arqueta canalización subt. en acera
525 Mts linea trifasica subt.MT. cable 1x240 Al -12/20 kv
3 Conjuntos terminación 12/20 kv-1x240 Al
1 Centro seccionamiento 3 celdas de línea-prefabricado 12/20 kv
1 tierra para centro.

PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1 100.755,20

ALTERNATIVA – 2

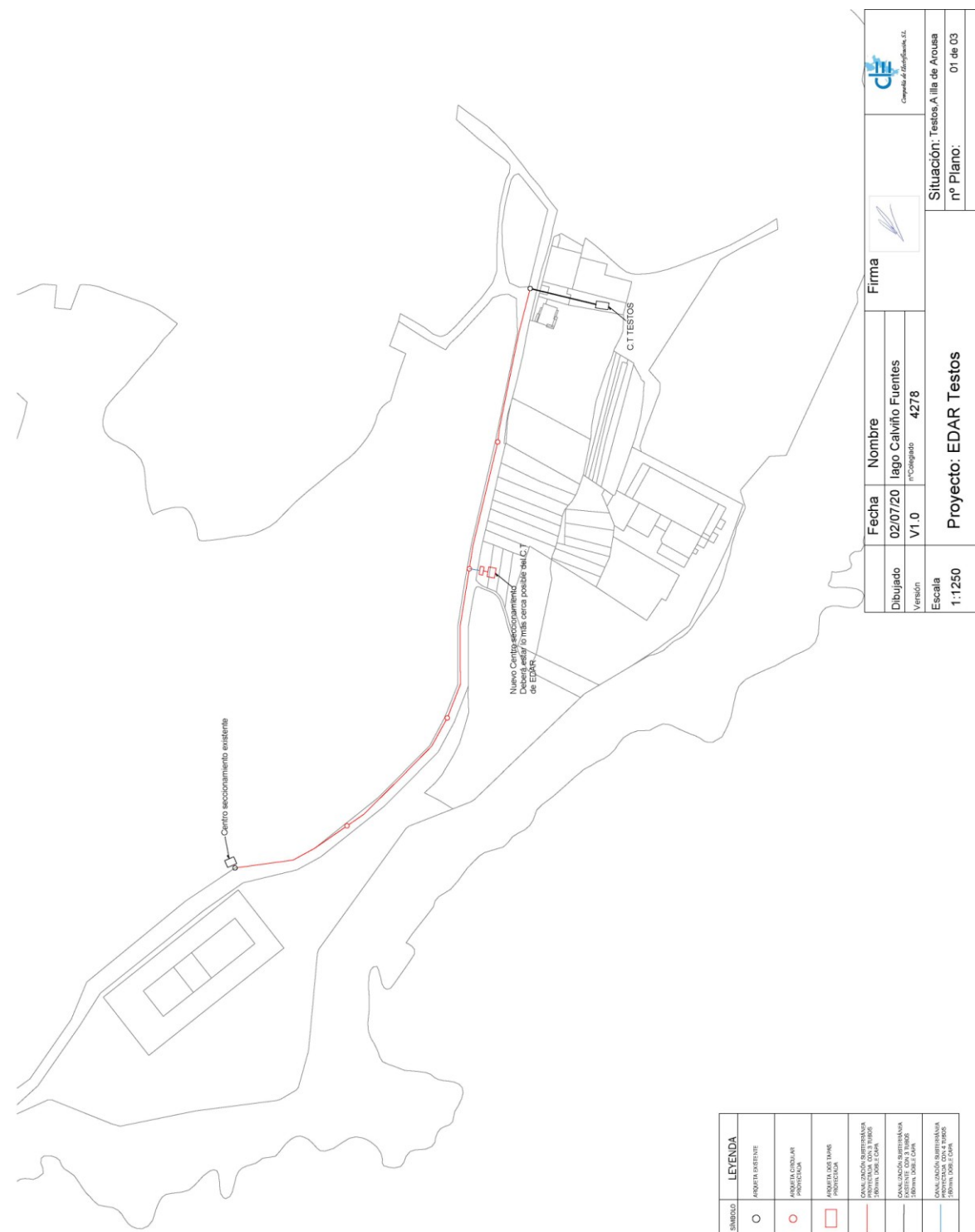
455 Mts zanja MT en semi-roca 0,40 x 1,20 mts
455 Mts cruce calzada con 4 tubos 160 mm rojo hormigonados
2 Arquetas canalización subt. en calzada
470 Mts linea trifásica subt. MT cable 1x240 Al 12/20 KV
3 Conjuntos terminación 12/20 kv-1x240 Al
1 Centro seccionamiento 3 celdas de línea-prefabricado 12/20 kv
1 Tierra para centro

PRESUPUESTO ALTERNATIVA – 2 77.070,95



Cia de Electrificación, S.L.
Plaza Doctor Carús,nº 7 - 1º C
Edificio León XIII
Apartado 59
36080 VILAGARCÍA DE AROUSA

Inscrita en el Registro Mercantil de Pontevedra, al Folio 111 de Libro 1.261 de Sociedades, inscripción 15ª de la hoja nº PO-9.030 - C.I.F. B-36.000.917



Como consecuencia de la actualización de precios en el proyecto, se requirió a “Distribuidora de Energía Eléctrica S.L.”, una actualización de las condiciones de suministro.

Si bien las nuevas condiciones técnico-económicas no se han recibido formalmente, las técnicas fueron confirmadas por la Compañía vía correo electrónico, el cual se adjunta.



Buenos días Angel,

estudiando más en profundidad, la opción de la celda de medida en el centro de seccionamiento es la que la Compañía ha optado por ejecutar.

Un saludo

de
Distribuidora de Energía Eléctrica
836000917
Plaza Doctor Carús, nº 7 1º C y D
36600 - Vilagarcía de Arousa (Pontevedra)
Mail: administracion@ciadeelectrificacion.com

Iago Calviño Fuentes

Ingeniero Técnico Industrial, nº colegiado 4278

B-36000917

Plaza Doctr.Carús, 7 1ºC

Tf: 986500 225 - Fax: 986 565 269

36600 - Vilagarcía de Arousa (Pontevedra)

Email: iago@ceslgoday.com www.ciadeelectrificacion.com

En base a las nuevas condiciones, se ha modificado el centro de seccionamiento proyectado.

Como se observa en la “Alternativa 1” de las condiciones de 2020, el CS tenía la configuración 3L.

El CS con las nuevas condiciones tendrá una zona de compañía y una zona de cliente.

Zona de compañía:

- Celda 1: línea procedente del CT “Testos”.
- Celda 2: línea hacia el CS “Niño do Corvo”.
- Celda 3: línea hacia la zona de cliente del CS.

Zona de cliente:

- Celda 1: remonte de la línea procedente de la zona de compañía.
- Celda 2: disyuntor.
- Celda 3: medida y salida de línea hacia el centro de transformación a instalar en la nueva EDAR.

A la espera de recibir las condiciones económicas, se ha presupuestado la instalación en base a los precios actuales de mercado.

5 CÁLCULOS

5.1 LÍNEA DE 20 kv

Sistema Trifásico

$$I = \frac{S \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U} = \text{Amperios}$$

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot \left(\frac{L \cdot \cos \varphi}{k \cdot S \cdot n} + \frac{X_u \cdot L \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot n} \right) = \text{Voltios}$$

donde:

- I = Intensidad en Amperios.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- S = Potencia de cálculo en kVA.
- U = Tensión de servicio en voltios.

- s = Sección del conductor en mm².
- L = Longitud de cálculo en metros.
- K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.
- $\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- X_u = Reactancia por unidad de longitud en $m \Omega / m$.
- n = Nº de conductores por fase.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20.000

C.d.t. máx.(%): 5

$\cos \varphi$: 0.8

Coef. Simultaneidad: 1

Cortocircuito

$$I_{pccM} = \frac{S_{cc} \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U} = \text{Amperios}$$

donde:

- I_{pccM} : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.
- S_{cc} : Potencia de c.c. en MVA.
- U: Tensión nominal en kV.

$$I_{cccs} = \frac{K_c \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \text{Amperios}$$

donde:

- I_{cccs} : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección “S”, en un tiempo determinado “tcc”.
- S: Sección de un conductor en mm².
- tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.
- K_c : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Etileno-propileno DHV o Polietileno reticulado RHV. $K_{cCu} = 142$; $K_{cAl} = 93$;

Desnudos. $K_{cCu} = 164$; $K_{cAl} = 107$; $K_{cAl-Ac} = 135$;

Resultados de ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mW/m)	Canal.	Aislam.	Polar. (A)	I. Cálculo (mm2)	Sección (mm)	I. Admisi.(A)/ Fci
CS	CT	70	Al/0.15	En.B.Tu.	12/20 kV	Unip.	11.55	3x150	245/1

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CS	0	20.000	0	11.547 A (400 kVA)
CT	0,341	19.999,658	0,002	-11.547 A (400 kVA)

Pérdidas de potencia activa en kW.

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama. 3RI²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total itinerario. 3RI²(kW)
CS	CT	0,005	0,005

Resultados obtenidos para las protecciones:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	Fusibles;In (Amp)
CS	CT	24	125	50	16

Cálculo a cortocircuito:

S_{cc} = 500 MVA.
U = 20 kV.
t_{cc} = 0.5 s.
I_{pccM} = 14.433,76 A.

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm2)	I _{cccs} (A)	Prot.térmica/In	PdeC (kA)
CS	CT	3x150	19.940,41	16	25

5.2 Centro de transformación

INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p} = 11,55 \text{ Amperios}$$

S = Potencia del transformador en kVA (400 kVA).

U_p = Tensión compuesta primaria en kV (20 kV).

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} \cdot U_s} = 568,33 \text{ Amperios}$$

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U_s = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

CORTOCIRCUITOS.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} = 14,43 \text{ kA}$$

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

U_p = Tensión primaria en kV.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S_{cc} \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot U_{cc} \cdot U} = 9,62 \text{ kA}$$

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador (6%).

U = Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas homologadas por la Compañía Distribuidora, 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.

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 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249139XA realizado por VOLTA.

Comprobación por solicitud 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 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

Comprobación por solicitud térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

La comprobación por solicitud térmica tienen 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 seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16kA 1 segundo.

SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Alta tensión.

No se instalarán fusibles de alta tensión al utilizar como interruptor de protección un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan.

Baja tensión.

La salida de Baja Tensión del transformador se protegerá mediante un interruptor automático.

La intensidad nominal y el poder de corte de dicho interruptor será como mínimo igual a los valores de intensidad nominal de Baja Tensión e intensidad máxima de cortocircuito de Baja Tensión indicados en los apartados anteriores.

DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Existirán dos rejillas de ventilación para garantizar la correcta ventilación del CT. Una rejilla de ventilación de entrada de aire dispuesta en la parte inferior del local y una rejilla de ventilación de salida de aire dispuesta en la pared opuesta del local y a una altura de 2 m. de la rejilla de entrada.

Para calcular la superficie de la rejilla de entrada y salida de aire utilizaremos las siguientes expresiones:

$$S_{re} = \frac{0,18 \cdot (W_{cu} + W_{fe})}{\sqrt{H}}$$

$$S_{rs} = 1,10 \cdot S_{re}$$

Siendo:

S_{re} = Superficie mínima de la rejilla de ventilación de entrada expresada en m².

S_{rs} = Superficie mínima de la rejilla de ventilación de salida expresada en m².

W_{cu} = Pérdidas debidas a la carga del transformador en kW a 120°C.

W_{fe} = Pérdidas en vacío del transformador en kW.

H = Distancia vertical entre centros de las rejillas = 2 m.

Nota: expresiones válidas para una temperatura media de 20°C y una altitud máxima de 1000m.

Substituyendo los valores tendremos:

Potencia del	Pérdidas	S_{re}	S_{rs}
Transformador	$W_{cu} + W_{fe}$	mínima	mínima
(kVA)	(kW)	(m ²)	(m ²)
400	6.25	0.8	0.88

DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.

Al utilizar técnica de transformador encapsulado en resina epoxy, no es necesario disponer de un foso para la recogida de aceite, al no existir éste.

CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

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 $\sigma = 20 \Omega.m$.

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, el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0,1 segundos.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \, \Omega \text{ y } X_n = 5.7 \, \Omega. \text{ con}$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

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:

$$I_{d(máx)} = \frac{U_{s(máx)}}{\sqrt{3} Z_n}$$

con lo que el valor obtenido es $I_d = 2025.79 \text{ A}$, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 2228 A.

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:

$$K_r = 0.1 \, \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0231 \text{ V} / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- 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:

$$K_r = 0.073 \, \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.012 \text{ V} / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

- 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 de investigación de tensiones transferibles al exterior.

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 (Rt), intensidad y tensión de defecto correspondientes (Id, Ud), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$R_t = K_r \cdot \sigma$$

- Intensidad de defecto, Id:

$$I_d = \frac{U_{\max} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde $U_{\max}=20$

- Tensión de defecto, Ud:

$$U_d = I_d \cdot R_t$$

Siendo:

$$\sigma = 20 \, \Omega \cdot m.$$

$$K_r = 0.1 \, \Omega / (\Omega \cdot m).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 2 \, \Omega.$$

$$I_d = 1911.54 \, A.$$

$$U_d = 3823.1 \, V.$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (Ud), por lo que deberá ser como mínimo de 4000 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.**

$$R_t = K_r \cdot \sigma = 0.073 \cdot 20 = 1.5 \, \Omega.$$

que vemos que es inferior a $37 \, \Omega$.

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.

Los muros, entre sus paramentos tendrán una resistencia de 100.000 ohmios como mínimo (al mes de su realización).

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:

$$U_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d = 0.0231 \cdot 20 \cdot 1911.54 = 883.1 \, V.$$

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.

En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.

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

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:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t \cdot I_d = 2 \cdot 1911.54 = 3823.1 \, V.$$

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 0.1 seg., dato que aparece en la tabla adjunta, por lo que la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 633 \text{ V}$$

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:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 633 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \, \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma = \text{Resistividad del terreno} = 20 \, \Omega \cdot \text{m}$$

$$\sigma_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \, \Omega \cdot \text{m}$$

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 32409.6 \text{ V}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 88999.8 \text{ V}$$

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

- en el exterior:

$$U_p = 883.1 \text{ V.} < U_{p(\text{exterior})} = 32409.6 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 3823.1 \text{ V.} < U_{p(\text{acceso})} = 88999.8 \text{ V.}$$

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_{mín}, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\text{mín}} = \frac{\sigma \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi}$$

con:

$$\sigma = 20 \, \Omega \cdot \text{m.}$$

$$I_d = 1911.54 \text{ A.}$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{\text{mín}} = 6.09 \text{ m.}$$

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.

5.3 Baja tensión

Sistema trifásico:

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{L \cdot P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} = V$$

Sistema monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} = V$$

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Compensación energía reactiva:

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{(P^2 + Q^2)}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$$

$$Q_c = P \cdot (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

Cortocircuito:

$$* I_{pccI} = \frac{C_t \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = \frac{C_t \cdot U_F}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + x₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot CR}{K \cdot S \cdot n} = m\Omega$$

$$X = \frac{X_u \cdot L}{n} = m\Omega$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = \frac{cte.fusible}{I_{pccF}^2}$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_F}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2}}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

C_c = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Embarrados

* Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = \frac{I_{pcc}^2 \cdot L^2}{60 \cdot d \cdot W_y \cdot n}$$

Siendo

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

* Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = \frac{K_c \cdot S}{1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}}$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

5.3.1 Relación de equipos.

CCM2 (GE)

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM2							
Soplantes biológico principales	03SB01 A 02	2	2	VF	22,00	44,00	44,00
Ventiladores soplantes	03VSB01 A 02	2	2	G	0,12	0,24	0,24
Soplante biológico de apoyo	03SBA01	1	1	VF	15,00	15,00	15,00
Ventilador soplante de apoyo	03VSB01	1	1	G	0,12	0,12	0,12
Bombas PAC	03BDCF01	1	1	AC	0,12	0,12	0,12
Bomba de trasiego PAC	03BTRAS01	1	1	G	1,10	1,10	1,10
Polipasto electrico soplantes 1000 kg	03PES01	1	1	AE	1,05	1,05	1,05
Polipasto eléctrico fangos	04POLB01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Grupo agua servicios	05GAS01 A 02	2	1	AC	9,20	18,40	9,20
Filtro agua de servicios	05FAS01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Tornillo deshidratador de fangos	06TDESH01	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Bombas fangos deshidratación	06BDF01	1	1	VF	1,50	1,50	1,50
Bombas polielectrolito secado	06BDP01	1	1	VF	0,75	0,75	0,75
Bomba de fangos deshidratados	06BFD01	1	1	VF	3,00	3,00	3,00
Silo de fangos	06SF01	1	1	G	1,10	1,10	1,10
Bomba de fangos en exceso	06BFE01 A 02	2	1	G	1,20	2,40	1,20
Polipasto electrico deshidratación 2000 kg	06PDES01	1	1	AE	2,05	2,05	2,05
Compresor de aire de servicios	07CAS01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Toma corriente salida a poceta		1	1		4,00	4,00	4,00
TOTAL CCM2						103,30	89,90

CCM2 (GE)

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM2 (GE)							
Soplantes biológico principales	03SB03	1	1	VF	22,00	22,00	22,00
Ventiladores soplantes	03VSB03	1	1	G	0,12	0,12	0,12
Bombas PAC	03BDCF02	1	1	AC	0,12	0,12	0,12
Compuertas motorizadas reparto y by-pass biológico	03CRB01 A 06	6	2	INV	0,25	1,50	0,50
Acelerador de corriente	03ACECOR01 A 02	2	2	VF	3,00	6,00	6,00
Válvula motorizada control aire a difusores	03VALAR01 A 02	2	2	AE	0,15	0,30	0,30
Ventilador extractor sala grupo electrógeno	03EXTGE01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Climatización CCM2	03CLCCM2	1	1	AE	12,00	12,00	12,00
Motorreductor rasquetas decantador	04PDC01 A 02	2	2	AC	0,37	0,74	0,74
Bombas recirculación externa fangos	04BRE01 A 03	3	2	VF	2,20	6,60	4,40
Bombas sobrenadantes	04BS01 A 02	2	1	G	2,60	5,20	2,60
Rayos ultravioleta	05RUV01	1	1	AC	12,00	12,00	12,00
Compuertas motorizadas UV	05CUV01 A 02	2	1	INV	0,25	0,50	0,25
Polipasto electrico UV 100 kg	05PUV01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Tomamuestras automático 2	05TOMAUT201	1	1	AE	0,25	0,25	0,25
Bombas hipoclorito sódico	05BDHP01 A 02	2	1	VF	0,12	0,24	0,12

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Tornillo deshidratador de fangos	06TDESH02	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Bombas fangos deshidratación	06BDF02	1	1	VF	1,50	1,50	1,50
Equipo compacto prep. poli. líquido secado	06EPP01	1	1	AC	1,55	1,55	1,55
Bombas polielectrolito secado	06BDP02	1	1	VF	0,75	0,75	0,75
Bomba de fangos deshidratados	06BFD02	1	1	VF	3,00	3,00	3,00
Agitador depósito de fangos biológicos	06AGDEPF01	1	1	G	0,92	0,92	0,92
Ventilador aporte de aire desodor. a sala deshidrat.	06VENTAPDES01	1	1	G	0,37	0,37	0,37
Ventilador aporte de aire desodor. a sala tolva	06VENTAPT01	1	1	G	0,09	0,09	0,09
Acc. válvula reg. extrac. aire deshidrat. a desodor.	08VALDESH01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Acc. válvula reg. extrac. aire sala de tolva a desodor.	08VALDEST01	1	1	AE	0,01	0,01	0,01
Cuadro tomas de corriente		1	1		4,00	4,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL CCM2 (GE)						86,87	80,70

CCM1 (GE)

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
CCM1 (GE)							
Tamiz aliviadero	01TAL01	1	1	AC	1,50	1,50	1,50
Cuchara bivalva	01CBV01	1	1	G	2,20	2,20	2,20
Compuertas motorizadas desbaste	01CDG01 A 06	6	2	INV	0,33	1,98	0,66
Reja desbaste grueso	01RDG01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo compactador de sólidos gruesos	01TSG01	1	1	G	0,55	0,55	0,55
Puente grúa	01PG01	1	1	AE	5,00	5,00	5,00
Tamices de finos	01TF01 A 02	2	1	G	1,10	2,20	1,10
Tornillo tamizado	01TTC01	1	1	G	0,75	0,75	0,75
Prensas de residuos	01PREN01	1	1	G	2,00	2,00	2,00
Compuertas motorizadas desarenado	02CDES01 A 05	5	2	INV	0,25	1,25	0,50
Motorreductor desarenador	02PD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Motorreductor rasquetas desarenador	02PRD01 A 02	2	2	G	0,18	0,36	0,36
Bombas de arena	02BA01 A 02	2	2	G	0,75	1,50	1,50
Soplantes desarenado	02SD01 A 02	2	1	G	3,00	6,00	3,00
Ventiladores soplantes	02VSD01 A 02	2	1	G	0,12	0,24	0,12
Aireador sumergido aeroflot	02AER01 A 02	2	2	G	0,99	1,98	1,98
Polipasto electrico soplantes 500 kg	02PESDES01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Clasificador de arenas	02CS01	1	1	G	0,50	0,50	0,50
Separador de grasas	02CG01	1	1	G	0,11	0,11	0,11
Bombas fosas sépticas	02BFS01 A 02	2	1	G	1,30	2,60	1,30
Climatización CCM1	02CLCCM1	1	1	AE	6,00	6,00	6,00
Toma de muestras automático 1	03TOMAUT01	1	1	AE	0,25	0,25	0,25

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
Bomba recirculación desodorización	08BRECDES01	1	1	G	5,50	5,50	5,50
Bombas dosificadoras nutrientes desodorización	08BDOSN01	1	1	VF	0,12	0,12	0,12
Ventilador desodorización deshidratación y pretratamiento	08VDD01	1	1	AP	22,00	22,00	22,00
Polipasto electrico taller 500 kg	08PTAL01	1	1	AE	0,60	0,60	0,60
Ventilador aporte de aire desodorización a sala pretratamiento	08VENTDES01	1	1	G	1,50	1,50	1,50
Ventilador extractor sala desodorización	08EXTSDES01	1	1	G	0,25	0,25	0,25
Accionamiento valvula reguladora extracción aire pretratamiento a desodorización	08VALDES01	2	1	AE	0,01	0,02	0,01
Cuadro tomas de corriente		2	1		4,00	8,00	4,00
Alumbrado		1	1		1,50	1,50	1,50
Control		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL CCM1 (GE)		52,00	38,00			81,62	68,92

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)E
EDIFICIO DE CONTROL		1	1		11,60	11,60	11,60
TOTAL						11,60	11,60

Equipo	Denominación	Uds. Inst.	Uds. Func.	Salida	Potencia Unitaria (kW)	Pot. Total instalada (kW)	Potencia Total funcionando (kW)
ALUMBRADO EXTERIOR		1	1		2,00	2,00	2,00
TOTAL						2,00	2,00

5.3.2 Cálculos eléctricos.

Cálculo de la LÍNEA ENTRE EL TRANSFORMADOR Y EL CUADRO DE BAJA TENSIÓN DEL TRAF0

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencia de cálculo: 224130 W.
- $I = 224130 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 404.39$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 718 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.86

$e(\text{parcial}) = (5 \times 224130 / 50.84 \times 400 \times 2 \times 150) + (5 \times 224130 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 2 \times 0.8) = 0.27$ V.=0.07 %

$e(\text{total}) = 0.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 630 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial

Cálculo de la Línea: CGBT

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia de cálculo: 224130 W.

$I = 224130 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 404.39$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2(4x150)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 718 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.05

$e(\text{parcial}) = 10 \times 225436.39 / 50.81 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.37$ V.=0.09 %

$e(\text{total}) = 0.16\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A.

CÁLCULO DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES.

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 144.240 W

CosØ estimado sin compensación: 0,85.

CosØ a conseguir: 1.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

$$Q_c = P \cdot (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 89,39 \text{ kVar}$$

Se instalará una batería escalonada con la potencia más próxima a 100 kVar.

Cálculo de la Línea: Batería de condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Xu(mW/m): 0;

- Potencia reactiva: 89391 VAR.

$I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1.5 \times 89391 / (1,732 \times 400) = 193.54$ A.

Se eligen conductores Unipolares 3x120+TTx120mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 266.9 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.29

$e(\text{parcial}) = 10 \times 89391.91 / 49.08 \times 400 \times 120 = 0.38 \text{ V} = 0.09 \%$

$e(\text{total}) = 0.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Aut./Tri. In.: 250 A.

Protección diferencial: Relé y toroidal.

Cálculo de la Línea: GE

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip. O Mult. Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.08;

- Potencia aparente generador: 250 kVA.

$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 250 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 451.07 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x240mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.85) 455 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 89.14

$e(\text{parcial}) = (10 \times 200000 / 45.61 \times 400 \times 240) + (10 \times 200000 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 0.76 \text{ V} = 0.19 \%$

$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 400 A.

Protección diferencial: Relé y toroidal.

Cálculo de la Línea: CCM2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{mW}/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 103300 W.

- Potencia de cálculo: 89900 W

$I = 89900 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 162.20 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x150mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 269.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.27

$e(\text{parcial}) = 1 \times 89900 / 50.42 \times 400 \times 150 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 250 A.

Cálculo de la Línea: CCM2 (GE)

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{mW}/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 86870 W.

- Potencia de cálculo: 80700 W

$I = 80700 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 145.60 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x150mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 269.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.66

$e(\text{parcial}) = 1 \times 80700 / 50.52 \times 400 \times 150 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 250 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXTERIOR

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.OMult. BandejaPerfor

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 2000 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 3.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 36.75 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.48

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 2000 / 53.68 \times 400 \times 6 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CCM1 (GE)

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 105 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 81620 W.

- Potencia de cálculo: 68920 W

$I = 68920 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 124.35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x95mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 161.6 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.82

$e(\text{parcial}) = 105 \times 68920 / 50.15 \times 400 \times 95 = 3.61 \text{ V} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea: I. Aut./Tet. In.: 160 A.

Protección Térmica en Principio de Línea: Relé y toroidal.

Protección Final de línea: I. de Corte en Carga Int. 160 A.

Cálculo de la Línea: EDIFICIO CONTROL (GE)

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 95 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0;
 - Potencia a instalar: 11600 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $11600 W \cdot (Coef. \text{ de Simult.: } 1) = 11600 W$
 $I = 11600 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 20.93 A$
 Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.74) 60 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 32.91
 $e(\text{parcial}) = 95 \times 11600 / (55.2 \times 400 \times 16) = 3.12 V. = 0.78 \%$
 $e(\text{total}) = 0.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$
 Protección Termica en Principio de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
 Protección diferencial en Principio de Línea: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 500 mA.
 Protección Térmica en Final de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

CCM2

Cálculo de la Línea: 03SB01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 22000 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $22000 \times 1.25 = 27500 W$
 $I = 27500 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 49.62 A$
 Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 68.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 66.43
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 27500 / (49.05 \times 400 \times 16 \times 1) = 1.31 V. = 0.33 \%$
 $e(\text{total}) = 0.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 63 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 50 A.
 Relé térmico, Reg: 35÷50 A.

Cálculo de la Línea: 03SB02

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 22000 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $22000 \times 1.25 = 27500 W$
 $I = 27500 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 49.62 A$
 Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 68.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 66.43
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 27500 / (49.05 \times 400 \times 16 \times 1) = 1.31 V. = 0.33 \%$
 $e(\text{total}) = 0.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 63 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 50 A.
 Relé térmico, Reg: 35÷50 A.

Cálculo de la Línea: 03VSB01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 120 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $120 \times 1.25 = 150 W$
 $I = 150 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 0.27 A$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 150 / (53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.04 V. = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03VSB02

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$

$I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 15 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03SBA01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 15000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$15000 \times 1.25 = 18750 \text{ W.}$

$I = 18750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 51 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62

$e(\text{parcial}) = 20 \times 18750 / 49.79 \times 400 \times 10 \times 1 = 1.88 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total}) = 0.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 40 A.

Relé térmico, Reg: 30÷40 A.

Cálculo de la Línea: 03VSBA01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$

$I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 20 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03BDCF01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: 120 W.

$I = 120 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 30 \times 120 / 53.77 \times 400 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03BTRAS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W.}$

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.7

e(parcial)=45x1375/53.64x400x2.5x1=1.15 V.=0.29 %

e(total)=0.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03PES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1050 W.

- Potencia de cálculo: 1050 W.

I=1050/1,732x400x0.8=1.89 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.41

e(parcial)=15x1050/53.7x400x2.5=0.29 V.=0.07 %

e(total)=0.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 04POLB01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/1,732x400x0.8=1.08 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.19

e(parcial)=50x600/56.84x400x2.5=0.53 V.=0.13 %

e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05GAS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 9200 W.

- Potencia de cálculo: 9200 W.

I=9200/1,732x400x0.8=16.6 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 26.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.99

e(parcial)=60x9200/51.71x400x4=6.67 V.=1.67 %

e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05GAS02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 9200 W.

- Potencia de cálculo: 9200 W.

I=9200/1,732x400x0.8=16.6 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 26.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.99

e(parcial)=60x9200/51.71x400x4=6.67 V.=1.67 %

e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05FAS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 370 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$370 \times 1.25 = 462.5 \text{ W.}$

$I = 462.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.11

$e(\text{parcial}) = 60 \times 462.5 / 56.86 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.49 \text{ V.} = 0.12 \%$

$e(\text{total}) = 0.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06TDESH01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.71 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.83

$e(\text{parcial}) = 40 \times 1500 / 53.61 \times 400 \times 2.5 = 1.12 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total}) = 0.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06BDF01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W.}$

$I = 1875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.3

$e(\text{parcial}) = 30 \times 1875 / 53.52 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.05 \text{ V.} = 0.26 \%$

$e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: 06BDP01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$

$I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial}) = 30 \times 937.5 / 53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.52 \text{ V.} = 0.13 \%$

$e(\text{total}) = 0.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 1.6÷2.4 A.

Cálculo de la Línea: 06BFD01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W}$.

$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.75$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.19

$e(\text{parcial}) = 40 \times 3750 / 52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.84 \text{ V} = 0.71 \%$

$e(\text{total}) = 0.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: $6 \div 10 \text{ A}$.

Cálculo de la Línea: 06SF01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W}$.

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.75$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.7

$e(\text{parcial}) = 45 \times 1375 / 53.64 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.15 \text{ V} = 0.29 \%$

$e(\text{total}) = 0.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: $1.6 \div 2.5 \text{ A}$.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06BFE01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1200 \times 1.25 = 1500 \text{ W}$.

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.71 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c = 0.75$) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 26.16

$e(\text{parcial}) = 50 \times 1500 / 56.63 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.32 \text{ V} = 0.33 \%$

$e(\text{total}) = 0.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: $2.5 \div 4 \text{ A}$.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06BFE02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1200 \times 1.25 = 1500 \text{ W}$.

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.71 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c = 0.75$) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 26.16

$e(\text{parcial}) = 50 \times 1500 / 56.63 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.32 \text{ V} = 0.33 \%$

$e(\text{total}) = 0.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: $2.5 \div 4 \text{ A}$.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06PDES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2050 W.

- Potencia de cálculo: 2050 W.

$I = 2050 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 3.7 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.75$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.55

$e(\text{parcial})=35 \times 2050 / 53.47 \times 400 \times 2.5 = 1.34 \text{ V.} = 0.34 \%$

$e(\text{total})=0.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 07CAS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.19

$e(\text{parcial})=20 \times 3750 / 52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.42 \text{ V.} = 0.36 \%$

$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 07CAS02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.19

$e(\text{parcial})=20 \times 3750 / 52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.42 \text{ V.} = 0.36 \%$

$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T.C. POCETA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I = 4000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 33 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.11

$e(\text{parcial})=50 \times 4000 / 56.21 \times 400 \times 6 = 1.48 \text{ V.} = 0.37 \%$

$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

CCM2 (GE)

Cálculo de la Línea: 03SB03

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 22000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$22000 \times 1.25 = 27500 \text{ W.}$

$I = 27500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 49.62 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 68.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.43

$e(\text{parcial})=15 \times 27500 / 49.05 \times 400 \times 16 \times 1 = 1.31 \text{ V.} = 0.33 \%$

$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 50 A.
Relé térmico, Reg: 35÷50 A.

Cálculo de la Línea: 03VSB03

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $120 \times 1.25 = 150 \text{ W}$.
 $I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W}$.
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W}$.
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB03

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W}$.
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB04

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 250 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB05

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 250 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CRB06

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 250 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.05
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 312.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.16 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total}) = 0.21\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03ACECOR01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 3000 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$
 $I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 32.26
 $e(\text{parcial}) = 45 \times 3750 / 55.34 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.05 \text{ V.} = 0.76 \%$
 $e(\text{total}) = 0.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactador Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 6÷10 A.

Cálculo de la Línea: 03ACECOR02

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 3000 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$I=3750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=6.77$ A.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 32.26

$e(\text{parcial})=45 \times 3750 / 55.34 \times 400 \times 2.5 \times 1=3.05$ V.=0.76 %

$e(\text{total})=0.93\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 6÷10 A.

Cálculo de la Línea: 03VALAR01

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo: 150 W.

$I=150/230.94 \times 0.8=0.81$ A.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.07

$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 150 / 56.87 \times 230.94 \times 2.5=0.41$ V.=0.18 %

$e(\text{total})=0.34\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03VALAR02

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo: 150 W.

$I=150/230.94 \times 0.8=0.81$ A.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.07

$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 150 / 56.87 \times 230.94 \times 2.5=0.41$ V.=0.18 %

$e(\text{total})=0.34\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03EXTGE01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1500 \times 1.25=1875$ W.

$I=1875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.38$ A.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.3

$e(\text{parcial})=10 \times 1875 / 53.52 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.35$ V.=0.09 %

$e(\text{total})=0.25\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03CLCCM2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 12000 W.

- Potencia de cálculo: 12000 W.

$I=12000/1,732 \times 400 \times 0.8=21.65$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 36.75 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.35

$e(\text{parcial})=5 \times 12000 / 50.58 \times 400 \times 6=0.49$ V.=0.12 %

$e(\text{total})=0.29\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03BDCF02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: 120 W.

$I=120/1,732 \times 400 \times 0.8=0.22$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=30 \times 120 / 53.77 \times 400 \times 2.5=0.07$ V.=0.02 %

$e(\text{total})=0.18\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 04PDC01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 370 W.

- Potencia de cálculo: 370 W.

$I=370/1,732 \times 400 \times 0.8=0.67$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.07

$e(\text{parcial})=65 \times 370 / 56.87 \times 400 \times 2.5=0.42$ V.=0.11 %

$e(\text{total})=0.27\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 04PDC02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 370 W.

- Potencia de cálculo: 370 W.

$I=370/1,732 \times 400 \times 0.8=0.67$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.07

$e(\text{parcial})=65 \times 370 / 56.87 \times 400 \times 2.5=0.42$ V.=0.11 %

$e(\text{total})=0.27\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 04BRE01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2200 \times 1.25=2750$ W.

$I=2750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=4.96$ A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.9

$e(\text{parcial})=50 \times 2750 / 56.04 \times 400 \times 2.5 \times 1=2.45$ V.=0.61 %

$e(\text{total})=0.78\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: 04BRE02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W}$.

$I = 2750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.9

$e(\text{parcial}) = 50 \times 2750 / 56.04 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.45 \text{ V} = 0.61 \%$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: 04BRE03

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W}$.

$I = 2750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.9

$e(\text{parcial}) = 50 \times 2750 / 56.04 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.45 \text{ V} = 0.61 \%$

$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: 04BS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2600 \times 1.25 = 3250 \text{ W}$.

$I = 3250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.86 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 30.45

$e(\text{parcial}) = 55 \times 3250 / 55.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.21 \text{ V} = 0.8 \%$

$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 04BS02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2600 \times 1.25 = 3250 \text{ W}$.

$I = 3250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.86 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 30.45

$e(\text{parcial}) = 55 \times 3250 / 55.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.21 \text{ V} = 0.8 \%$

$e(\text{total}) = 0.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05RUV01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 12000 W.

- Potencia de cálculo: 12000 W.

$I = 12000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 21.65 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 33 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.98

e(parcial)=50x12000/51.35x400x6=4.87 V.=1.22 %

e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05CUV01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

250x1.25=312.5 W.

I=312.5/1,732x400x0.8x1=0.56 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

e(parcial)=50x312.5/56.87x400x2.5x1=0.27 V.=0.07 %

e(total)=0.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05CUV02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

250x1.25=312.5 W.

I=312.5/1,732x400x0.8x1=0.56 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

e(parcial)=50x312.5/56.87x400x2.5x1=0.27 V.=0.07 %

e(total)=0.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05PUV01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/1,732x400x0.8=1.08 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.19

e(parcial)=50x600/56.84x400x2.5=0.53 V.=0.13 %

e(total)=0.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05TOMAUT02

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230.94x0.8=1.35 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.21

e(parcial)=2x50x250/56.84x230.94x2.5=0.76 V.=0.33 %

e(total)=0.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 05BDHP01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$

$I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$e(\text{parcial}) = 50 \times 150 / 56.88 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Cálculo de la Línea: 05BDHP02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$

$I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$e(\text{parcial}) = 50 \times 150 / 56.88 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 0.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Cálculo de la Línea: 06AGDEPF01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 920 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$920 \times 1.25 = 1150 \text{ W.}$

$I = 1150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.07 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 20.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.68

$e(\text{parcial}) = 50 \times 1150 / 56.73 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.01 \text{ V.} = 0.25 \%$

$e(\text{total}) = 0.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06VENTAPDES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 370 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$370 \times 1.25 = 462.5 \text{ W.}$

$I = 462.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial}) = 40 \times 462.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.34 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total}) = 0.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06VENTAPT01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $90 \times 1.25 = 112.5 \text{ W}$.
 $I = 112.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.2 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial}) = 45 \times 112.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.25 A. Relé térmico, Reg: 0.16÷0.25 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06TDESH02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.
 $I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.71 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.83
 $e(\text{parcial}) = 40 \times 1500 / 53.61 \times 400 \times 2.5 = 1.12 \text{ V} = 0.28 \%$
 $e(\text{total}) = 0.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06BDF02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W}$.
 $I = 1875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.3
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 1875 / 53.52 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.05 \text{ V} = 0.26 \%$
 $e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: 06EPP01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1550 W.
- Potencia de cálculo: 1550 W.
 $I = 1550 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.8 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.89
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 1550 / 53.6 \times 400 \times 2.5 = 0.87 \text{ V} = 0.22 \%$
 $e(\text{total}) = 0.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 06BDP02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W}$.

$I=937.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=1.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial})=30 \times 937.5/53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.52 \text{ V.}=0.13 \%$

$e(\text{total})=0.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: $1.6 \div 2.4 \text{ A.}$

Cálculo de la Línea: 06BFD02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$3000 \times 1.25=3750 \text{ W.}$

$I=3750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.19

$e(\text{parcial})=40 \times 3750/52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1=2.84 \text{ V.}=0.71 \%$

$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: $6 \div 10 \text{ A.}$

Cálculo de la Línea: 08VALDESH01

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10 W.

- Potencia de cálculo: 10 W.

$I=10/230.94 \times 0.8=0.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 10/53.78 \times 230.94 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08VALDEST01

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 10 W.

- Potencia de cálculo: 10 W.

$I=10/230.94 \times 0.8=0.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 10/53.78 \times 230.94 \times 2.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CTC1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 28.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.21

$e(\text{parcial})=15 \times 4000 / 53.15 \times 400 \times 4 = 0.71 \text{ V.} = 0.18 \%$

$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CTC2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.22 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=0.75$) 28.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.21

$e(\text{parcial})=35 \times 4000 / 53.15 \times 400 \times 4 = 1.65 \text{ V.} = 0.41 \%$

$e(\text{total})=0.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALU. INTERIOR

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1500 / 230.94 \times 0.8 = 8.12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=0.75$) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 51.08

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1500 / 51.69 \times 230.94 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

500 W.

$I=500 / 230.94 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=0.75$) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.79

$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 1.62 \text{ V.} = 0.7 \%$

$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

500 W.

$I=500 / 230.94 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=0.75$) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.79

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 1.08 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total})=0.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 3

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500 W.

$I = 500 / 230.94 \times 1 = 2.17$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5 = 0.54$ V.=0.23 %

$e(\text{total}) = 0.42\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRADA S.A.I. CCM2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia aparente: 2 kVA.

- Índice carga c: 0.5.

$I = C_s \times S_s \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.72

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 2500 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5 = 0.16$ V.=0.07 %

$e(\text{total}) = 0.24\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SALIDA S.A.I. CCM2

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia aparente: 2 kVA.

$I = C_m \times S_s \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.72

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2000 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5 = 0.04$ V.=0.02 %

$e(\text{total}) = 0.25\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTE. ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: 400 W.

$I = 400 / 230.94 \times 0.8 = 2.17$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 400 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 0.09$ V.=0.04 %

$e(\text{total}) = 0.29\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANDO

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

$I = 100 / 230.94 \times 0.8 = 0.54$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total}) = 0.26\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AUTÓMATA

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

$I=100/230.94 \times 0.8=0.54$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.26\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

$I=100/230.94 \times 0.8=0.54$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.26\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

$I=100/230.94 \times 0.8=0.54$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=0.26\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

ALUMBRADO EXTERIOR (GE)

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO VIAL

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

500 W.

$I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 39.75 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.19

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 500 / 56.84 \times 230.94 \times 6=0.63$ V.=0.27 %

$e(\text{total})=0.44\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PROYECTORES 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500 W.
 $I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 39.75 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.19
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 500 / 56.84 \times 230.94 \times 6=0.76$ V.=0.33 %
 $e(\text{total})=0.49\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PROYECTORES 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500 W.
 $I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 39.75 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.19
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 500 / 56.84 \times 230.94 \times 6=0.32$ V.=0.14 %
 $e(\text{total})=0.3\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PROYECTORES 3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
500 W.
 $I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 39.75 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.19
 $e(\text{parcial})=2 \times 75 \times 500 / 56.84 \times 230.94 \times 6=0.95$ V.=0.41 %
 $e(\text{total})=0.57\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

CCM1 (GE)

Cálculo de la Línea: 01TAL01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.
 $I=1500/1,732 \times 400 \times 0.8=2.71$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.83
 $e(\text{parcial})=45 \times 1500 / 53.61 \times 400 \times 2.5=1.26$ V.=0.31 %
 $e(\text{total})=1.44\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CBV01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25=2750 W.
 $I=2750/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=4.96$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.79

$e(\text{parcial})=50 \times 2750 / 53.23 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.58 \text{ V.} = 0.65 \%$

$e(\text{total})=1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG03

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG04

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG05

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial}) = 50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01CDG06

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 330 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$330 \times 1.25 = 412.5 \text{ W.}$

$I = 412.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial}) = 50 \times 412.5 / 53.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg: 0.63÷1 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01RDG01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W.}$

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.7

$e(\text{parcial}) = 45 \times 1375 / 53.64 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.15 \text{ V.} = 0.29 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01RDG02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W.}$

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.7

$e(\text{parcial}) = 45 \times 1375 / 53.64 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.15 \text{ V.} = 0.29 \%$

$e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01TSG01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$550 \times 1.25 = 687.5 \text{ W}$.

$I = 687.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial}) = 45 \times 687.5 / 53.74 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.58 \text{ V} = 0.14 \%$

$e(\text{total}) = 1.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01PG01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.02 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.23

$e(\text{parcial}) = 40 \times 5000 / 52.03 \times 400 \times 2.5 = 3.84 \text{ V} = 0.96 \%$

$e(\text{total}) = 2.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01TF01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W}$.

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.7

$e(\text{parcial}) = 40 \times 1375 / 53.64 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.03 \text{ V} = 0.26 \%$

$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01TF02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W}$.

$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.7

$e(\text{parcial}) = 40 \times 1375 / 53.64 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.03 \text{ V} = 0.26 \%$

$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01TTC01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W}$.

$I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial})=40 \times 937.5 / 53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.17 \%$

$e(\text{total})=1.3\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 01PREN01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$I = 2500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.51 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.31

$e(\text{parcial})=40 \times 2500 / 53.33 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.88 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total})=1.59\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 4÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CDES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CDES02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CDES03

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total})=1.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CDES04

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5$ W.
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.04
 $e(\text{parcial}) = 35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2$ V.=0.05 %
 $e(\text{total}) = 1.18\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CDES05

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25 = 312.5$ W.
 $I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.04
 $e(\text{parcial}) = 35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2$ V.=0.05 %
 $e(\text{total}) = 1.18\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PTE. DESARENADOR 01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 + 360 = 1297.5$ W.(Coef. de Simult.: 1)
 $I = 1297.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.34$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.62
 $e(\text{parcial}) = 35 \times 1297.5 / 53.65 \times 400 \times 2.5 = 0.85$ V.=0.21 %
 $e(\text{total}) = 1.34\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02PD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225$ W.
 $I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 225 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.01$ V.=0 %
 $e(\text{total}) = 1.34\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02PRD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225 \text{ W.}$
 $I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 225 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total}) = 1.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02BA01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$
 $I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.32
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 937.5 / 53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PTE. DESARENADOR 02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1110 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 + 360 = 1297.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$
 $I = 1297.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.34 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.62
 $e(\text{parcial}) = 35 \times 1297.5 / 53.65 \times 400 \times 2.5 = 0.85 \text{ V.} = 0.21 \%$
 $e(\text{total}) = 1.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$
Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02PD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225 \text{ W.}$
 $I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 225 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total}) = 1.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02PRD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $180 \times 1.25 = 225 \text{ W.}$
 $I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial})=2 \times 225 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=1.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02BA01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$
 $I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.32
 $e(\text{parcial})=5 \times 937.5 / 53.71 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02SD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$
 $I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.19
 $e(\text{parcial})=20 \times 3750 / 52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.42 \text{ V.} = 0.36 \%$
 $e(\text{total})=1.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02SD02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$
 $I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.19
 $e(\text{parcial})=20 \times 3750 / 52.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.42 \text{ V.} = 0.36 \%$
 $e(\text{total})=1.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02VSD01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$
 $I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=20 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02VSD02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$120 \times 1.25 = 150 \text{ W.}$

$I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 20 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.4 A. Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02AER01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 990 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$990 \times 1.25 = 1237.5 \text{ W.}$

$I = 1237.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.57

$e(\text{parcial}) = 35 \times 1237.5 / 53.67 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.81 \text{ V.} = 0.2 \%$

$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02AER02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 990 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$990 \times 1.25 = 1237.5 \text{ W.}$

$I = 1237.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.57

$e(\text{parcial}) = 35 \times 1237.5 / 53.67 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.81 \text{ V.} = 0.2 \%$

$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02PEDES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: 600 W.

$I = 600 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.08 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$e(\text{parcial}) = 20 \times 600 / 53.75 \times 400 \times 2.5 = 0.22 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 1.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$500 \times 1.25 = 625 \text{ W}$.

$I = 625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

$e(\text{parcial}) = 35 \times 625 / 53.75 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.41 \text{ V} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1.6 A. Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CG01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 110 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$110 \times 1.25 = 137.5 \text{ W}$.

$I = 137.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.25 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 30 \times 137.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.08 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.25 A. Relé térmico, Reg: 0.16÷0.25 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02BFS01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1300 \times 1.25 = 1625 \text{ W}$.

$I = 1625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.93 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.97

$e(\text{parcial}) = 65 \times 1625 / 53.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.97 \text{ V} = 0.49 \%$

$e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02BFS02

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 65 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$1300 \times 1.25 = 1625 \text{ W}$.

$I = 1625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.93 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tripolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.97

$e(\text{parcial}) = 65 \times 1625 / 53.59 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.97 \text{ V} = 0.49 \%$

$e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 02CLCCM1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo: 6000 W.

$I = 6000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.83 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.29
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 6000 / 51.29 \times 400 \times 2.5 = 0.58 \text{ V} = 0.15 \%$
 $e(\text{total}) = 1.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 03TOMAUT01

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
 - Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 250 W.
 - Potencia de cálculo: 250 W.
 $I = 250 / 230.94 \times 0.8 = 1.35 \text{ A}$.
 Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 25°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 25.21
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 250 / 56.84 \times 230.94 \times 2.5 = 0.76 \text{ V} = 0.33 \%$
 $e(\text{total}) = 1.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08BRECEDES01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 5500 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W}$.
 $I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.4 \text{ A}$.
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 57.45
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 6875 / 50.56 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.04 \text{ V} = 0.51 \%$
 $e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A. Relé térmico, Reg: 10÷16 A.

Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08BDOSN01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 120 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $120 \times 1.25 = 150 \text{ W}$.
 $I = 150 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.27 \text{ A}$.
 Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 150 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
 Contactor Tripolar In: 10 A.
 Relé térmico, Reg: 0.25÷0.4 A.

Cálculo de la Línea: 08VDD01

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
 - Potencia a instalar: 22000 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $22000 \times 1.25 = 27500 \text{ W}$.
 $I = 27500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 49.62 \text{ A}$.
 Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 68.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 66.43
 $e(\text{parcial}) = 10 \times 27500 / 49.05 \times 400 \times 16 \times 1 = 0.88 \text{ V} = 0.22 \%$
 $e(\text{total}) = 1.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 Inter. Aut. Tripolar Int. 50 A.
 Protección diferencial:
 Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 50 A.
Relé térmico, Reg: 35÷50 A.

Cálculo de la Línea: 08PTAL01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.
 $I=600/1,732 \times 400 \times 0.8=1.08$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial})=5 \times 600 / 53.75 \times 400 \times 2.5=0.06$ V.=0.01 %
 $e(\text{total})=1.14\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08VENTDES01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25=1875$ W.
 $I=1875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.38$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.3
 $e(\text{parcial})=30 \times 1875 / 53.52 \times 400 \times 2.5 \times 1=1.05$ V.=0.26 %
 $e(\text{total})=1.39\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08EXTSDES01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $250 \times 1.25=312.5$ W.
 $I=312.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=0.56$ A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 21 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.04
 $e(\text{parcial})=35 \times 312.5 / 53.77 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.2$ V.=0.05 %
 $e(\text{total})=1.18\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08VALDES01

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.
 $I=10/230.94 \times 0.8=0.05$ A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 10 / 53.78 \times 230.94 \times 2.5=0.02$ V.=0.01 %
 $e(\text{total})=1.13\%$ ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 08VALDES02

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.

$I=10/230.94 \times 0.8=0.05$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 24 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 10 / 53.78 \times 230.94 \times 2.5=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.13\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CTC1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 28.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.21

$e(\text{parcial})=40 \times 4000 / 53.15 \times 400 \times 4=1.88$ V.=0.47 %

$e(\text{total})=1.6\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CTC2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo: 4000 W.

$I=4000/1,732 \times 400 \times 0.8=7.22$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 28.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.21

$e(\text{parcial})=25 \times 4000 / 53.15 \times 400 \times 4=1.18$ V.=0.29 %

$e(\text{total})=1.42\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALU. INTERIOR

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1500/230.94 \times 0.8=8.12$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.08

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1500 / 51.69 \times 230.94 \times 1.5=0.05$ V.=0.02 %

$e(\text{total})=1.15\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

500 W.

$I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5=2.15$ V.=0.93 %

$e(\text{total})=2.08\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 500 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 500 W.
 $I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.
 Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.79
 $e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5=1.35$ V.=0.58 %
 $e(\text{total})=1.73\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INT. 3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 500 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 500 W.
 $I=500/230.94 \times 1=2.17$ A.
 Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=0.75) 17.25 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.79
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 500 / 53.62 \times 230.94 \times 1.5=0.54$ V.=0.23 %
 $e(\text{total})=1.38\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRADA S.A.I. CCM1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 1 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia aparente: 2 kVA.
 - Índice carga c: 0.5.
 $I=Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94=10.83$ A.
 Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 45.72
 $e(\text{parcial})=2 \times 1 \times 2500 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5=0.16$ V.=0.07 %
 $e(\text{total})=1.2\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SALIDA S.A.I. CCM1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia aparente: 2 kVA.
 $I=Cm \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94=10.83$ A.
 Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 45.72
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2000 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5=0.04$ V.=0.02 %
 $e(\text{total})=1.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FTE. ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Potencia a instalar: 400 W.
 - Potencia de cálculo: 400 W.
 $I=400/230.94 \times 0.8=2.17$ A.
 Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.44
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 400 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$
 $e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANDO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
 - Potencia a instalar: 100 W.
 - Potencia de cálculo: 100 W.
 $I=100/230.94 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AUTÓMATA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
 - Potencia a instalar: 100 W.
 - Potencia de cálculo: 100 W.
 $I=100/230.94 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
 - Potencia a instalar: 100 W.
 - Potencia de cálculo: 100 W.
 $I=100/230.94 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
 - Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
 - Potencia a instalar: 100 W.
 - Potencia de cálculo: 100 W.
 $I=100/230.94 \times 0.8 = 0.54 \text{ A.}$
 Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
 Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 100 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$
 Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
 Protección diferencial:
 Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

EDIFICIO DE CONTROL (GE)

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 600 W.

$$I=600/230.94 \times 1=2.6 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 12.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 600 / 53.52 \times 230.94 \times 1.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total})=1.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC VESTUARIO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230.94 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2000 / 51.49 \times 230.94 \times 2.5 = 1.35 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total})=1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC COCINA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230.94 \times 0.8=10.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.16

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2000 / 51.49 \times 230.94 \times 2.5 = 1.35 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total})=1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CLIMA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$$I=3000/230.94 \times 0.8=16.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.34

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3000 / 50.75 \times 230.94 \times 4 = 1.28 \text{ V.} = 0.55 \%$$

$$e(\text{total})=1.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230.94 \times 0.8 = 10.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.16

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 2000 / 51.49 \times 230.94 \times 2.5 = 1.35 \text{ V.} = 0.58 \%$

$e(\text{total}) = 1.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRADA S.A.I. CONT

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 1 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia aparente: 2 kVA.

- Índice carga c: 0.938.

$I = C_s \times S_s \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.72

$e(\text{parcial}) = 2 \times 1 \times 2500 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total}) = 1.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SALIDA S.A.I. CONTR

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia aparente: 2 kVA.

$I = C_m \times S_s \times 1000 / U = 1.25 \times 2 \times 1000 / 230.94 = 10.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.72

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2000 / 52.68 \times 230.94 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC OFICINA

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: A1-Unip.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230.94 \times 0.8 = 8.12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.84

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1500 / 52.47 \times 230.94 \times 2.5 = 0.99 \text{ V.} = 0.43 \%$

$e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250

- Ancho (mm): 50

- Espesor (mm): 5

- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4) : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052$

- I. admisible del embarrado (A): 630

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 14.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.208 \cdot 1) = 1069.053 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 404.39 \text{ A}$$

$I_{adm} = 630 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 14.61 \text{ kA}$

$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 250 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 57.98 \text{ kA}$

CALCULO DE EMBARRADO CGBT

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250
- Ancho (mm): 50
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052
- I. admisible del embarrado (A): 630

a) Cálculo electrodinámico

$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 14.15^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.208 \cdot 1) = 1003.047 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 406.75 \text{ A}$

$I_{adm} = 630 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 14.15 \text{ kA}$

$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 250 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 57.98 \text{ kA}$

CALCULO DE EMBARRADO CCM1 (GE)

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 7.05^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1149.219 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 124.79 \text{ A}$

$I_{adm} = 315 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 7.05 \text{ kA}$

$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 20.87 \text{ kA}$

CALCULO DE EMBARRADO EDIFICIO CONTROL (GE)

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.21^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 635.349 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 20.93 \text{ A}$

$I_{adm} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 2.21 \text{ kA}$

$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
LÍNEA TRAF0	224130	5	2(4x150)Cu	404.39	718	0.07	0.07
CGBT	224130	10	2(4x150)Cu	404.39	718	0.09	0.16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
LÍNEA TRAF0	5	2(4x150)Cu	14.847	15	14.611	12923.05	630;10 ln
CGBT	10	2(4x150)Cu	14.611	15	14.152	11874.84	630;10 ln

CGBT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
GE	225000	10	4x240Cu	405.96	415.65	0.17	0.17
Bateria Condensadores	144240	10	3x120+TTx120Cu	193.54	266.9	0.09	0.25
CCM2	89900	1	4x150Cu	162.20	269.25	0.01	0.17
03SB01	27500	15	3x16+TTx16Cu	49.62	68.25	0.33	0.5
03SB02	27500	15	3x16+TTx16Cu	49.62	68.25	0.33	0.5
03VSB01	150	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	0.18
03VSB02	150	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	0.18
03SBA01	18750	20	3x10+TTx10Cu	33.83	51	0.47	0.64
03VSB01	150	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	0.18
03BDCF01	120	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.02	0.18
03BTRAS01	1375	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.29	0.46
03PES01	1050	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.89	21	0.07	0.24
04POLB01	600	50	4x2.5+TTx2.5Cu	1.08	20.25	0.13	0.3
05GAS01	9200	60	4x4+TTx4Cu	16.6	26.25	1.67	1.83
05GAS02	9200	60	4x4+TTx4Cu	16.6	26.25	1.67	1.83
05FAS01	462.5	60	3x2.5+TTx2.5Cu	0.83	20.25	0.12	0.29
06TDESH01	1500	40	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	21	0.28	0.45
06BDF01	1875	30	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	21	0.26	0.43
06BDP01	937.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	21	0.13	0.3
06BFD01	3750	40	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.71	0.88
06SF01	1375	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.29	0.46
06BFE01	1500	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20.25	0.33	0.5
06BFE02	1500	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20.25	0.33	0.5
06PDES01	2050	35	4x2.5+TTx2.5Cu	3.7	21	0.34	0.5
07CAS01	3750	20	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.36	0.52
07CAS02	3750	20	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.36	0.52
T.C. POCETA	4000	50	4x6+TTx6Cu	7.22	33	0.37	0.54
CCM2 (GE)	80700	1	4x150Cu	145.60	269.25	0.01	0.17
03SB03	27500	15	3x16+TTx16Cu	49.62	68.25	0.33	0.49
03VSB03	150	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	0.18
03CRB01	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03CRB02	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03CRB03	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03CRB04	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03CRB05	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03CRB06	312.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.04	0.21
03ACECOR01	3750	45	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	20.25	0.76	0.93
03ACECOR02	3750	45	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	20.25	0.76	0.93
03VALAR01	150	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.81	24	0.18	0.34
03VALAR02	150	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.81	24	0.18	0.34
03EXTGE01	1875	10	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	21	0.09	0.25
03CLCCM2	12000	5	4x6+TTx6Cu	21.65	36.75	0.12	0.29
03BDCF02	120	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.02	0.18
04PDC01	370	65	4x2.5+TTx2.5Cu	0.67	20.25	0.11	0.27
04PDC02	370	65	4x2.5+TTx2.5Cu	0.67	20.25	0.11	0.27
04BRE01	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	20.25	0.61	0.78
04BRE02	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	20.25	0.61	0.78
04BRE03	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	20.25	0.61	0.78
04BS01	3250	55	3x2.5+TTx2.5Cu	5.86	20.25	0.8	0.97
04BS02	3250	55	3x2.5+TTx2.5Cu	5.86	20.25	0.8	0.97
05RUV01	12000	50	4x6+TTx6Cu	21.65	33	1.22	1.38
05CUV01	312.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.07	0.23
05CUV02	312.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	20.25	0.07	0.23
05PUV01	600	50	4x2.5+TTx2.5Cu	1.08	20.25	0.13	0.3
05TOMAUT02	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.35	24	0.33	0.5
05BDHP01	150	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	20.25	0.03	0.2
05BDHP02	150	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	20.25	0.03	0.2
06AGDEPF01	1150	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.07	20.25	0.25	0.42
06VENTAPDES01	462.5	40	3x2.5+TTx2.5Cu	0.83	21	0.09	0.25
06VENTAPT01	112.5	45	3x2.5+TTx2.5Cu	0.2	21	0.02	0.19

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
06TDESH02	1500	40	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	21	0.28	0.45
06BDF02	1875	30	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	21	0.26	0.43
06EPP01	1550	30	4x2.5+TTx2.5Cu	2.8	21	0.22	0.38
06BDP02	937.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	21	0.13	0.3
06BFD02	3750	40	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.71	0.88
08VALDESH01	10	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.05	24	0.01	0.18
08VALDEST01	10	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.05	24	0.01	0.18
CTC1	4000	15	4x4+TTx4Cu	7.22	28.5	0.18	0.34
CTC2	4000	35	4x4+TTx4Cu	7.22	28.5	0.41	0.58
ALU. INTERIOR	1500	0.3	2x1.5Cu	8.12	17.25	0.02	0.19
ALUMBRADO INT. 1	500	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.7	0.89
ALUMBRADO INT. 2	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.47	0.65
ALUMBRADO INT. 3	500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.23	0.42
ENTRADA S.A.I. CCM2	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	32	0.07	0.24
SALIDA S.A.I. CCM2	2000	0.3	2x2.5Cu	10.83	32	0.02	0.25
FTE. ALIMENTACIÓN	400	2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	23	0.04	0.29
MANDO	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	0.26
AUTÓMATA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	0.26
RESERVA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	0.26
RESERVA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	0.26
ALU. EXTERIOR	2000	0.3	4x6Cu	3.61	36.75	0	0.16
ALUMBRADO VIAL	500	50	2x6+TTx6Cu	2.17	39.75	0.27	0.44
PROYECTORES 1	500	60	2x6+TTx6Cu	2.17	39.75	0.33	0.49
PROYECTORES 2	500	25	2x6+TTx6Cu	2.17	39.75	0.14	0.3
PROYECTORES 3	500	75	2x6+TTx6Cu	2.17	39.75	0.41	0.57
CCM1 (GE)	69163.59	105	4x95Cu	124.79	161.6	0.97	1.12
EDIFICIO CONTROL (GE)	11600	95	4x16Cu	20.93	60	0.78	0.94

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
GE	10	4x240Cu	2.842	4.5	2.815	2522.45	630;10 In
Bateria Condensadores	10	3x120+TTx120Cu	14.152	15	13.224	9944.47	250;10 In
CCM2	1	4x150Cu	14.152	15	14.063	11672.64	250;10 In
03SB01	15	3x16+TTx16Cu	14.063	15	8.816	4683.07	63;10 In
03SB02	15	3x16+TTx16Cu	14.063	15	8.816	4683.07	63;10 In
03VSB01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	2.21	933.98	0.4;10 In
03VSB02	15	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	2.21	933.98	0.4;10 In
03SBA01	20	3x10+TTx10Cu	14.063	15	5.598	2580.28	40;10 In
03VSB01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.685	706.56	0.4;10 In
03BDCF01	30	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	275.76	16;C
03BTRAS01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.768	318.34	2.5;10 In
03PES01	15	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	2.21	545.86	16;C
04POLB01	50	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	166.12	16;C
05GAS01	60	4x4+TTx4Cu	14.063	15	0.917	221.03	20;C
05GAS02	60	4x4+TTx4Cu	14.063	15	0.917	221.03	20;C
05FAS01	60	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.578	239.38	1;10 In
06TDESH01	40	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.862	207.34	16;C
06BDF01	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	10;10 In
06BDP01	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	10;10 In
06BFD01	40	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.862	357.66	16;10 In
06SF01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.768	318.34	2.5;10 In
06BFE01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	4;10 In
06BFE02	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	4;10 In
06PDES01	35	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.982	236.7	16;C
07CAS01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.685	706.56	10;10 In
07CAS02	20	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.685	706.56	10;10 In
T.C. POCETA	50	4x6+TTx6Cu	14.063	15	1.617	395.17	20;C
CCM2 (GE)	1	4x150Cu	14.152	15	14.063	11672.64	250;10 In

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
03SB03	15	3x16+TTx16Cu	14.063	15	8.816	4683.07	63;10 In
03VSB03	15	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	2.21	933.98	0.4;10 In
03CRB01	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03CRB02	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03CRB03	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03CRB04	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03CRB05	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03CRB06	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	0.63;10 In
03ACECOR01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.768	318.34	16;10 In
03ACECOR02	45	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.768	318.34	16;10 In
03VALAR01	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	0.387	184.46	10;C
03VALAR02	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	0.387	184.46	10;C
03EXTGE01	10	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	3.198	1375.77	4;10 In
03CLCCM2	5	4x6+TTx6Cu	14.063	15	9.464	3383.66	25;C
03BDCF02	30	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	275.76	16;C
04PDC01	65	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.535	127.96	16;C
04PDC02	65	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.535	127.96	16;C
04BRE01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	10;10 In
04BRE02	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	10;10 In
04BRE03	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	10;10 In
04BS01	55	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.63	260.95	6.3;10 In
04BS02	55	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.63	260.95	6.3;10 In
05RUV01	50	4x6+TTx6Cu	14.063	15	1.617	395.17	25;C
05CUV01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	0.63;10 In
05CUV02	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	0.63;10 In
05PUV01	50	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	166.12	16;C
05TOMAUT02	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	0.348	166.12	16;C
05BDHP01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	10;10 In
05BDHP02	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	10;10 In
06AGDEPF01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.692	286.8	2.5;10 In
06VENTAPDES01	40	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.862	357.66	1;10 In
06VENTAPT01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.768	318.34	0.25;10 In
06TDESH02	40	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.862	207.34	16;C
06BDF02	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	10;10 In
06EPP01	30	4x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	275.76	16;C
06BDP02	30	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	1.141	474.96	10;10 In
06BFD02	40	3x2.5+TTx2.5Cu	14.063	15	0.862	357.66	16;10 In
08VALDESH01	40	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	0.435	207.34	10;C
08VALDEST01	45	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	0.387	184.46	10;C
CTC1	15	4x4+TTx4Cu	14.063	15	3.38	862.04	20;C
CTC2	35	4x4+TTx4Cu	14.063	15	1.545	376.7	20;C
ALU. INTERIOR	0.3	2x1.5Cu	13.334	15	11.302	8139.25	16;C
ALUMBRADO INT. 1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	11.302	15	0.345	164.49	10;C
ALUMBRADO INT. 2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	11.302	15	0.513	244.81	10;C
ALUMBRADO INT. 3	10	2x1.5+TTx1.5Cu	11.302	15	0.997	478.27	10;C
ENTRADA S.A.I. CCM2	1	2x2.5+TTx2.5Cu	13.334	15	9.25	5767.9	20;C
SALIDA S.A.I. CCM2	0.3	2x2.5Cu	9.25	10	8.229	4852.98	16;C
FTE. ALIMENTACIÓN	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.229	10	3.37	1681.73	10;C
MANDO	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.229	10	3.37	1681.73	10;C
AUTÓMATA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.229	10	3.37	1681.73	10;C
RESERVA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.229	10	3.37	1681.73	10;C
RESERVA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	8.229	10	3.37	1681.73	10;C
ALU. EXTERIOR	0.3	4x6Cu	14.152	15	13.924	10960.04	16;C
ALUMBRADO VIAL	50	2x6+TTx6Cu	13.026	15	0.82	393.16	10;C
PROYECTORES 1	60	2x6+TTx6Cu	13.026	15	0.687	328.73	10;C
PROYECTORES 2	25	2x6+TTx6Cu	13.026	15	1.59	770.54	10;C
PROYECTORES 3	75	2x6+TTx6Cu	13.026	15	0.552	263.86	10;C
CCM1 (GE)	105	4x95Cu	14.152	15	7.046	2533.74	160;10 In 160
EDIFICIO CONTROL (GE)	95	4x16Cu	14.152	15 4.5	2.209	550.95	40;C 32;C

Subcuadro CCM1 (GE)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
01TAL01	1500	45	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	21	0.31	1.44
01CBV01	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	21	0.65	1.77
01CDG01	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01CDG02	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01CDG03	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01CDG04	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01CDG05	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01CDG06	412.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	21	0.1	1.22
01RDG01	1375	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.29	1.41
01RDG02	1375	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.29	1.41
01TSG01	687.5	45	3x2.5+TTx2.5Cu	1.24	21	0.14	1.27
01PG01	5000	40	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	21	0.96	2.09
01TF01	1375	40	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.26	1.38
01TF02	1375	40	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	21	0.26	1.38
01TTC01	937.5	40	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	21	0.17	1.3
01PREN01	2500	40	3x2.5+TTx2.5Cu	4.51	21	0.47	1.59
02CDES01	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
02CDES02	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
02CDES03	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
02CDES04	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
02CDES05	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
PTE. DESARENADOR 01	1297.5	35	4x2.5+TTx2.5Cu	2.34	21	0.21	1.34
PTE. DESARENADOR 02	1297.5	35	4x2.5+TTx2.5Cu	2.34	21	0.21	1.34
02SD01	3750	20	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.36	1.48
02SD02	3750	20	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	21	0.36	1.48
02VSD01	150	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	1.14
02VSD02	150	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	1.14
02AER01	1237.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	2.23	21	0.2	1.33
02AER02	1237.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	2.23	21	0.2	1.33
02PEDES01	600	20	4x2.5+TTx2.5Cu	1.08	21	0.06	1.18
02CS01	625	35	3x2.5+TTx2.5Cu	1.13	21	0.1	1.23
02CG01	137.5	30	3x2.5+TTx2.5Cu	0.25	21	0.02	1.14
02BFS01	1625	65	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	21	0.49	1.62
02BFS02	1625	65	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	21	0.49	1.62
02CLCCM1	6000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	21	0.15	1.27
03TOMAUT01	250	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.35	24	0.33	1.45
08BRECDES01	6875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	12.4	21	0.51	1.63
08BDOSN01	150	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.01	1.14
08VDD01	27500	10	3x16+TTx16Cu	49.62	68.25	0.22	1.34
08PTAL01	600	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.08	21	0.01	1.14
08VENTDES01	1875	30	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	21	0.26	1.39
08EXTSDES01	312.5	35	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	21	0.05	1.18
08VALDES01	10	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.05	24	0.01	1.13
08VALDES02	10	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.05	24	0.01	1.13
CTC1	4000	40	4x4+TTx4Cu	7.22	28.5	0.47	1.6
CTC2	4000	25	4x4+TTx4Cu	7.22	28.5	0.29	1.42
ALU. INTERIOR	1500	0.3	2x1.5Cu	8.12	17.25	0.02	1.15
ALUMBRADO INT. 1	500	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.93	2.08
ALUMBRADO INT. 2	500	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.58	1.73
ALUMBRADO INT. 3	500	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	17.25	0.23	1.38
ENTRADA S.A.I. CCM1	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	32	0.07	1.2
SALIDA S.A.I. CCM1	2000	0.3	2x2.5Cu	10.83	32	0.02	1.21
FTE. ALIMENTACIÓN	400	2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	23	0.04	1.25
MANDO	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	1.22
AUTÓMATA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	1.22
RESERVA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	1.22
RESERVA	100	2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	23	0.01	1.22

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
01TAL01	45	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.723	173.85	16;C
01CBV01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	6.3;10 ln
01CDG01	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01CDG02	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01CDG03	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01CDG04	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01CDG05	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01CDG06	50	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.656	271.89	1;10 ln
01RDG01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.723	300.06	2.5;10 ln
01RDG02	45	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.723	300.06	2.5;10 ln
01TSG01	45	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.723	300.06	1.6;10 ln
01PG01	40	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.806	194.03	16;C
01TF01	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.806	334.73	2.5;10 ln
01TF02	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.806	334.73	2.5;10 ln
01TTC01	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.806	334.73	2.5;10 ln
01PREN01	40	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.806	334.73	6.3;10 ln
02CDES01	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
02CDES02	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
02CDES03	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
02CDES04	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
02CDES05	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
PTE. DESARENADOR 01	35	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10 4.5	0.91	219.51	20;C 16;C
PTE. DESARENADOR 02	35	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10 4.5	0.91	219.51	20;C 16;C
02SD01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.48	621.93	10;10 ln
02SD02	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.48	621.93	10;10 ln
02VSD01	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.48	621.93	0.4;10 ln
02VSD02	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.48	621.93	0.4;10 ln
02AER01	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	2.5;10 ln
02AER02	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	2.5;10 ln
02PEDES01	20	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.48	362.05	16;C
02CS01	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	1.6;10 ln
02CG01	30	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.044	435.29	0.25;10 ln
02BFS01	65	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.513	212.14	4;10 ln
02BFS02	65	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.513	212.14	4;10 ln
02CLCCM1	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	3.818	1026.1	16;C
03TOMAUT01	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.385	4.5	0.33	157.48	16;C
08BRECDES01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.867	791.24	16;10 ln
08BDOSN01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.867	791.24	10;10 ln
08VDD01	10	3x16+TTx16Cu	7.046	10	5.632	2820.31	50;10 ln
08PTAL01	5	4x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	3.818	1026.1	16;C
08VENTDES01	30	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	1.044	435.29	4;10 ln
08EXTSDES01	35	3x2.5+TTx2.5Cu	7.046	10	0.91	378.45	0.63;10 ln
08VALDES01	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.385	4.5	0.621	297.64	10;C
08VALDES02	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.385	4.5	0.621	297.64	10;C
CTC1	40	4x4+TTx4Cu	7.046	10	1.223	297.59	20;C
CTC2	25	4x4+TTx4Cu	7.046	10	1.806	446.44	20;C
ALU. INTERIOR	0.3	2x1.5Cu	4.385	4.5	3.98	2220.06	16;C
ALUMBRADO INT. 1	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.98	4.5	0.25	118.99	10;C
ALUMBRADO INT. 2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.98	4.5	0.387	184.76	10;C
ALUMBRADO INT. 3	10	2x1.5+TTx1.5Cu	3.98	4.5	0.858	412.68	10;C
ENTRADA S.A.I. CCM1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	4.385	4.5	3.629	1971.52	20;C
SALIDA S.A.I. CCM1	0.3	2x2.5Cu	3.629	4.5	3.443	1846.44	16;C
FTE. ALIMENTACIÓN	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.443	4.5	2.146	1074.02	10;C
MANDO	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.443	4.5	2.146	1074.02	10;C
AUTOMATA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.443	4.5	2.146	1074.02	10;C
RESERVA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.443	4.5	2.146	1074.02	10;C
RESERVA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.443	4.5	2.146	1074.02	10;C

Subcuadro EDIFICIO CONTROL (GE)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
ALUMBRADO	600	10	2x1.5+TTx1.5Cu	2.6	12.5	0.28	1.22
TC VESTUARIO	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	17	0.58	1.52
TC COCINA	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	17	0.58	1.52
CLIMA	3000	10	2x4+TTx4Cu	16.24	22	0.55	1.49
RESERVA	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	17	0.58	1.52
ENTRADA S.A.I. CONT	2500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	32	0.07	1.01
SALIDA S.A.I. CONTR	2000	0.3	2x2.5Cu	10.83	32	0.02	1.03
TC OFICINA	1500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	17	0.43	1.46

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
ALUMBRADO	10	2x1.5+TTx1.5Cu	1.14	4.5	0.549	290.98	10;C
TC VESTUARIO	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	4.5	0.693	358.7	16;C
TC COCINA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	4.5	0.693	358.7	16;C
CLIMA	10	2x4+TTx4Cu	1.14	4.5	0.812	412.7	20;C
RESERVA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	4.5	0.693	358.7	16;C
ENTRADA S.A.I. CONT	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.14	4.5	1.071	516.95	20;C
SALIDA S.A.I. CONTR	0.3	2x2.5Cu	1.071	4.5	1.052	507.55	16;C
TC OFICINA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.052	4.5	0.659	339.76	16;C

5.4 Red de puesta a tierra

Para el cálculo de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-18.

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

Tabla 6: Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno.

Electrodo	Resistencia de tierra en ohmios
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{n \cdot L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$

Tabla 7: Formulas para estimación de la resistencia.

Donde:

- ρ = resistividad del terreno en (Ohmios.m)
- P = perímetro de la placa en m
- L = longitud de la pica o del conductor en m
- n = número de picas

La red de tierras se ha proyectado con:

- 21 picas de acerocobrizado de longitud 2 metros.
- 505 metros de cable de cobre desnudo y 50 mm² de sección.
- sensibilidad de los interruptores diferenciales 300 mA.

Aplicando las tablas tenemos:

- resistencia de las picas (en ohmios)

$$R_1 = \frac{\rho}{n^{\circ} \text{ picas} \cdot L_1} = \frac{500}{21 \cdot 2} = 11,90 \, \Omega$$

- resistencia del cable (en ohmios)

$$R_2 = \frac{2 \cdot \rho}{L_2} = \frac{2 \cdot 500}{505} = 1,98 \, \Omega$$

La resistencia equivalente de dos resistencias en paralelo es:

$$R_{equiv} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{11,90 \cdot 1,98}{11,90 + 1,98} = 1,69 \, \Omega$$

La tensión a que estarán sometidas las masas metálicas en caso de defecto será:

$$U = I_s \cdot R_{eq}$$

Donde:

- U = tensión en voltios
- I_s = intensidad máxima de defecto a tierra o sensibilidad de disparo de la protección diferencial, en amperios
- R_{eq} = resistencia equivalente de la red de tierras, en ohmios

Aplicando:

$$U = I_s \cdot R_{eq} = 0,300 \cdot 1,69 = 0,50 \, V$$

En todos los casos, el valor de tensión es muy inferior a lo indicado en el R.E.B.T.

5.5 Pararrayos

Se realiza el cálculo según lo indicado en el Documento Básico SUA 8.

5.5.1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el punto 5.5.2, cuando la frecuencia esperada de impactos “Ne” sea mayor que el riesgo admisible “Na”.

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

siendo:

$$N_e = 1,5 \cdot 9860 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,01479$$

$$N_a = \frac{5,5}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = 0,0055$$

$$N_e \geq N_a$$

5.5.2 Tipo de instalación exigido.

La eficiencia requerida “E” para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0055}{0,01479} = 0,628$$

Cuando el valor de E está entre 0 y 0,80, el nivel de protección es 4. Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria. Aún así, se proyecta instalar un pararrayos con dispositivo de cebado no electrónico con un radio de protección de 85 metros. Se ubicará junto al biológico, sobre una torre metálica de altura 16 metros.

5.6 Instalación de alumbrado

5.6.1 Alumbrado interior.

La presente solución técnica contempla la instalación de las luminarias adecuada a las necesidades de los usuarios, de forma de eficaz energéticamente, luminarias cumpliendo con los valores exigidos por el CTE.

Para lo cual se implementa un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

La normativa a cumplir se resume en los siguientes puntos:

- CTE HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- CTE SU4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

5.6.1.1 Cte he3

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- Edificios de nueva construcción.
- Intervención en edificios existentes con una superficie útil total final superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
- Cambio de uso característico del edificio.
- Cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m.

- Interiores de viviendas.
- Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia, que se tendrán en cuenta en el CTE SU4, que desarrollaremos a continuación.

PARÁMETROS

1. VALORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P: potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

S: superficie iluminada [m²].

E_m: iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en función de la zona de actividad y se recogen en la siguiente tabla:

ZONAS DE ACTIVIDAD DIFERENCIADA	VEEI LÍMITE
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico	3,5
Aulas y laboratorios	3,5
Habitaciones de hospital	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos	4,0

ZONAS DE ACTIVIDAD DIFERENCIADA	VEEI LÍMITE
Estaciones de transporte	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas)	6,0
Hostelería y restauración	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	10,0

2. POTENCIA INSTALADA EN EL EDIFICIO

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la siguiente tabla:

USO DEL EDIFICIO	POTENCIA MÁXIMA INSTALADA [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

3. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación. Será manual en las zonas de uso normal y temporizado o con detector de presencia en zonas de uso esporádico.

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para el procedimiento de verificación de la CTE HE3, se realizan los siguientes pasos:

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 1.
- Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en dicho apartado.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

Relativa al edificio:

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (P_{TOT}).
- Superficie total iluminada del edificio (S_{TOT}).
- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}).

Relativo a cada zona:

- Índice del local (K) utilizado en el cálculo.
- Número de puntos considerados en el proyecto.
- Factor de mantenimiento (F_m) previsto.
- Iluminancia media horizontal mantenida (E_m) obtenida.
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
- Índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas.
- Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- Las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar.

- La eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W.

5.6.1.2 CTE SU4

Este Documento Básico del código técnico de edificación tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplirlas exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Y reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

En concreto la exigencia básica SUA 4 limita el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

PARÁMETROS

ALUMBRADO NORMAL

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5.6.1.3 Cálculos

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- Uso de la zona a iluminar.
- Tipo de tarea visual a realizar.
- Necesidades de luz y del usuario del local.
- Índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil).
- Reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala.
- Características y tipo de techo.
- Condiciones de la luz natural.
- Tipo de acabado y decoración.
- Mobiliario previsto.

Los parámetros que definen la calidad y confort lumínico deben establecerse en la memoria del proyecto.

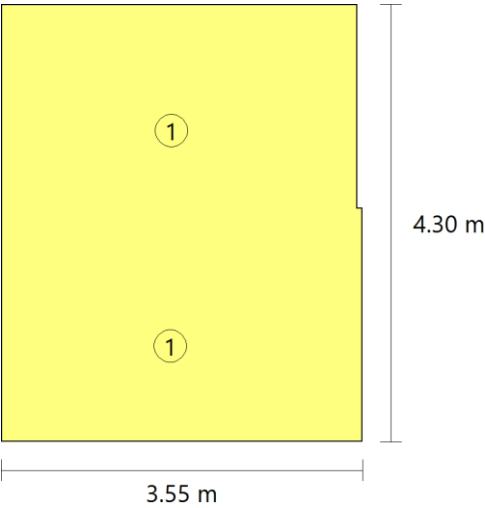
El método de cálculo utilizado es el programa Cype, partiendo de los datos y parámetros consignados anteriormente, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias, ejecutará los cálculos referenciados obteniendo los resultados para verificar el cumplimiento de la exigencia.

1. CÁLCULOS EDIFICIO DE CONTROL

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA POLIVALENTE (1)	15.17 m²	2.70 m	40.95 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.04
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

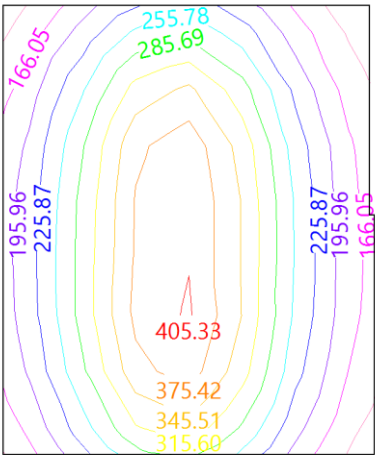
Disposición de las luminarias



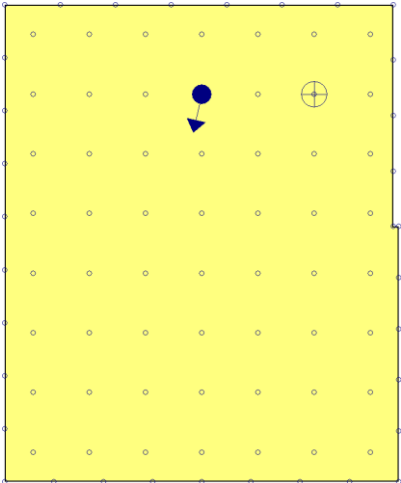
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	PHILIPS RC132V W60L60	3600	109.09	96	2 x 33.00
						Total = 66.00 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	218.67
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	321.01
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.36
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.35
Factor de uniformidad (%):	68.12
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (218.67 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 90)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

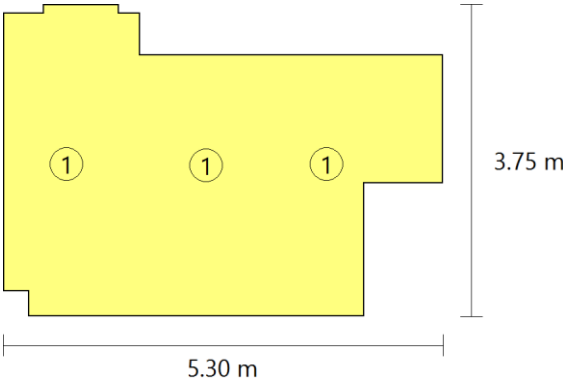


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
LABORATORIO (1)	16.00 m²	2.70 m	43.21 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.96
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

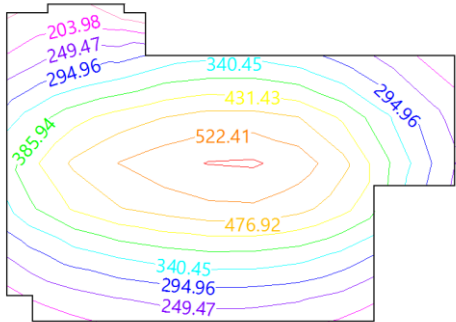
Disposición de las luminarias



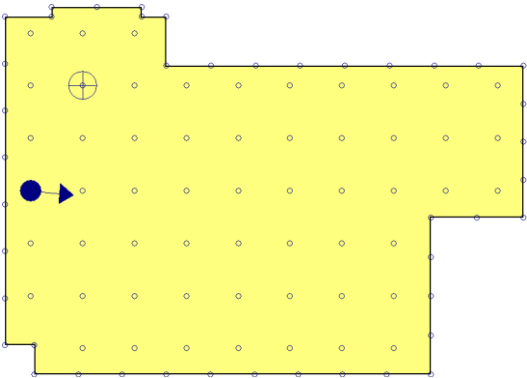
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	PHILIPS RC132V W60L60	3600	109.09	96	3 x 33.00
Total = 99.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	294.63
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	448.32
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.38
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.19
Factor de uniformidad (%):	65.72
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



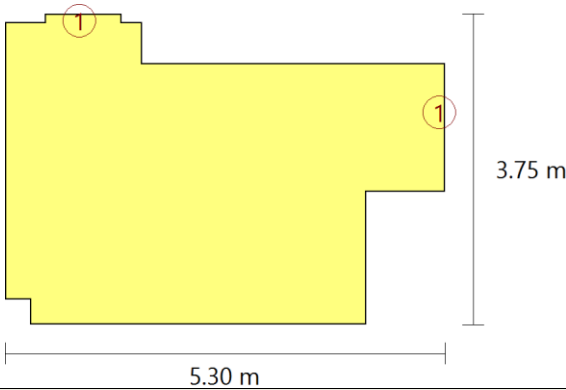
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (294.63 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 99)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias



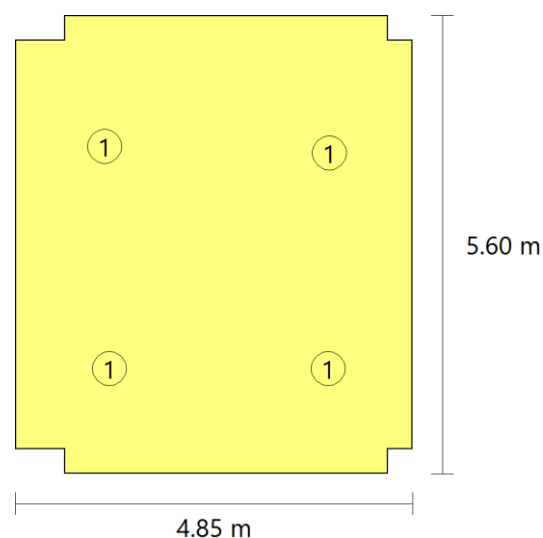
Nº	Cantidad	Descripción
1	2	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA REUNIONES (1)	26.62 m²	2.70 m	71.87 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20

Alumbrado normal	
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.38
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

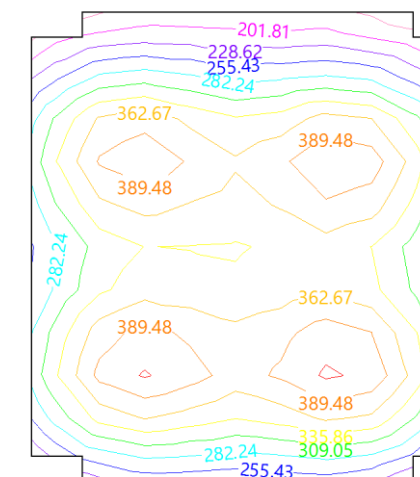
Disposición de las luminarias



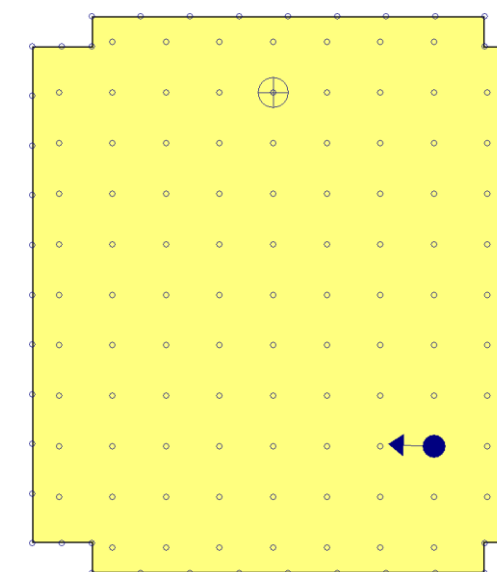
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	PHILIPS RC132V W60L60	3600	109.09	96	4 x 33.00
Total = 132.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	269.11
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	357.47
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.39
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.96
Factor de uniformidad (%):	75.28
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



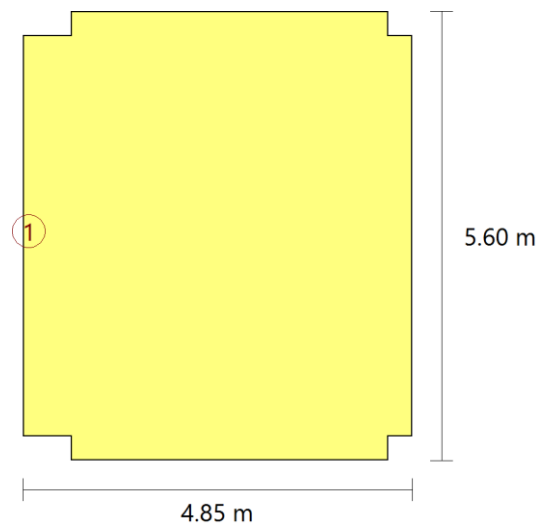
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (269.11 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 141)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

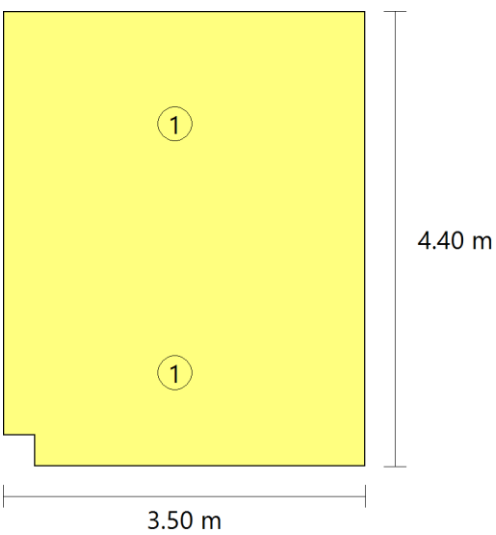


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
OFFICE (1)	15.31 m²	2.70 m	41.34 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.05
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

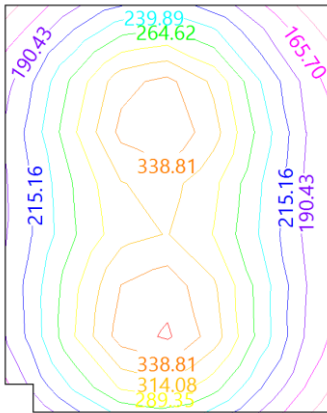
Disposición de las luminarias



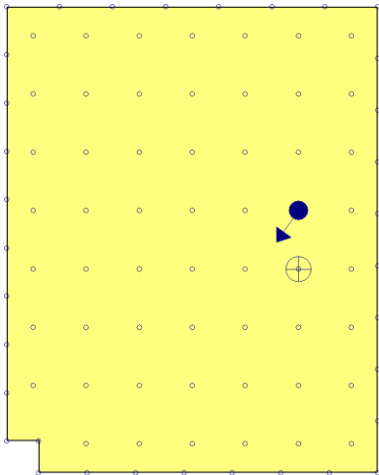
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	PHILIPS RC132V W60L60	3600	109.09	96	2 x 33.00
Total = 66.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	237.87
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	300.11
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.44
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.31
Factor de uniformidad (%):	79.26
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



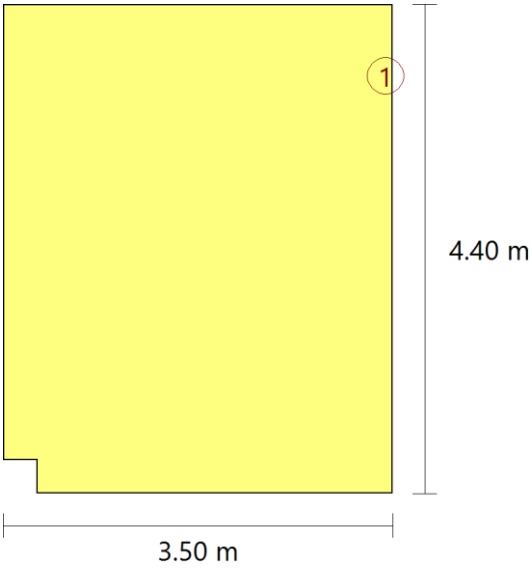
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (237.87 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 89)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

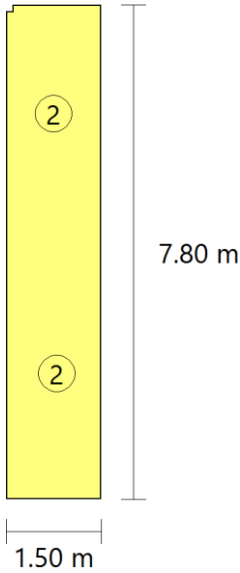


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

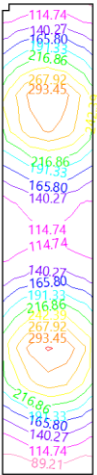
RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
PASILLO (1)	11.69 m²	2.70 m	31.56 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

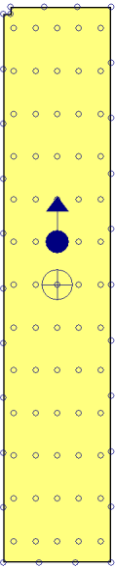
Disposición de las luminarias



Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (109.29 lux)
- ▲ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 27.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

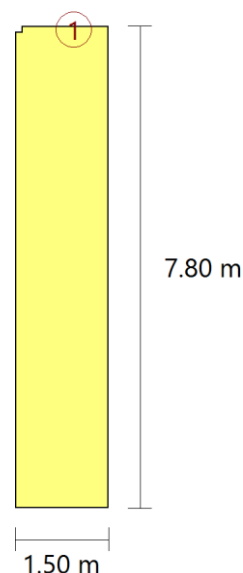
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	PHILIPS DN130B D217	2500	113.64	91	2 x 22.00

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	109.29
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	240.15
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	27.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.57
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.76
Factor de uniformidad (%):	45.51
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

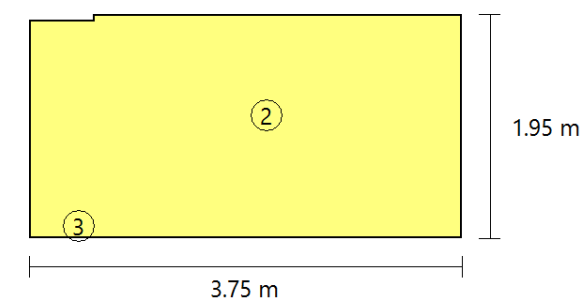


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
ASEO MINUSVALIDOS (1)	7.29 m²	2.70 m	19.67 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.69
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

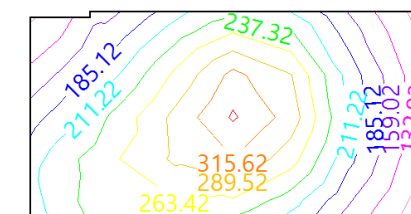
Disposición de las luminarias



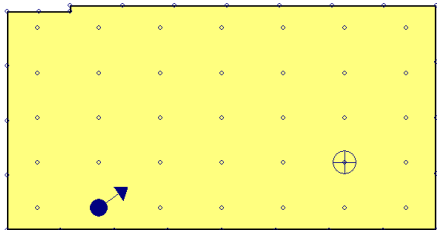
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	PHILIPS DN130B D217	2500	113.64	91	1 x 22.00
3	1	PHILIPS DN130B D165 WB	1300	112.07	92	1 x 11.60
Total = 33.60 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	191.90
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	260.37
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	27.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.77
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.61
Factor de uniformidad (%):	73.70
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



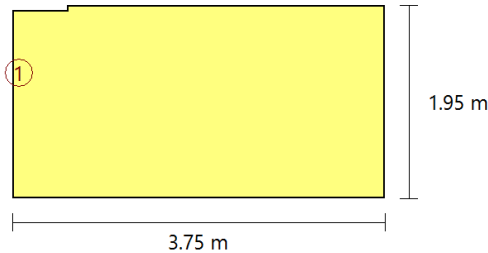
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (191.90 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 27.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 61)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

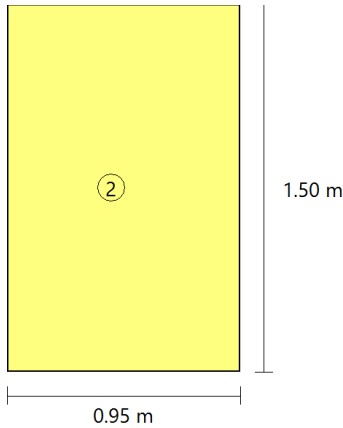
RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
INSTALACIONES (1)	1.43 m²	2.70 m	3.85 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80

Alumbrado normal

Índice del local K:	0.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

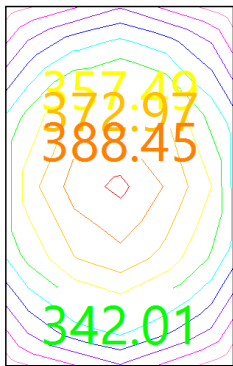


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	PHILIPS DN130B D217	2500	113.64	91	1 x 22.00
Total = 22.00 W						

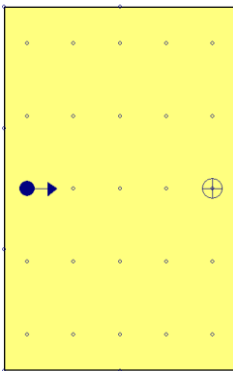
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima (lux):	357.51
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	379.01
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	4.07
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	15.44
Factor de uniformidad (%):	94.33
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



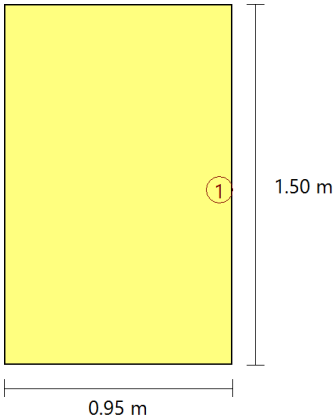
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (357.51 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 0.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 35)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

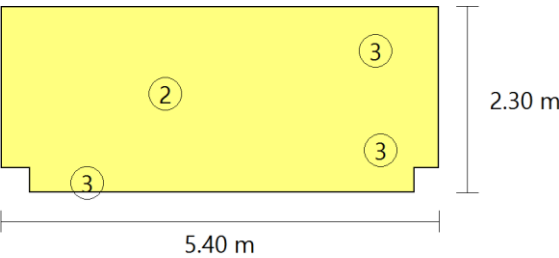


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
VESTUARIOS (1)	12.23 m²	2.70 m	33.01 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.86
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

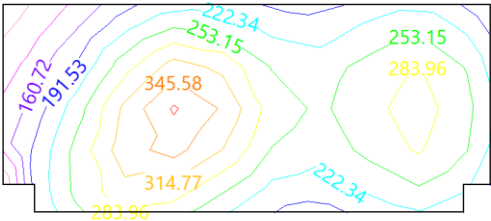
Disposición de las luminarias



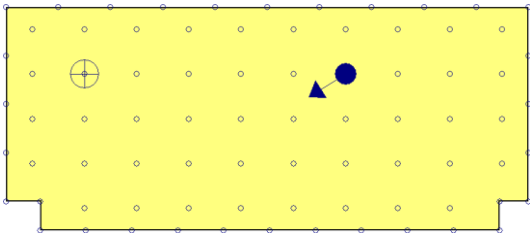
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	PHILIPS DN130B D217	2500	113.64	91	1 x 22.00
3	3	PHILIPS DN130B D165 WB	1300	112.07	92	3 x 11.60
Total = 56.80 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	194.97
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	281.86
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	27.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.65
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.65
Factor de uniformidad (%):	69.17
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



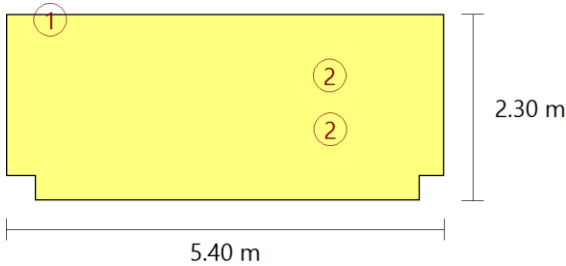
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (194.97 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 27.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

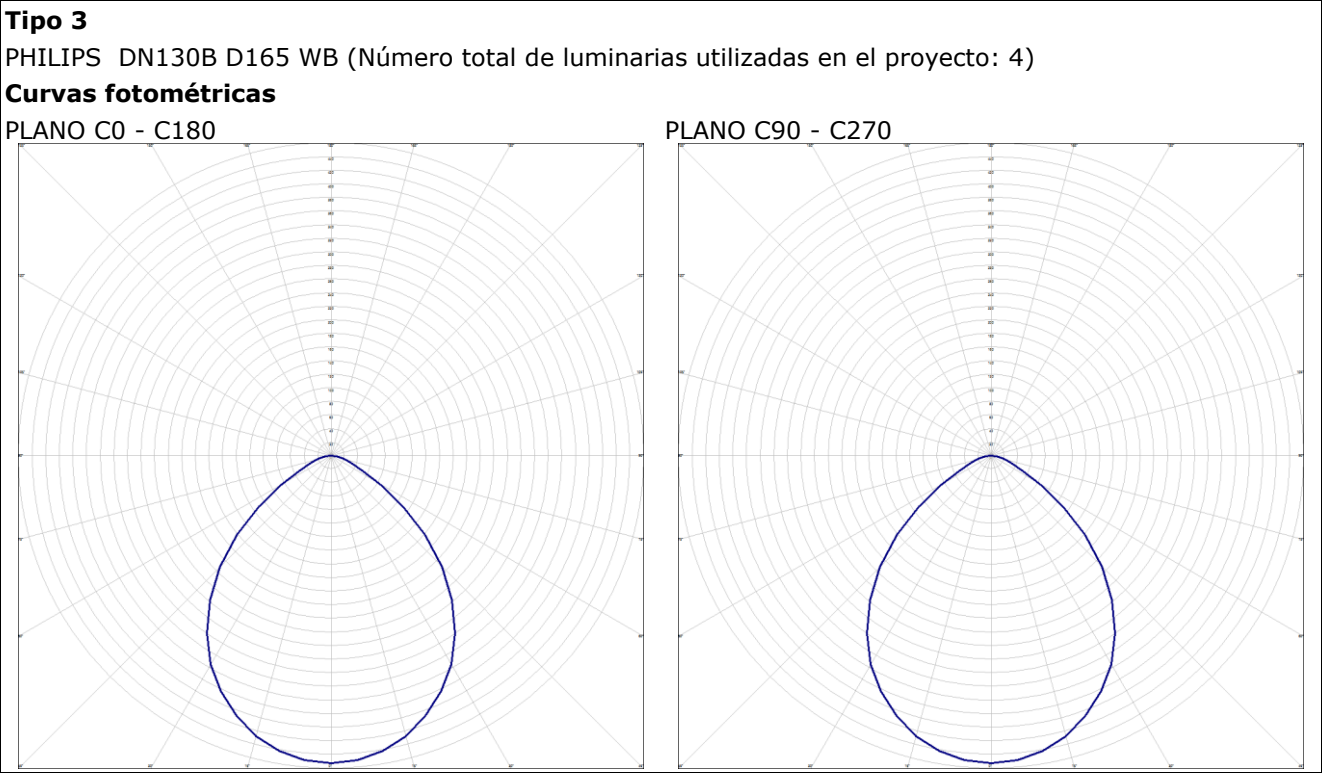
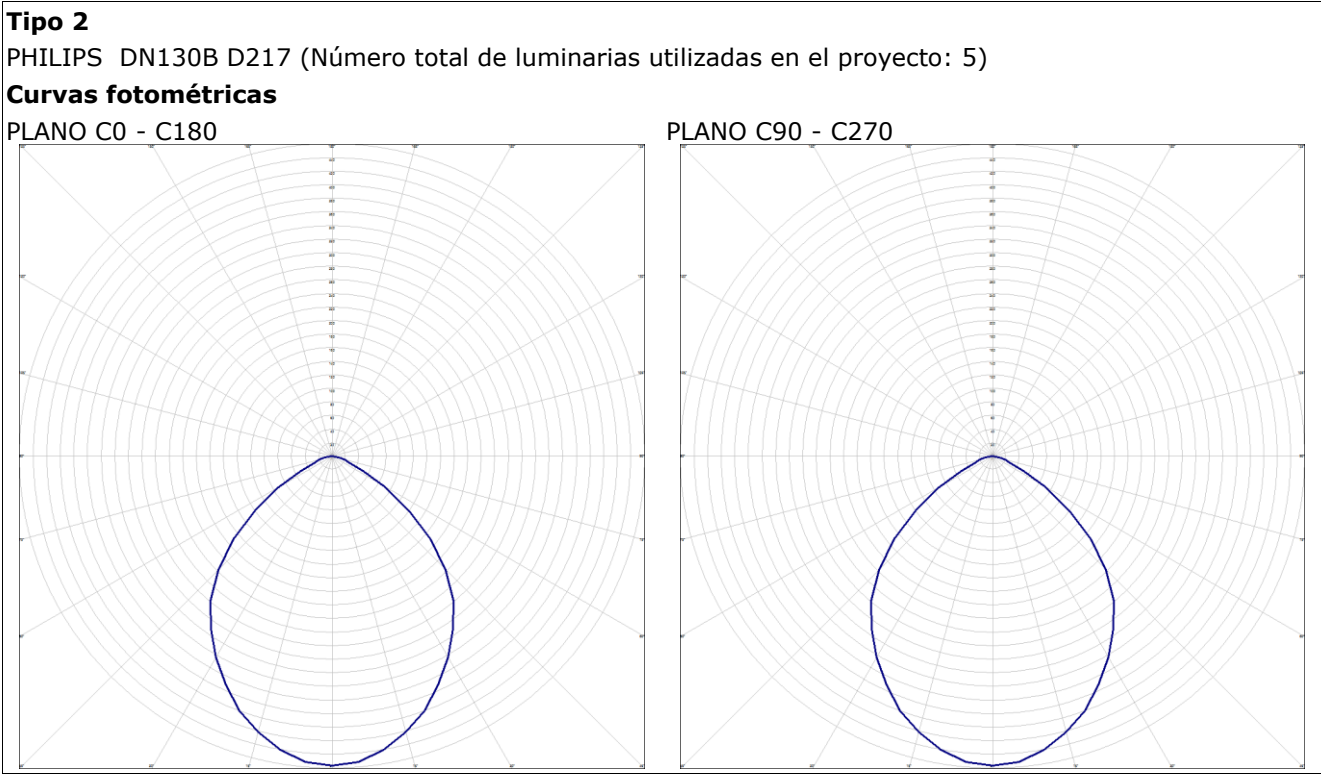
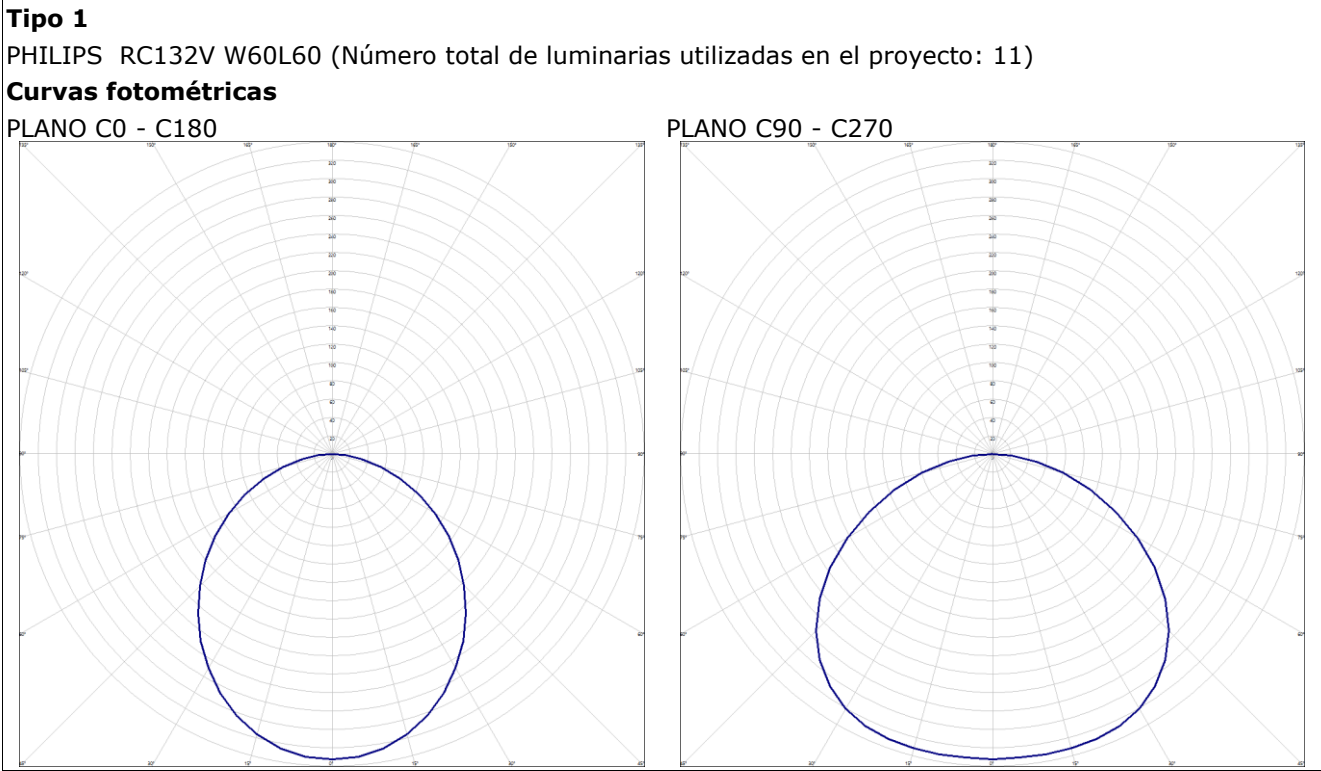
Disposición de las luminarias



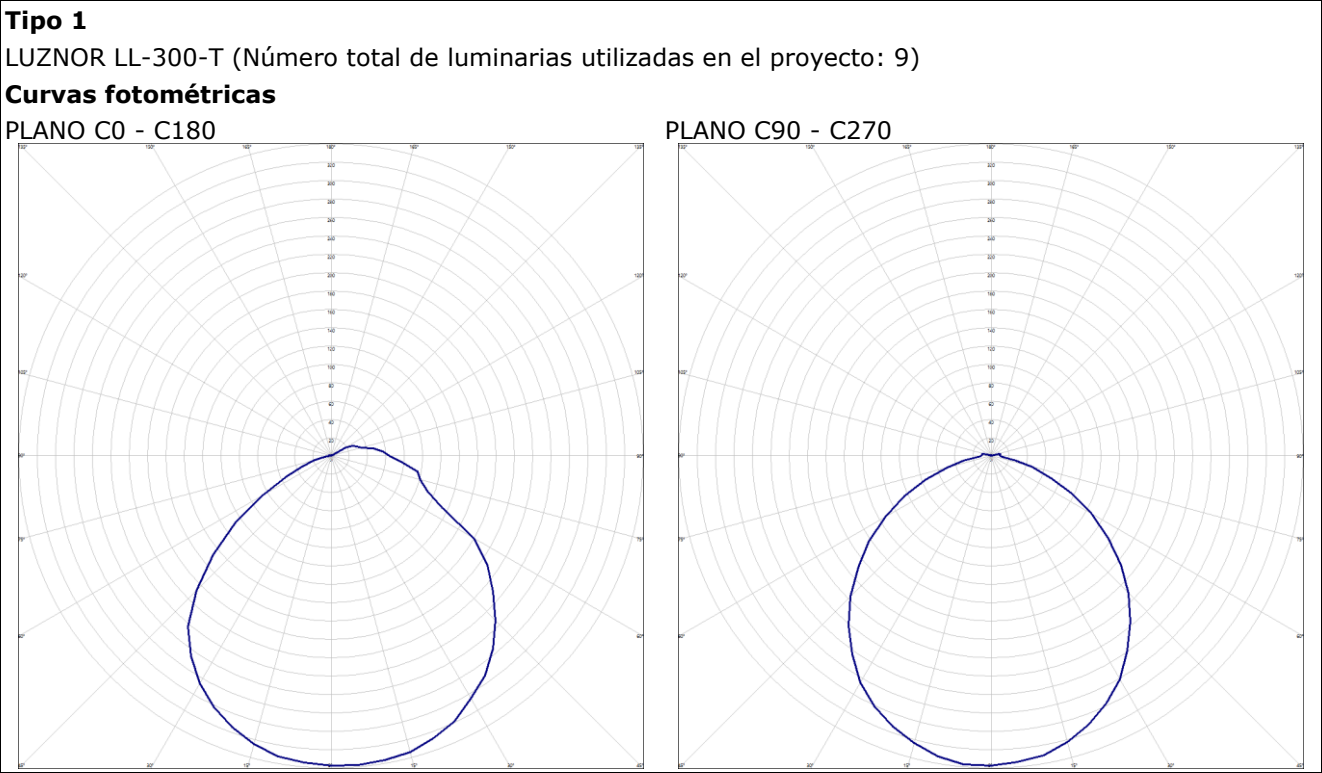
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T
2	2	LUZNOR LL-100-T

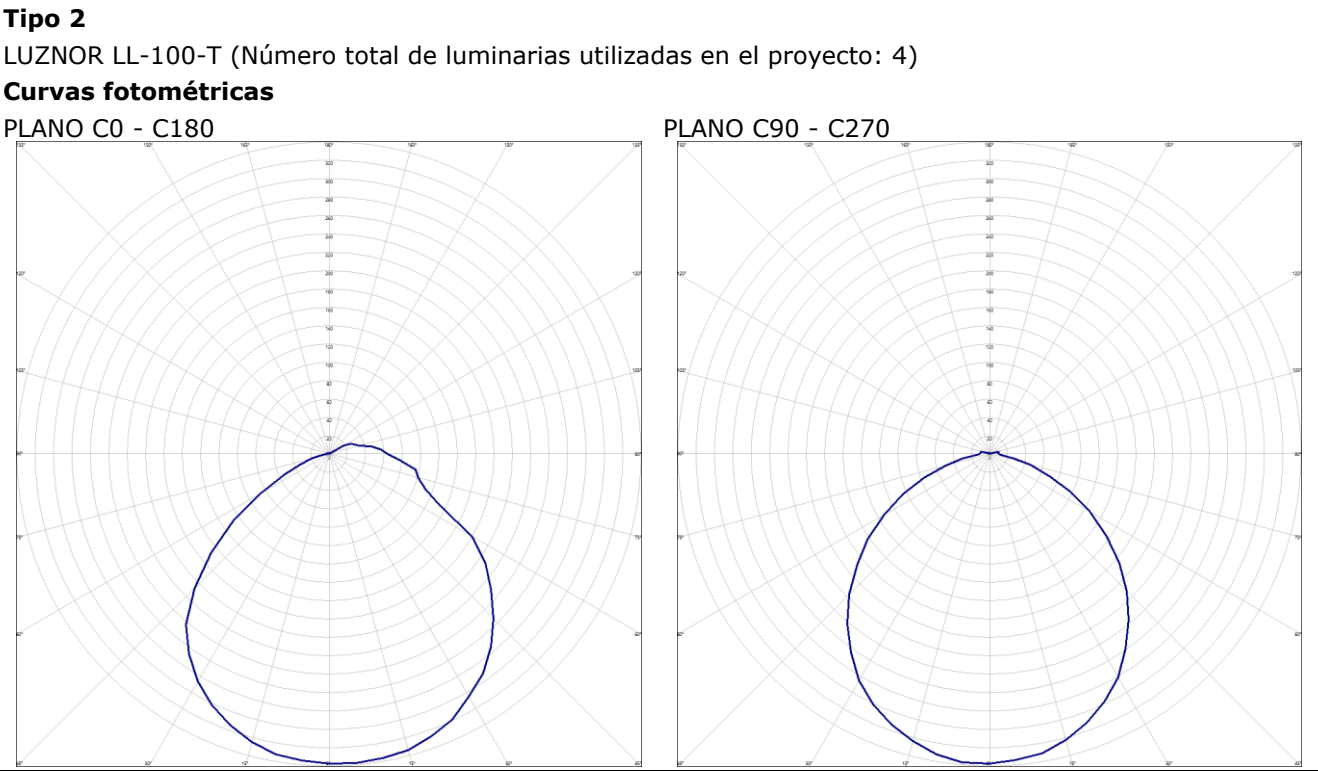
Curvas fotométricas

TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)



TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)





INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Zona de actividad diferenciada: Administrativo en general										
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²										
Plano de planta	Zona	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
1	SALA POLIVALENTE	1.04	9	0.80	66.00	109.09	1.4	321.01	19.00	80.00
1	LABORATORIO	0.96	4	0.80	99.00	109.09	1.4	448.32	20.00	80.00
1	SALA REUNIONES	1.38	9	0.80	132.00	109.09	1.4	357.47	18.00	80.00
1	OFFICE	1.05	9	0.80	66.00	109.09	1.4	300.11	17.00	80.00
1	PASILLO	0.68	4	0.80	44.00	113.64	1.6	240.15	27.00	80.00
1	ASEO MINUSVALIDOS	0.69	4	0.80	33.60	113.10	1.8	260.37	27.00	80.00
1	INSTALACIONES	0.31	4	0.80	22.00	113.64	4.1	379.01	0.00	80.00
1	VESTUARIOS	0.86	4	0.80	56.80	112.68	1.6	281.86	27.00	80.00

Exigencia básica CTE HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

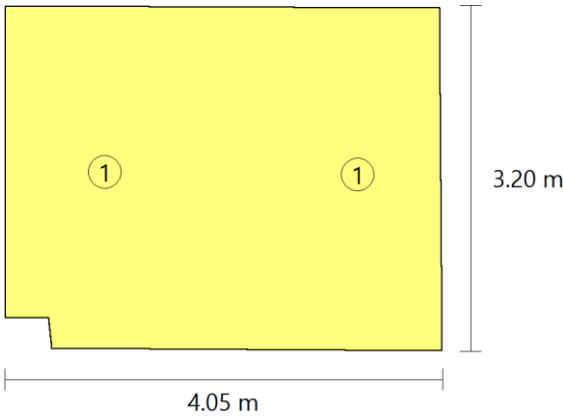
Tipo de uso: Administrativo			
Potencia límite: 12.00 W/m²			
Plano de planta	Zona	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S (m²)	P (W)
1	SALA POLIVALENTE	15.16	66.00
1	LABORATORIO	16.00	99.00
1	SALA REUNIONES	26.62	132.00
1	OFFICE	15.31	66.00
1	PASILLO	11.69	44.00
1	ASEO MINUSVALIDOS	7.28	33.60
1	INSTALACIONES	1.43	22.00
1	VESTUARIOS	12.23	56.80
TOTAL		105.72	519.40
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P _{tot} /S _{tot} (W/m²): 4.91			

2. CÁLCULOS EDIFICIO PRETRATAMIENTO

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA DE CUADROS ELECTRICOS (1)	12.73 m²	2.70 m	34.36 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.95
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

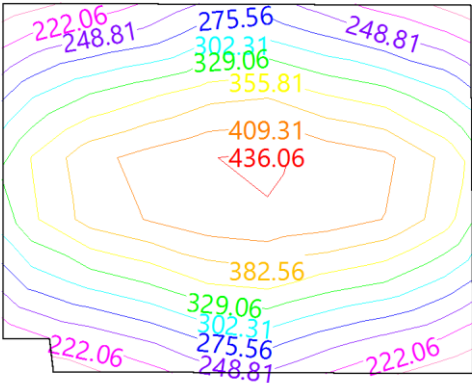
Disposición de las luminarias



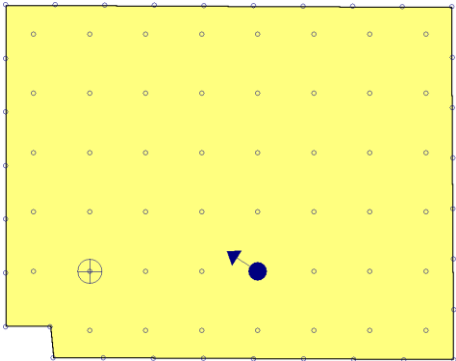
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	2 x 35.50
Total = 71.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	312.59
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	381.26
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.46
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	5.58
Factor de uniformidad (%):	81.99
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



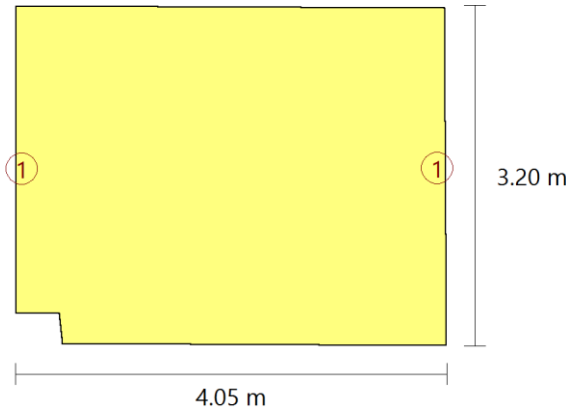
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (312.59 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 79)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

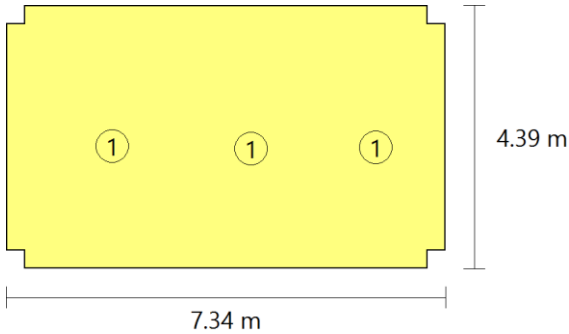


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
POLIPASTO (1)	31.86 m²	5.35 m	170.46 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.65
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

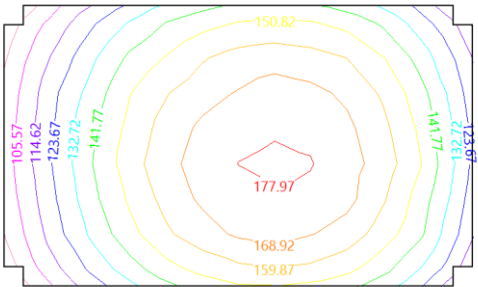
Disposición de las luminarias



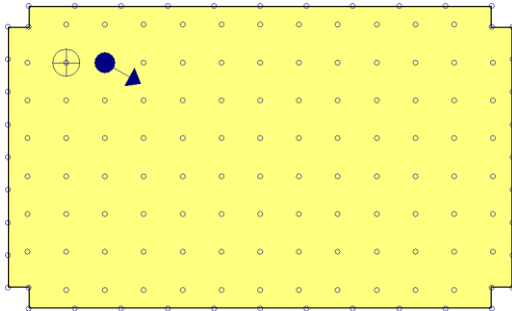
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	3 x 35.50
Total = 106.50 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	117.78
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	157.12
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.13
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.34
Factor de uniformidad (%):	74.96
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



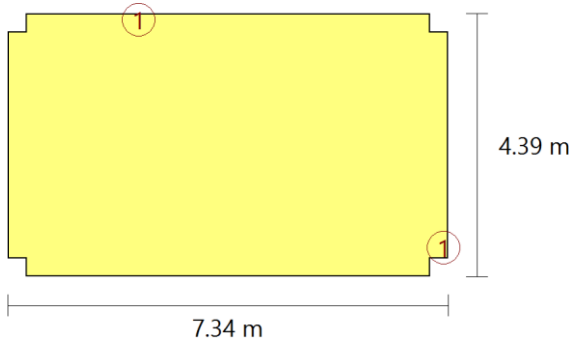
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (117.78 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 144)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

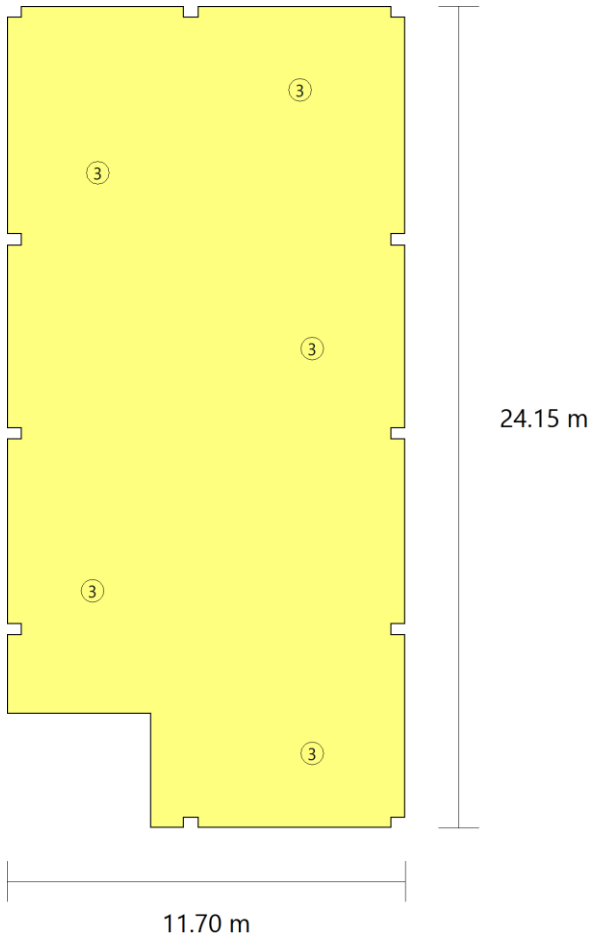


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
PRETRATAMIENTO (1)	267.17 m²	7.50 m	2003.74 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.03
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

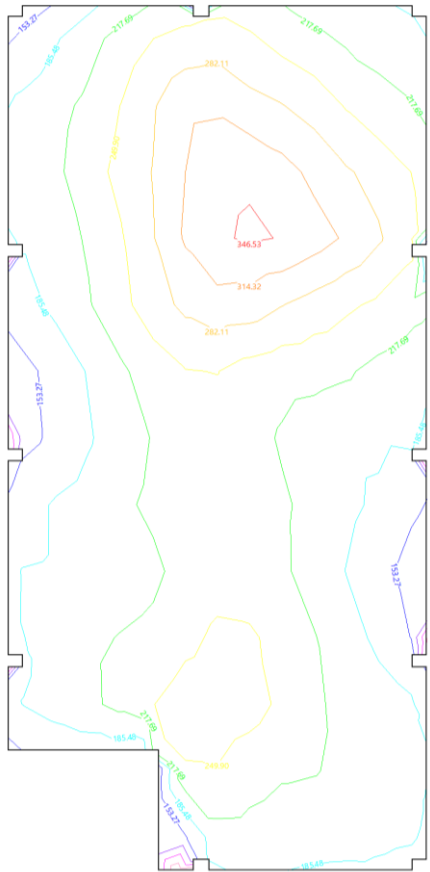
Disposición de las luminarias



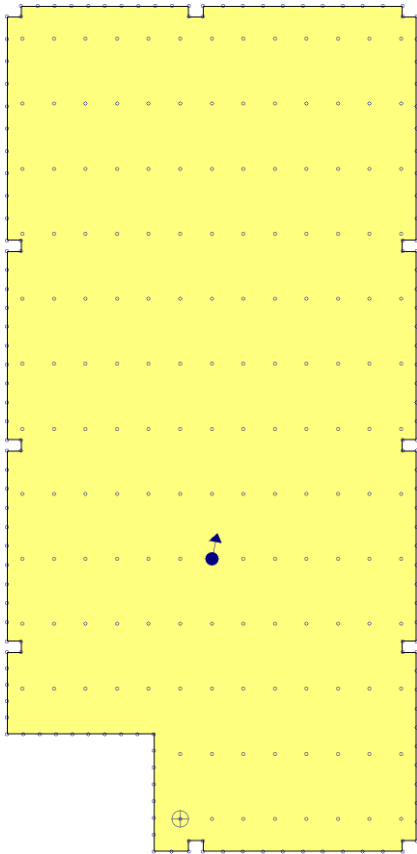
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	5	PHILIPS BY121P G3 WB LED205S/840	20500	132.26	99	5 x 155.00
Total = 775.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	150.27
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	236.65
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.23
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	2.90
Factor de uniformidad (%):	63.50
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



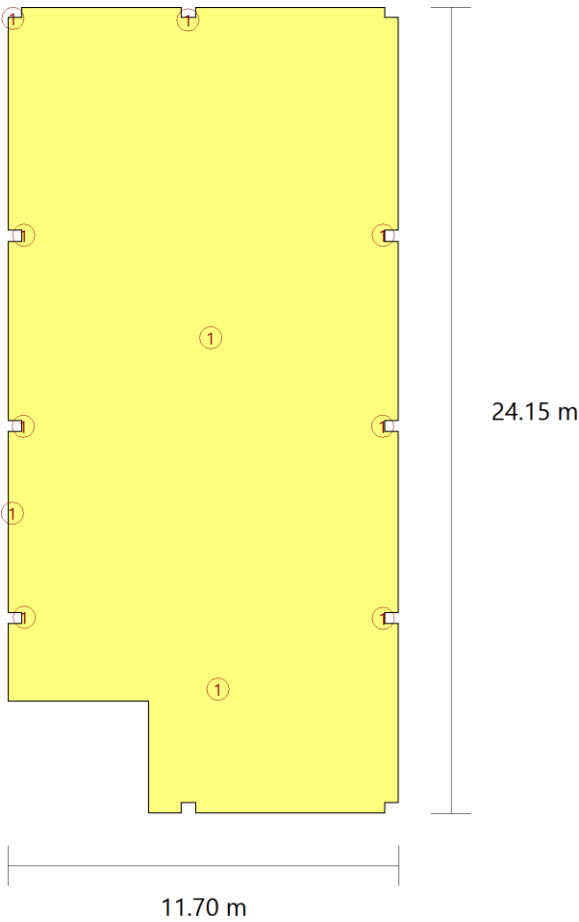
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (150.27 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 312)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias



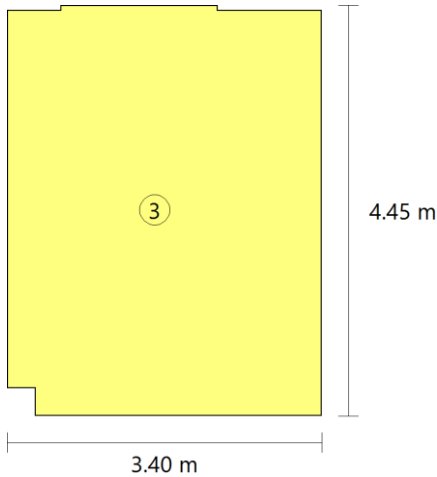
Nº	Cantidad	Descripción
1	11	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
DESODORIZACIÓN (1)	14.96 m²	7.50 m	112.16 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.29

Alumbrado normal	
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

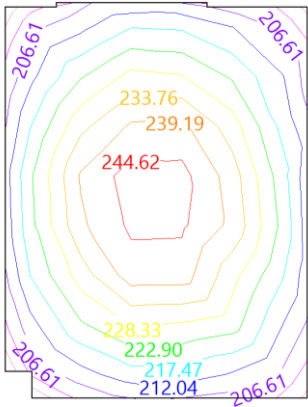
Disposición de las luminarias



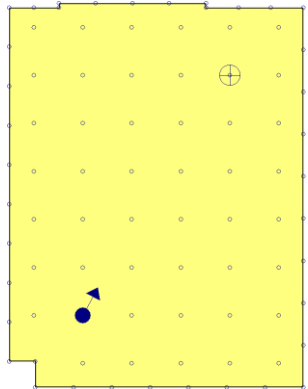
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PHILIPS BY121P G3 WB LED205S/840	20500	132.26	99	1 x 155.00
Total = 155.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	222.18
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	234.75
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	4.42
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	10.36
Factor de uniformidad (%):	94.65
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



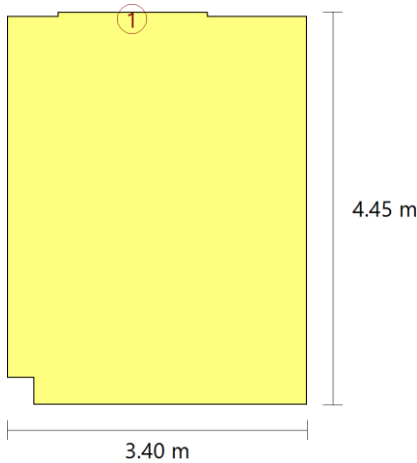
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (222.18 lux)
- ⊖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 0.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 85)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

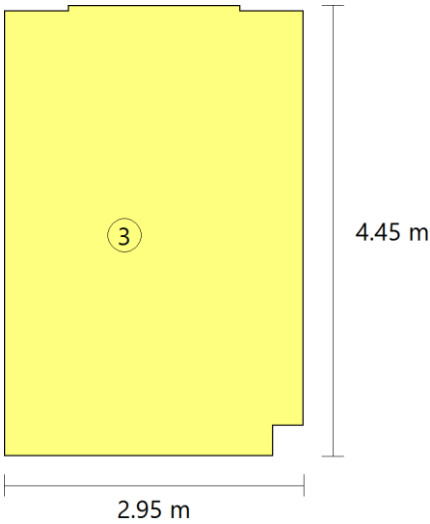


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
EQUIPOS (1)	12.98 m²	7.50 m	97.31 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.26
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

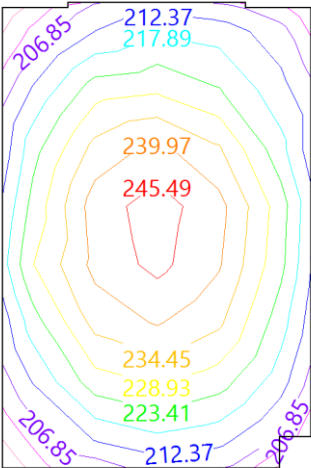
Disposición de las luminarias



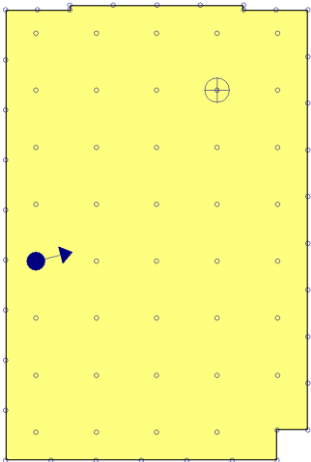
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PHILIPS BY121P G3 WB LED205S/840	20500	132.26	99	1 x 155.00
Total = 155.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	223.74
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	235.14
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	5.08
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	11.95
Factor de uniformidad (%):	95.15
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



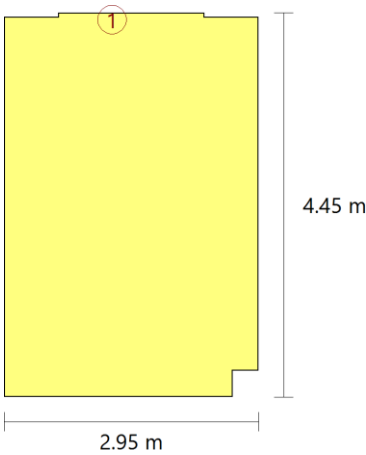
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (223.74 lux)
- ⦿ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 0.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 75)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

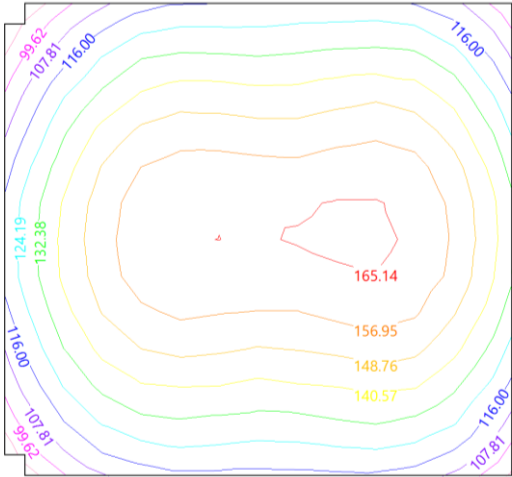
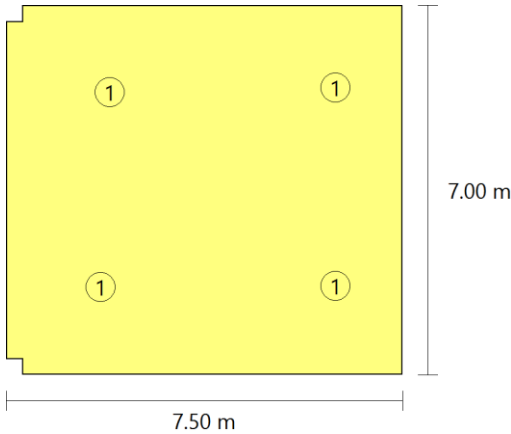


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
ACCESO (1)	52.32 m²	5.35 m	279.91 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.87
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

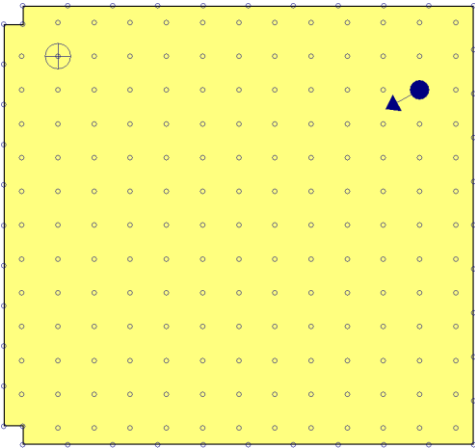


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	4 x 35.50
Total = 142.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	113.11
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	147.64
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.84
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	2.71
Factor de uniformidad (%):	76.62
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia

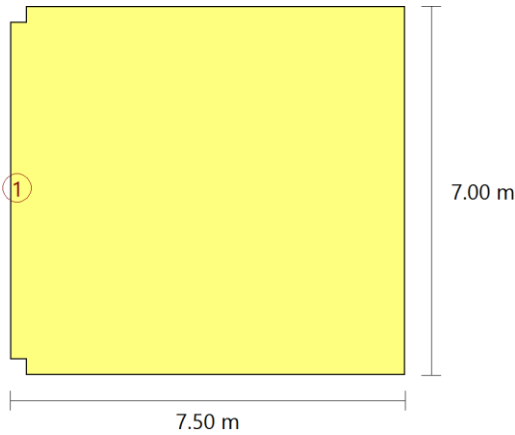
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (113.11 lux)
- ⊖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 211)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

Curvas fotométricas

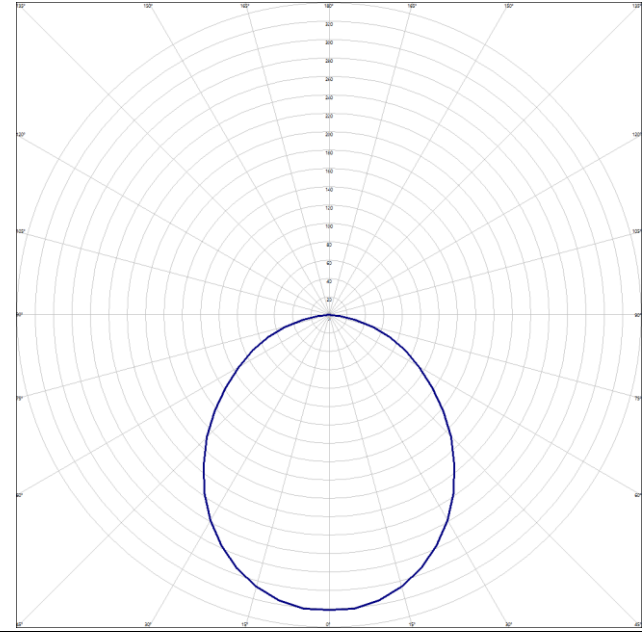
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

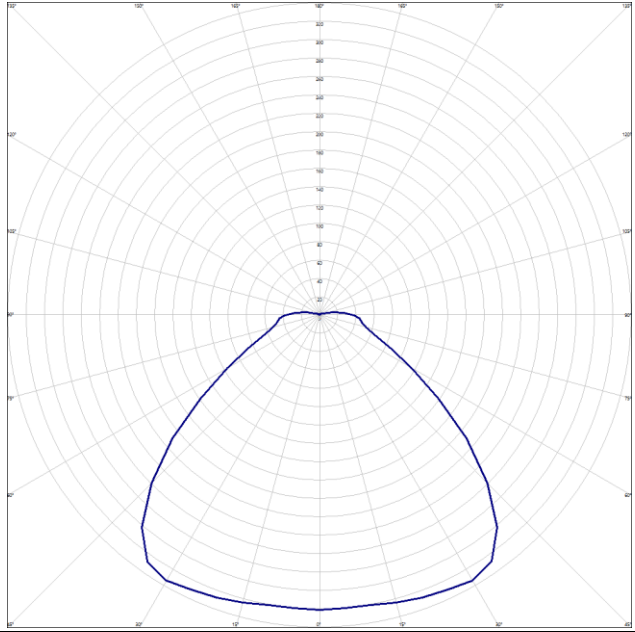
PHILIPS WT120C L1200 (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 9)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

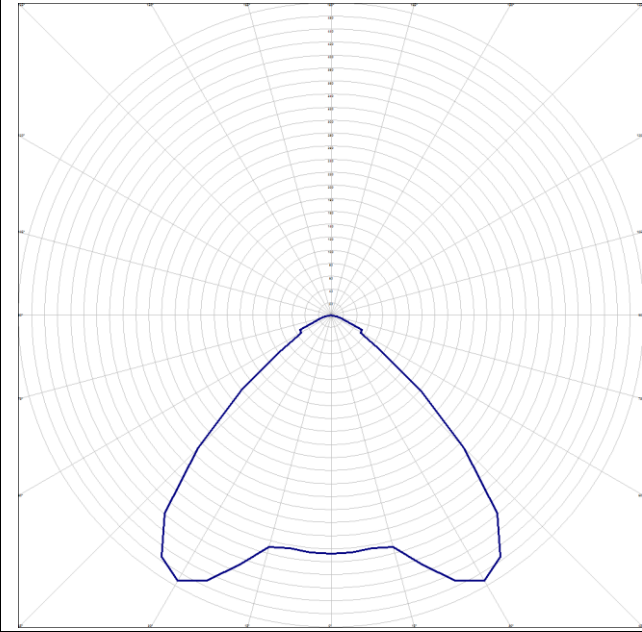


Tipo 3

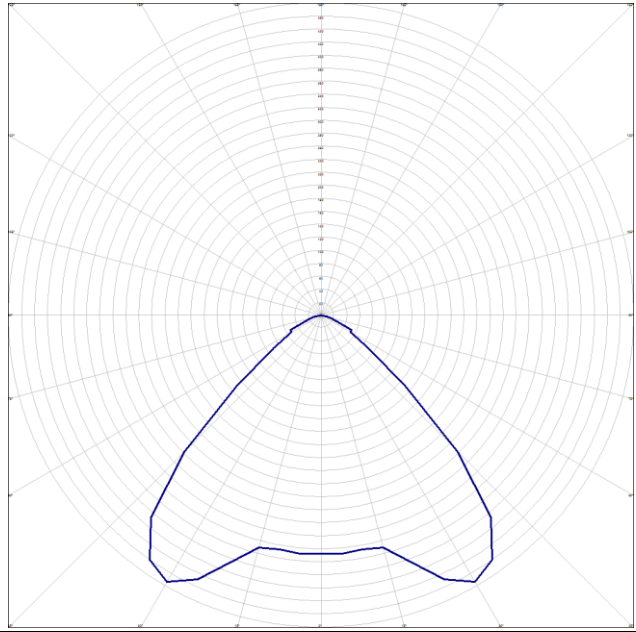
PHILIPS BY121P G3 WB LED205S/840 (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 7)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



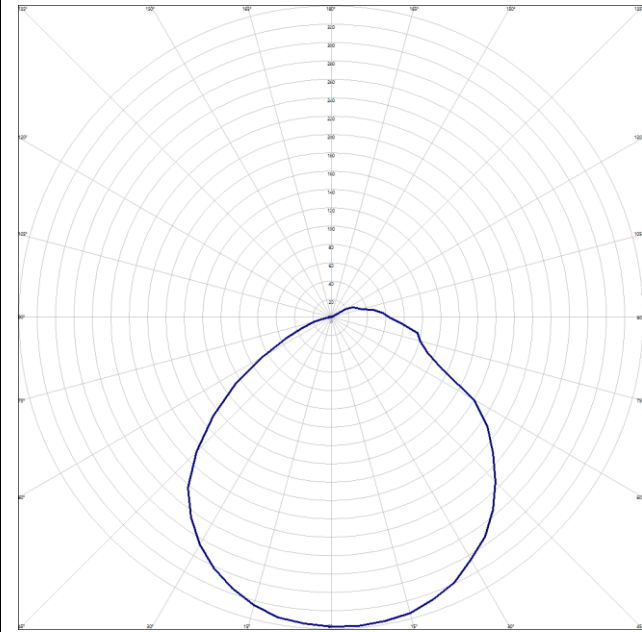
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

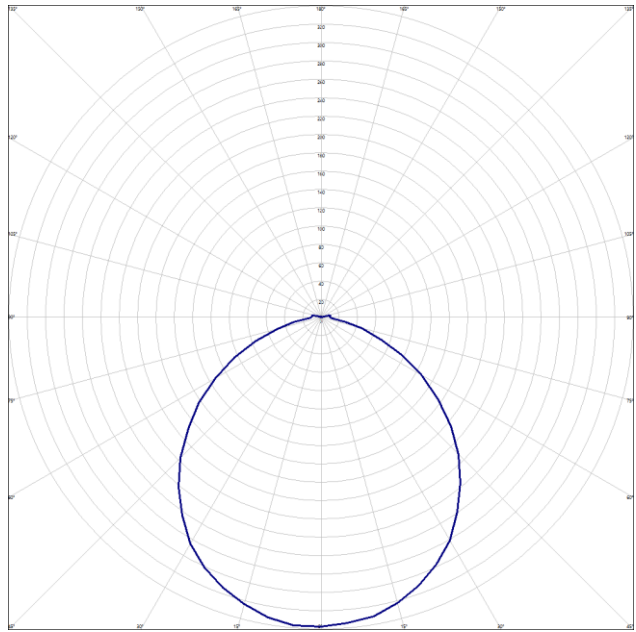
LUZNOR LL-300-T (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 18)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Exigencia básica CTE HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Otros			
Potencia límite: 10.00 W/m²			
Plano de planta	Zona	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S (m²)	P (W)
1	SALA DE CUADROS ELECTRICOS	12.73	71.00
1	POLIPASTO	31.86	106.50
1	PRETRATAMIENTO	267.17	775.00
1	DESODORIZACIÓN	14.96	155.00
1	EQUIPOS	12.98	155.00
1	ACCESO	52.32	142.00
TOTAL		392.00	1404.50
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P _{tot} /S _{tot} (W/m²): 3.58			

INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

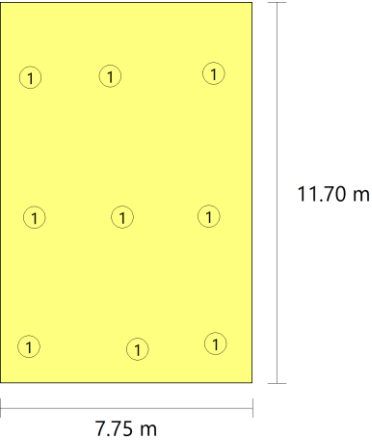
Zona de actividad diferenciada: Zonas comunes en edificios no residenciales										
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²										
Plan o de planta	Zona	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
1	SALA DE CUADROS ELECTRICOS	0.95	4	0.80	71.00	115.49	1.5	381.26	21.00	80.00
1	POLIPASTO	0.65	4	0.80	106.50	115.49	2.1	157.12	16.00	80.00
1	PRETRATAMIENTO	1.03	9	0.80	775.00	132.26	1.2	236.65	24.00	80.00
1	DESODORIZACIÓN	0.29	4	0.80	155.00	132.26	4.4	234.75	0.00	80.00
1	EQUIPOS	0.26	4	0.80	155.00	132.26	5.1	235.14	0.00	80.00
1	ACCESO	0.87	4	0.80	142.00	115.49	1.8	147.64	19.00	80.00

3. CÁLCULOS EDIFICIO INDUSTRIAL

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA DE DESHIDRATACION (1)	90.68 m²	4.50 m	408.04 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.28
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

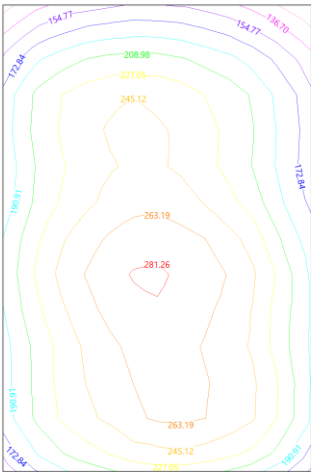


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	9 x 35.50
Total = 319.00 W						

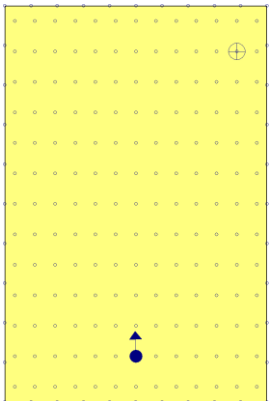
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	169.30
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	239.43
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	21.00

Valores de cálculo obtenidos	
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.47
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.52
Factor de uniformidad (%):	70.71
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



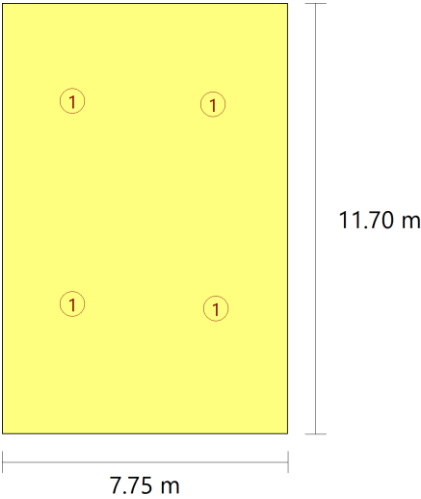
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (169.30 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- ◻ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

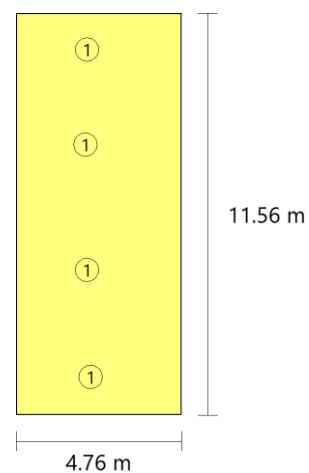


Nº	Cantidad	Descripción
1	4	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA REACTIVOS (1)	54.97 m²	4.50 m	247.36 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.82
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

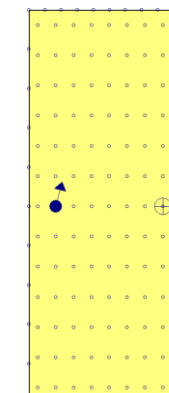
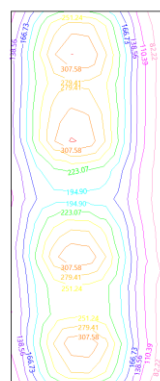
Posición de los valores pésimos calculados



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	4 x 35.50
Total = 142.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	102.22
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	232.06
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	25.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.11
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	2.58
Factor de uniformidad (%):	44.05
Índice de rendimiento cromático:	80.00

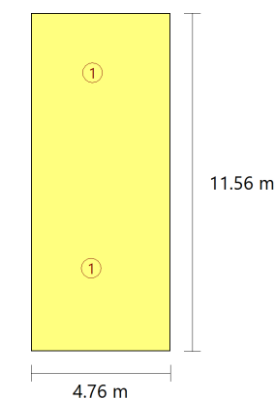
Valores calculados de iluminancia



- ⊕ Iluminancia mínima (102.22 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

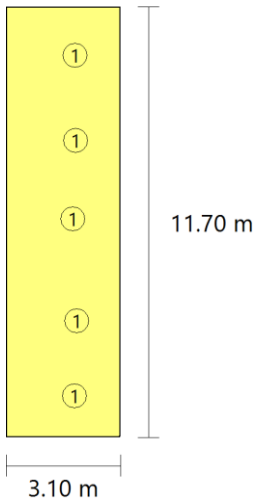


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
SALA CUADROS ELÉCTRICOS (1)	36.12 m ²	4.50 m	162.55 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	1.32
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

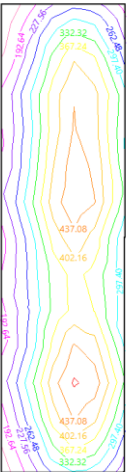
Disposición de las luminarias



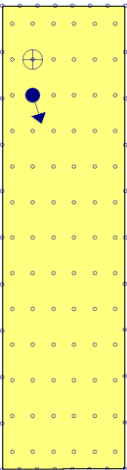
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	5	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	5 x 35.50
Total = 177.50 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	255.23
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	373.82
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.31
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.91
Factor de uniformidad (%):	68.28
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



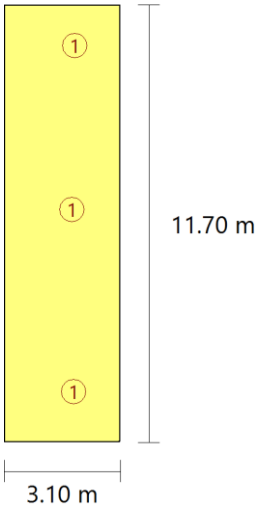
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (255.23 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 112)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias

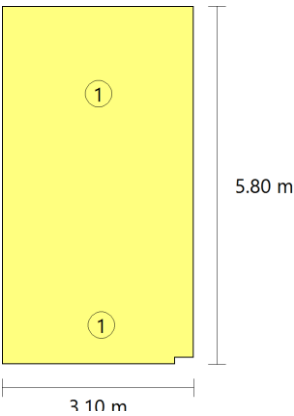


Nº	Cantidad	Descripción
1	3	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
GRUPO ELECTROGENO (1)	17.95 m²	4.50 m	80.76 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coefficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coefficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coefficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

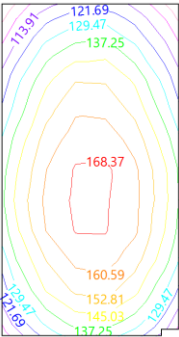
Disposición de las luminarias



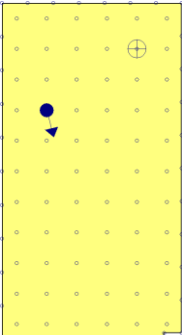
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	2 x 35.50
Total = 71.00 W						

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	131.48
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	155.21
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.55
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.96
Factor de uniformidad (%):	84.71
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



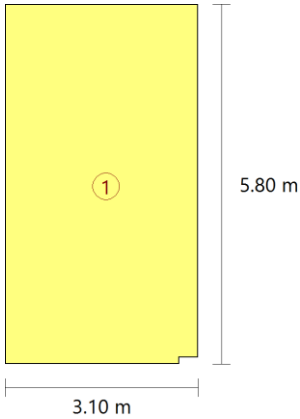
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (131.48 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 101)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

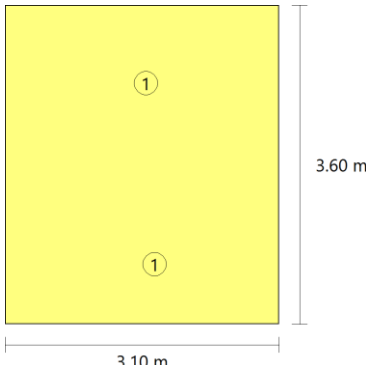
RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
CELDAS TRANSFORMACION (1)	11.16 m²	4.50 m	50.22 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20

Alumbrado normal

Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70
Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.46
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

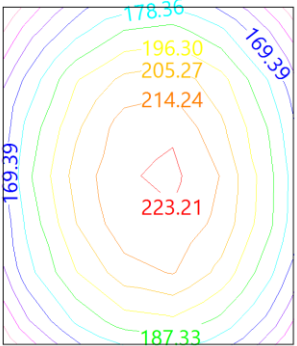


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	2 x 35.50
Total = 71.00 W						

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima (lux):	194.64
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	210.01
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	3.03
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.36
Factor de uniformidad (%):	92.68
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



A 10x10 grid of points. A blue dot is at (2, 2) and a blue arrow points to it from (2, 3). A circle with a cross is at (6, 1).

● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 0.00)

Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 72)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

A yellow rectangular wall with a width of 3.10 m and a height of 3.60 m. A small yellow circle with the number 1 is located on the right edge of the wall.

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

RECINTO			
Referencia	Superficie	Altura libre	Volumen
TRANSFORMADOR (1)	6.19 m ²	4.50 m	27.85 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo (m):	0.85
Altura para la comprobación de deslumbramiento UGR (m):	1.20
Coeficiente de reflectancia (Suelos):	0.20
Coeficiente de reflectancia (Techos):	0.70

Alumbrado normal

Coeficiente de reflectancia (Paredes):	0.50
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local K:	0.66
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

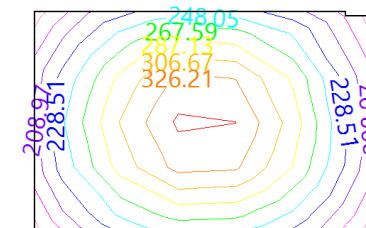
A yellow rectangular area labeled 1, with dimensions 3.10 m and 2.00 m.

Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/(W))	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	PHILIPS WT120C L1200	4100	115.49	99	1 x 35.50
Total = 35.50 W						

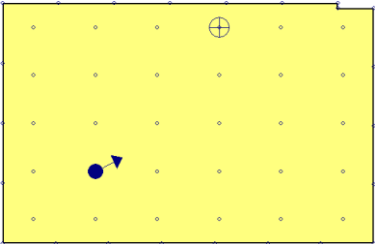
Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima (lux):	274.35
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	305.21
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.88
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	5.74
Factor de uniformidad (%):	89.89
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Valores calculados de iluminancia



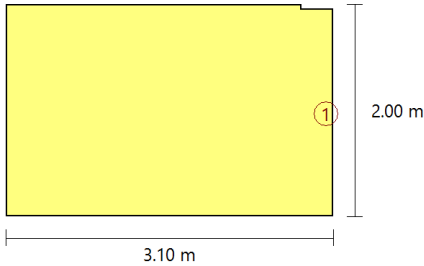
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (274.35 lux)
- ⊖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 0.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 53)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80

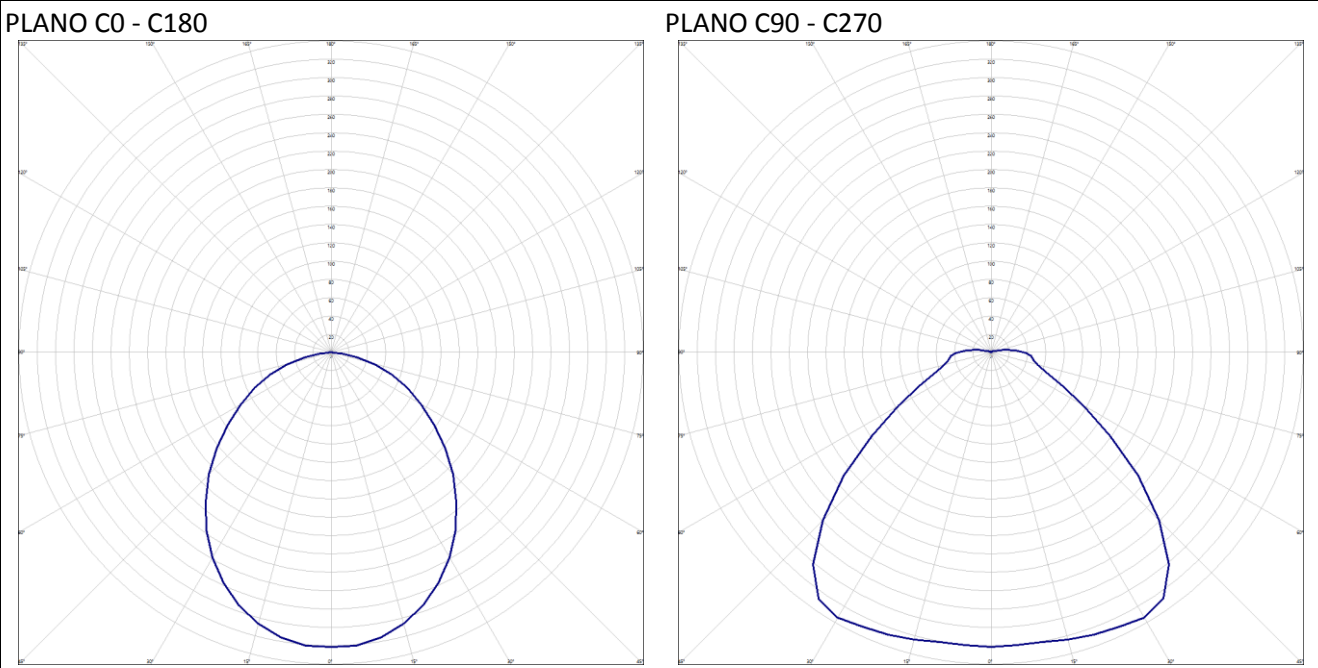
Disposición de las luminarias



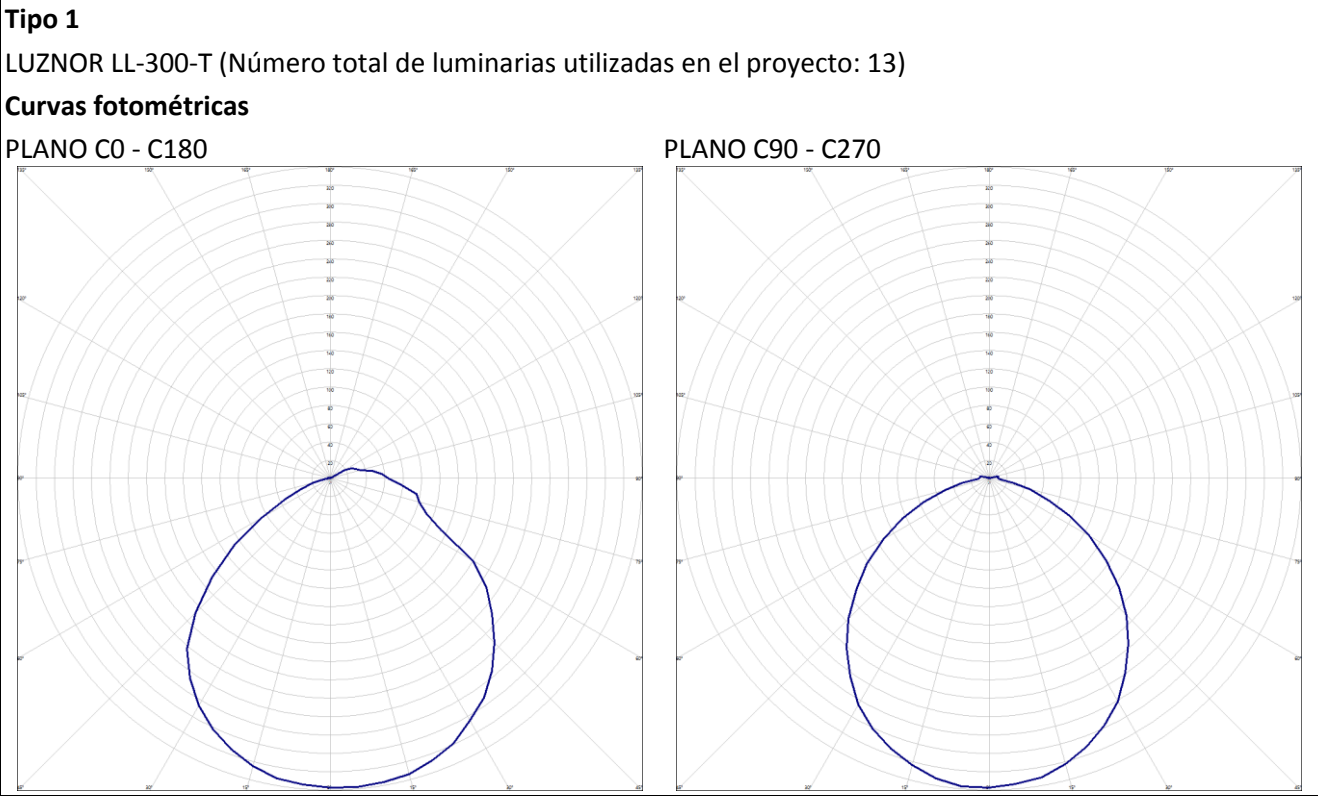
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	LUZNOR LL-300-T

Curvas fotométricas

TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)	
Tipo 1	
PHILIPS WT120C L1200 (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 25)	
Curvas fotométricas	



TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)



Exigencia básica CTE HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Otros			
Potencia límite: 10.00 W/m²			
Plano de planta	Zona	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S (m²)	P (W)
1	SALA DE DESHIDRATACION	90.67	319.50
1	SALA REACTIVOS	54.97	142.00
1	SALA CUADROS ELÉCTRICOS	36.12	177.50
1	GRUPO ELECTROGENO	17.95	71.00
1	CELDAS TRANSFORMACION	11.16	71.00
1	TRANSFORMADOR	6.19	35.50
TOTAL		217.06	816.50
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P _{tot} /S _{tot} (W/m²): 3.76			

INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Zona de actividad diferenciada: Otros recintos interiores										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²										
Plano de planta	Zona	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
1	SALA DE DESHIDRATACION	1.28	9	0.80	319.50	115.49	1.5	239.43	21.00	80.00
1	SALA REACTIVOS	1.82	9	0.80	142.00	115.49	1.1	232.06	25.00	80.00
1	SALA CUADROS ELÉCTRICOS	1.32	9	0.80	177.50	115.49	1.3	373.82	23.00	80.00
1	GRUPO ELECTROGENO	0.55	4	0.80	71.00	115.49	2.5	155.21	16.00	80.00
1	CELDAS TRANSFORMACION	0.46	4	0.80	71.00	115.49	3.0	210.01	0.00	80.00
1	TRANSFORMADOR	0.66	4	0.80	35.50	115.49	1.9	305.21	0.00	80.00

Exigencia básica CTE DB-SUA 4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación:

Zona		Iluminancia mínima a nivel del suelo (lux)	
		Proyecto	Norma
Interiores	Aparcamientos	No aplica-	≥ 50
	Resto de zonas	100.41	≥ 100

	Proyecto	Norma
Factor de uniformidad media	61 %	≥ 40 %

5.6.2 Alumbrado exterior.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en la instalación de alumbrado exterior, los niveles de iluminación se ajustarán a lo establecido en la ITC-EA 02.

Se establecen los siguientes parámetros de clasificación, dando lugar a dos tipos de clases de alumbrado:

- Clasificación de la vía: “B”, de moderada velocidad, entre 30 y 60 km/h.
Situación: “B2”, carreteras locales en áreas rurales. Clase de alumbrado ME4b.
- Clasificación de la vía: “D”, de baja velocidad, entre 5 y 30 km/h.
Situación “D3-D4”, calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Clase de alumbrado S2.

La anchura de los viales interiores es variable y la altura de los puntos de luz es de 8 metros. En función de anchura y altura se han calculado dos posibles situaciones, con la clase de alumbrado S2 que cumplen los citados parámetros del Reglamento de Eficiencia Energética.

Los valores mínimos a obtener para la clase de alumbrado S2 y los conseguidos son:

VALORES DE REFERENCIA		
CLASE DE ALUMBRADO	Iluminancia media Em (lux)	Iluminancia mínima Emín (lux)
S2	10	3

VALORES CONSEGUIDOS						
CLASE DE ALUMBRADO	Situación	Ancho de calle (m)	Altura punto luz (m)	Interdistancia máxima (m)	Iluminancia media	Iluminancia mínima
S2	Calle 1	12	6	15	10.17	7.03

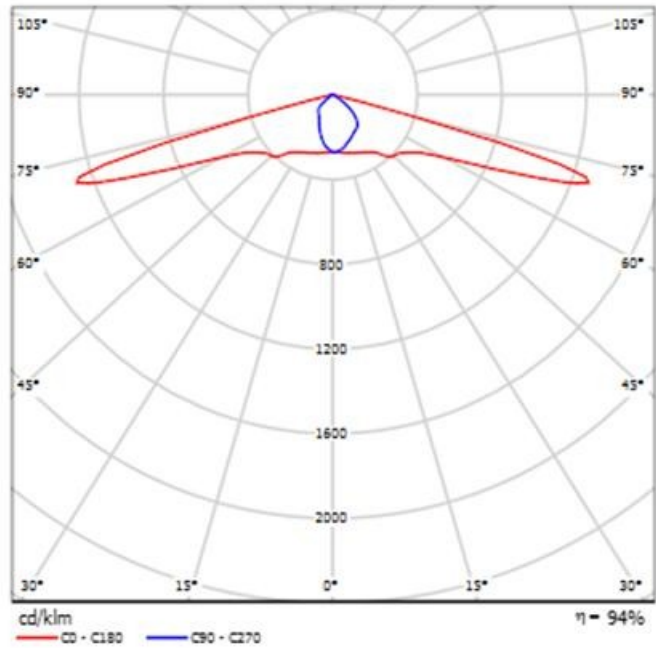
VALORES CONSEGUIDOS						
CLASE DE ALUMBRADO	Situación	Ancho de calle (m)	Altura punto luz (m)	Interdistancia máxima (m)	Iluminancia media	Iluminancia mínima
S2	Calle 2	17	6	16	13.49	3.37
S2	Calle 3	6	6	27	10.14	4.54

En el apartado de resultados se desarrollan los cálculos que justifican el cumplimiento del R.D. 1890/2008, del alumbrado proyectado.

5.6.2.1 Tipo de luminaria

La luminaria vial proyectada esla Philips BGP3811xGRN40/740 MSOo equivalente con:

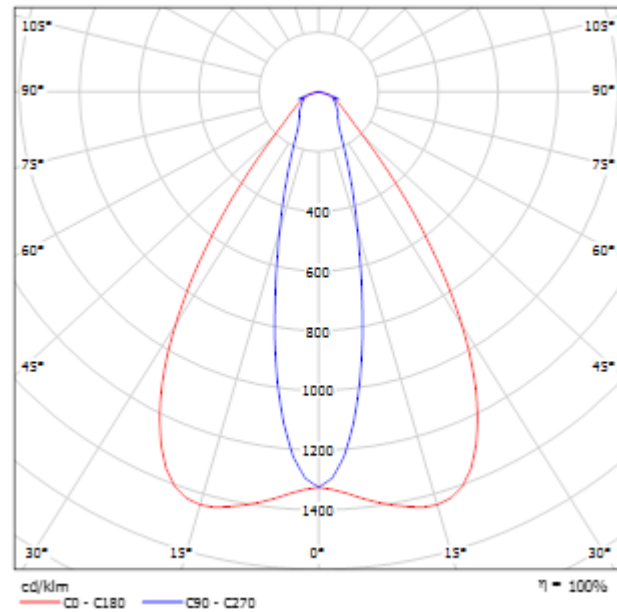
- IP 66 del sistema óptico.
- IK 09.
- Fuente de luz: LED.
- Potencia: 26 Watios.
- Flujo luminoso luminaria:3.726 lm.
- Flujo luminoso lámpara:3.964 lm.
- Rendimiento: 143 lm/W.
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 39 72 97 100 94
- Lámpara: 1 x GRN40/740/- (Factor de corrección 1.000).
- Curva característica:



El proyector utilizado eselPhilips BVP130 1 xLED260-4S/740 So equivalente con:

- IP 66 del sistema óptico.
- IK 08.
- Fuente de luz: LED.
- Potencia: 271 Watios.
- Flujo luminosoluminaria: 26.000 lm.
- Flujo luminoso lámpara: 26.000 lm.
- Rendimiento: 120 lm/W.
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Código CIE Flux: 76 91 98 100 100
- Lámpara: x LED260-4S/740 (Factor de corrección 1.000).
- Curva característica:





En todos los casos, la luminaria deberá contar con una garantía de 10 años emitida por el fabricante.

“Equivalente” significa que iguala o mejora los resultados

5.6.2.2 Soportes

Las nuevas luminarias se instalarán sobre palomillas adosadas a los edificios y sobre columnas metálicas a 6 metros de altura. Exceptuando la columna de los proyectores de los decantadores secundarios y la columna situada entre el edificio de deshidratación y el reactor biológico que serán de 8 metros. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidos contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

5.6.2.3 Canalizaciones

La canalización será enterrada bajo tubo se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes subterráneas aisladas descritas en ITC-BT-07.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón HM 20 con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

5.6.2.4 Conductores

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, protegidos por con fusibles. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por balasto, condensador, arrancador electrónico y unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, multipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 3x 2,5 mm² de sección mínima.

La caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor del 3%.

5.6.2.5 Sistemas de protección

Toda la red estará protegida contra los efectos de las sobrecargas y cortocircuitos (sobreintensidades) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4). Se dispone de un interruptor automático ubicado en cada cuadro de mando (para cada línea de la red) desde donde parte la red eléctrica. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias se protegerá con fusibles.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

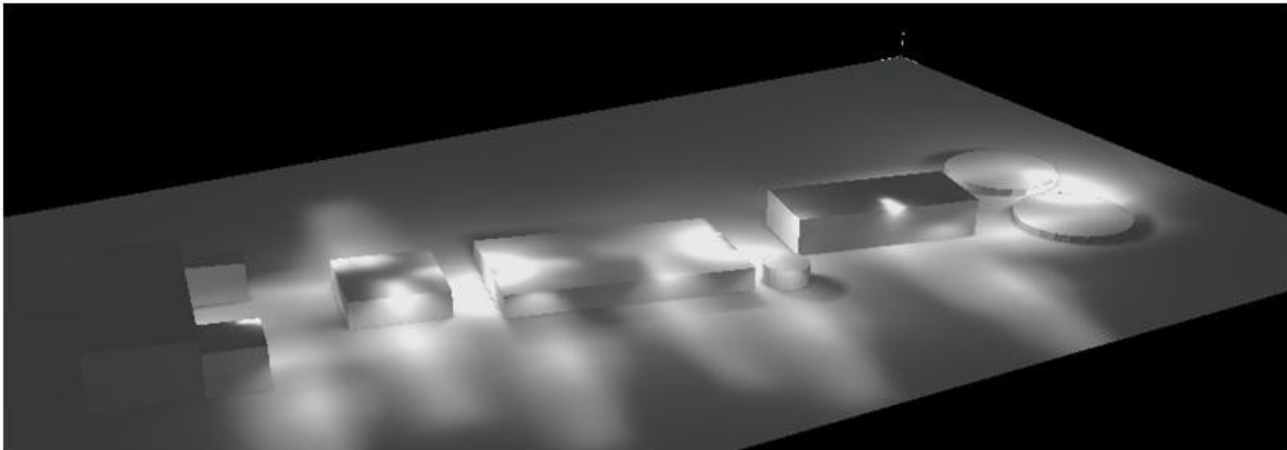
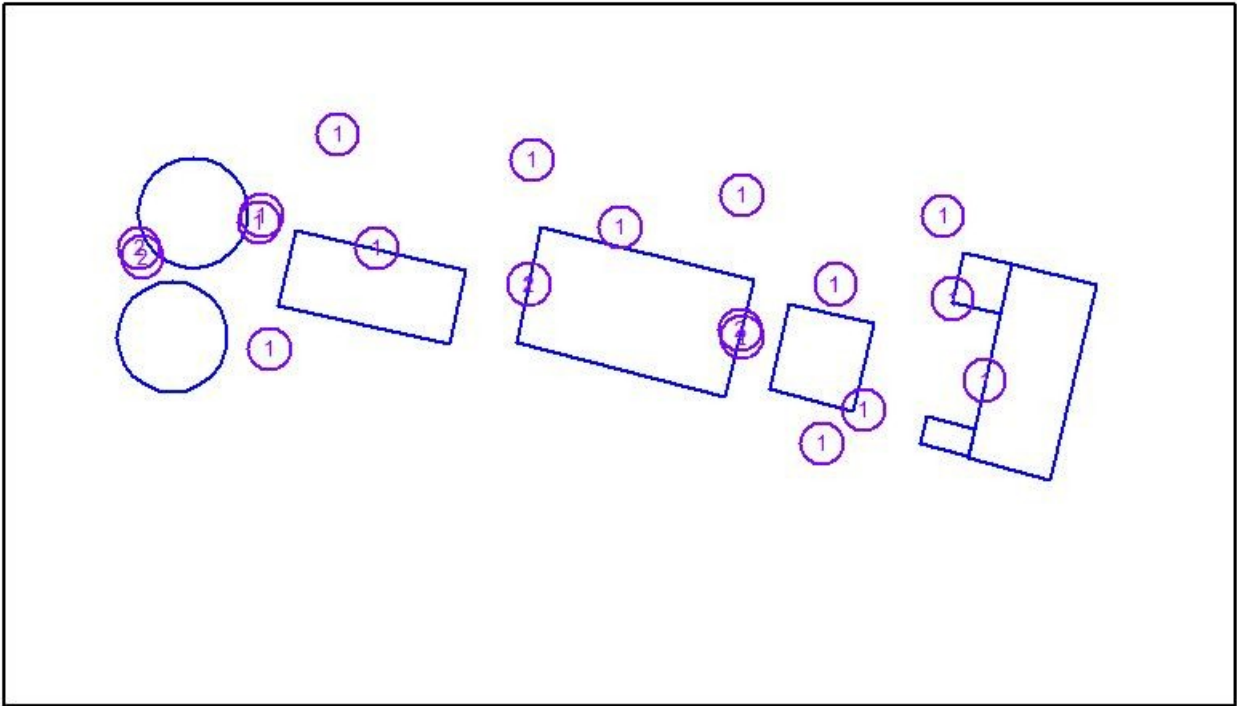
- Instalación de luminarias Clase II.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Instalación en el interior de los cuadros eléctricos de protecciones tipo I y tipo II contra sobretensiones.

5.6.2.6 Método de cálculo

El método de cálculo utilizado es el programa DIALux. Partiendo de el ancho del vial, la altura de las luminarias, la interdistancia entre ellas, así como lámparas, los equipos auxiliares y la clase de alumbrado seleccionado, ejecutará los cálculos referenciados en función de las distintas situaciones. Para verificar que los valores obtenidos no superen los establecidos en la instrucción técnica complementaria ITC-EA 02.

5.6.2.7 Resultados

Datos de la planificación



Nº	Piezas	Designación	Flujo luminaria [lm]	Flujo lámparaa [lm]	P [W]
S2	17	PHILIPS BGP381 1xGRN40/740 MSO	3.726	3.964	26
S2	6	PHILIPS BVP130 1 xLED260-4S/740 S	26.000	26.000	217
TOTAL			219.345	223.388	1.744.

Cálculos justificativos

Calle 1

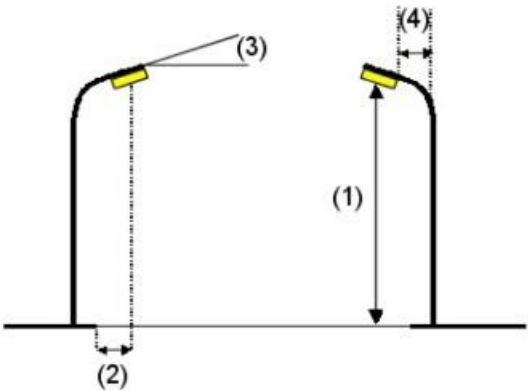
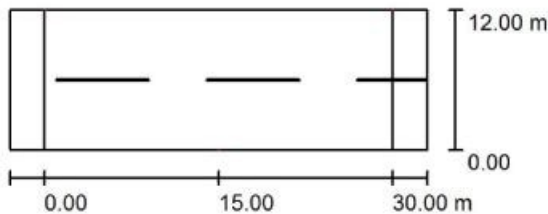
Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 12.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias

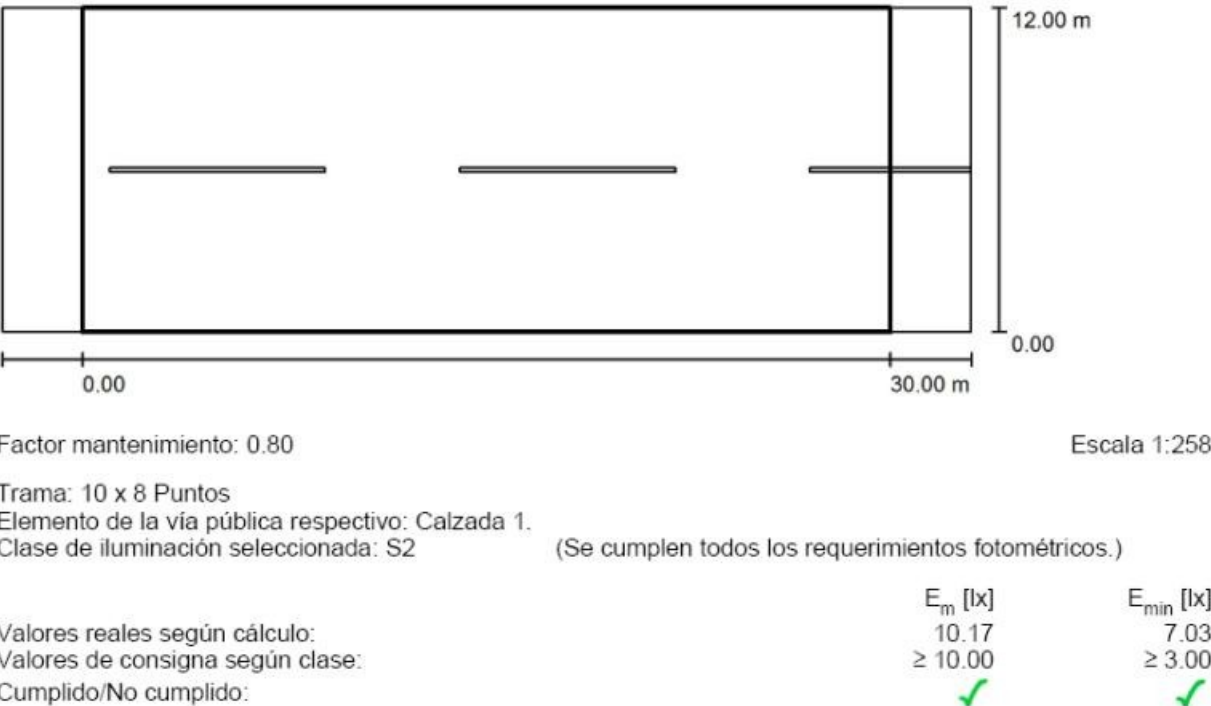


Luminaria: PHILIPS BGP381 1xGRN40/740 MSO
Flujo luminoso (Luminaria): 3726 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3964 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 30.000 m
Altura de montaje (1): 6.001 m
Altura del punto de luz: 6.000 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 1345 cd/klm
con 80°: 22 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.

VALORES CONSEGUIDOS

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Calle 2

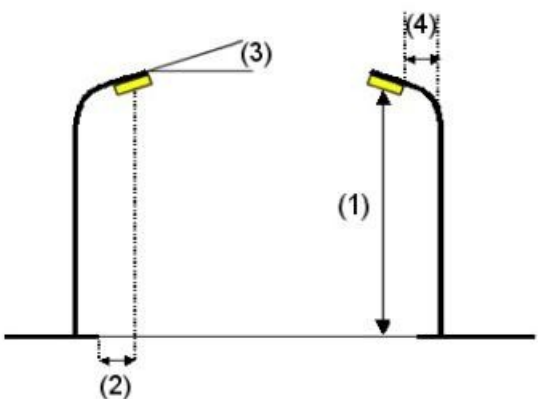
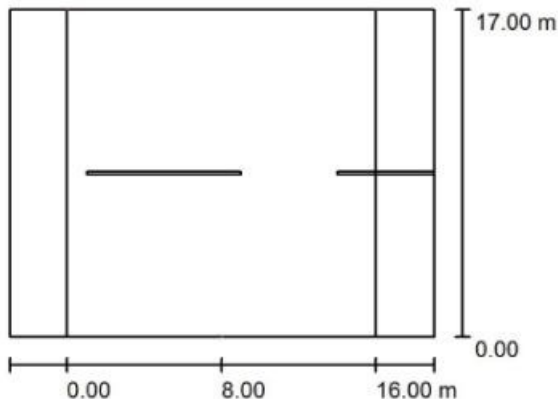
Calle 2 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 17.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP381 1xGRN40/740 MSO

Flujo luminoso (Luminaria): 3726 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3964 lm

Potencia de las luminarias: 26.0 W

Organización: bilateral desplazado

Distancia entre mástiles: 16.000 m

Altura de montaje (1): 6.001 m

Altura del punto de luz: 6.000 m

Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m

Inclinación del brazo (3): 0.0 °

Longitud del brazo (4): 0.650 m

Valores máximos de la intensidad luminica

con 70°: 1345 cd/klm

con 80°: 22 cd/klm

con 90°: 0.00 cd/klm

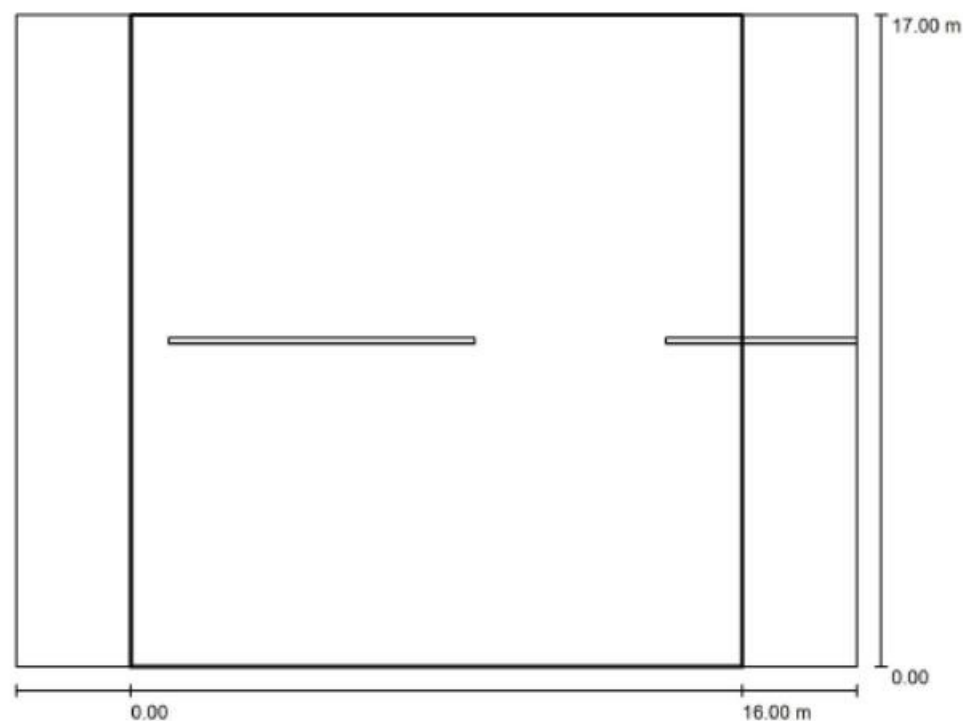
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.

Calle 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:158

Trama: 10 x 12 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
13.49	3.37
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

Calle 3

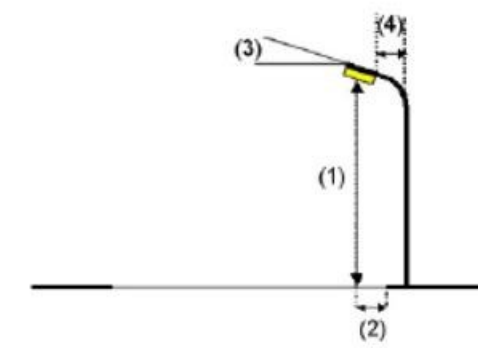
Calle 3 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

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

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



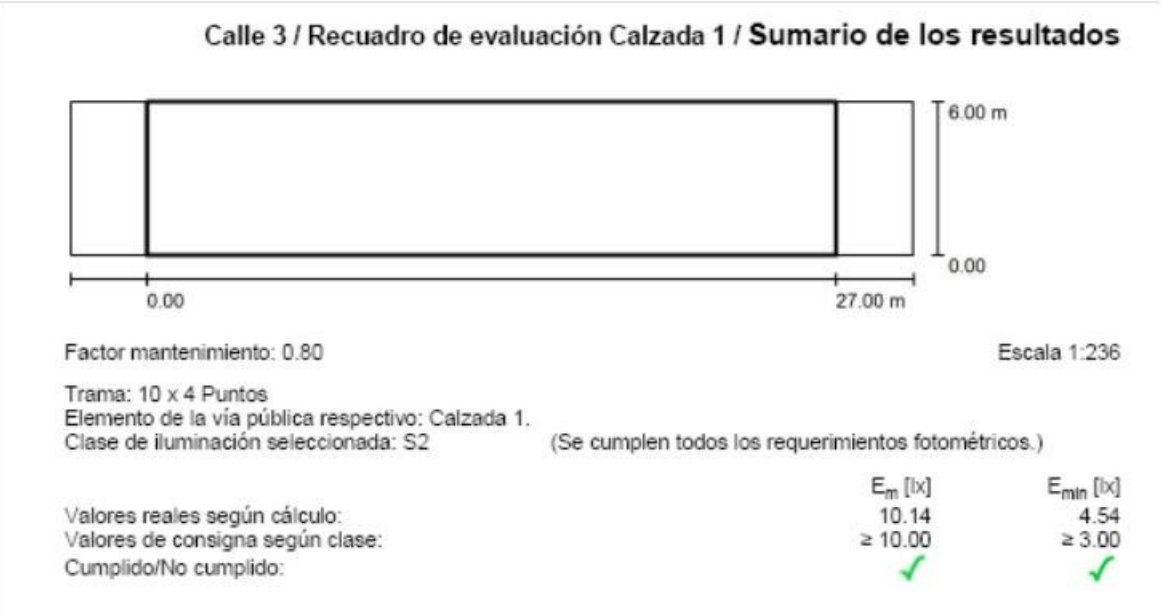
Luminaria:	PHILIPS BGP381 1xGRN40/740 MSO
Flujo luminoso (Luminaria):	3726 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3964 lm
Potencia de las luminarias:	26.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	27.000 m
Altura de montaje (1):	6.001 m
Altura del punto de luz:	6.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.650 m

Valores máximos de la intensidad luminica
con 70°: 1345 cd/kim
con 80°: 22 cd/kim
con 90°: 0.00 cd/kim

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

Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.



A Illa de Arousa, septiembre de 2023

El Ingeniero Autor del Anejo:

Fdo.: Ángel Pérez González

Ingeniero Técnico Industrial