



*euskal trenbide sarea*

---

Actualización del Proyecto Constructivo  
de la estación de Usurbil

---

## Anejo 12: Instalaciones Estación

Abril 2022





## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 12: Instalaciones Estación		
Proyecto	RL67237. Actualización del Proyecto Constructivo de la estación de Usurbil		
Código	RL6737-TYP-AN-IN-F03-00012-InstalacionesEstacion-V02_A.docx		
Autores:	Firma:	BEN	BEN
	Fecha:	19/07/2021	19/04/2022
Verificado	Firma:	LME	LME
	Fecha:	26/07/2021	20/04/2022

## Índice:

<b>1. PROYECTO DE EJECUCIÓN. INSTALACIONES</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INSTALACIONES</b> .....	<b>1</b>
2.1. CANALIZACIÓN. CONEXIÓN CON INSTALACIONES FERROVIARIAS:.....	1
2.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA: .....	1
2.2.1. Acometida desde red de distribución: .....	1
2.2.2. Línea de 3.000V: .....	2
2.3. ELECTRICIDAD: .....	2
2.3.1. Esquema de instalaciones: .....	2
2.3.2. Suministro en red estabilizada: .....	2
2.3.3. Canalizaciones: .....	3
2.3.4. Cableados: .....	3
2.3.5. Corrección del factor de potencia: .....	3
2.3.6. Cálculos eléctricos: .....	3
2.4. PARARRAYOS Y PUESTA A TIERRA: .....	3
2.4.1. Red de tierras:.....	3
2.4.2. Pararrayos:.....	4
2.5. ILUMINACIÓN: .....	5
2.5.1. Alumbrado normal: .....	5
2.5.2. Control del alumbrado: .....	6
2.5.3. Alumbrado de emergencia: .....	6
2.5.4. Eficiencia en instalaciones de iluminación HE3:.....	6
2.5.5. Cálculos lumínicos en estación y andenes: .....	7
2.6. COMUNICACIONES .....	7
2.6.1. Cuarto de comunicaciones.....	7
2.6.2. Cuarto de enclavamientos .....	10
2.6.3. Red de nivel físico .....	10
2.6.4. Red de transmisión digital .....	13
2.6.5. Red IP .....	14
2.6.6. Cableado F/FTP cat.6a .....	15
2.6.7. Sistema de telefonía.....	15
2.6.8. Sistema de interfonía .....	17
2.6.9. Sistema de radiocomunicaciones .....	20
2.6.10. Sistemas de información al público: megafonía, teleindicadores y cronometría .....	20
2.6.11. Sistema de antiintrusión .....	23
2.7. DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS: .....	25

2.7.1.	Introducción .....	25
2.7.2.	Ámbito reglamentario .....	26
2.7.3.	Instalaciones de protección contra incendios.....	26
2.7.4.	Sistema de Detección de Incendios .....	26
2.7.5.	Tipos y sistemas de extinción.....	32
2.7.6.	Extinción cuartos técnicos por gas inerte .....	34
2.7.7.	Lógica funcional.....	35
2.8.	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN:.....	37
2.8.1.	Climatización .....	37
2.8.2.	Ventilación .....	37
2.9.	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	37
2.10.	SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN .....	38
2.10.1.	Sistema de venta:.....	38
2.10.2.	Sistema de cancelación:.....	39
<b>3.</b>	<b>CÁLCULOS Y APÉNDICES.....</b>	<b>41</b>
3.1.	APÉNDICE A. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	41
3.1.1.	Cálculo de la intensidad .....	42
3.1.2.	Cálculo de la sección mínima por caída de tensión .....	42
3.1.3.	Cálculo de la caída de tensión absoluta.....	42
3.1.4.	Resultados obtenidos .....	44
3.2.	APÉNDICE B. CÁLCULOS LUMÍNICOS EN ESTACIÓN Y ANDENES. ....	44
3.2.1.	Cálculo lumínico en estación.....	44
3.2.2.	Cálculo lumínico en andén .....	44

## 1. PROYECTO DE EJECUCIÓN. INSTALACIONES

### 2. INSTALACIONES

Las instalaciones proyectadas son las siguientes:

#### 2.1. CANALIZACIÓN. CONEXIÓN CON INSTALACIONES FERROVIARIAS:

Dentro del alcance de las instalaciones de la estación se realizarán falsos andenes en ambos sentidos, dentro de los cuales se dispondrán bandejas eléctricas y de telecomunicaciones a lo largo de todo y cada andén.

En los extremos de cada andén, estas bandejas conectarán con arquetas dando continuidad a la red enterrada de ETS.

Estas bandejas darán servicio tanto al andén como que permitirán la continuidad de las instalaciones de ETS a lo largo de la línea.

Se plantean 3 bandejas del tipo rejilla en cada andén, dos de 600x100mm y una de 400x60mm.

- Bandeja 600x100: para el servicio de electricidad a todos los equipos del andén.
- Bandeja 600x100: para la línea de 3.000V de ETS.
- Bandeja de 400x60: para los servicios de datos a todos los equipos del andén.
- Bandeja de 400x60: para los servicios de enclavamientos de vía de la estación.

Estos bajo-andenes contarán con acceso de mantenimiento mediante arquetas desde el andén.

Estarán equipados con alumbrado general, alumbrado de emergencia y pozo de bombeo.

Permitirán el registro de las bandejas citadas, las arquetas de continuidad de línea de ETS, así como el registro del prisma de tubos de  $\varnothing 110$  que cruzan la vía.

#### 2.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA:

##### 2.2.1. Acometida desde red de distribución:

La estación contará con dos suministros eléctricos en baja tensión, tal y como indica la ITC-BT-28 correspondiente a locales de pública concurrencia, como es esta estación; y el Manual de diseño para estaciones ferroviarias de ETS.

Adicionalmente, la estación contará con el servicio eléctrico de la línea de vía de 3.000V de ETS para asistir a los servicios esenciales de comunicaciones. Este suministro eléctrico no computa a efectos de lo exigido en el REBT ITC-BT-28.

El segundo suministro en baja tensión de la compañía suministradora cubrirá el 100% de la carga.

Se ha abierto expediente de nuevos suministros con Iberdrola con el número 9039744652. Ambos suministros son solicitados para 60 kW y el de reserva desde la misma máquina de la compañía suministradora.

### **2.2.2. Línea de 3.000V:**

La actual línea de media tensión de 3.000V que recorre la línea se desviarán para que su recorrido coincida por el interior de las nuevas canalizaciones y pueda liberarse el trabajo de fases de obra.

Para que no haya discontinuidad en el servicio de esta acometida, se ha considerado la instalación de un armario similar al existente antes de dar de baja al actual, y proceder a su puesta en servicio antes de su desmontaje.

En la zona de la obra se repondrá el cable 2x35mm<sup>2</sup> Al 3kV y material aislante RRFV. Este cable se tenderá desde el centro de transformación nuevo, por un lado hasta el P.K. 97+800, y por el otro hasta el P.K. 98+750, en los que se empalmará con el tendido de la actualidad. Se realizará el tendido en canalización o canaleta cuando estas estén ejecutadas. Se realizarán en este cable los empalmes necesarios.

Se aprovecha la línea de 3.000 voltios de ETS para un suministro eléctrico de reemplazamiento en caso de fallo de la red de Iberdrola y poder asistir a los equipos de comunicaciones y enclavamientos de vía. Se refleja en los esquemas unifilares.

## **2.3. ELECTRICIDAD:**

### **2.3.1. Esquema de instalaciones:**

En la fachada de la estación se dispondrán dos contadores de medida directa para la medida normal y de reserva.

Ambas acometidas tendrán un enclavamiento entre ellas.

El cuadro general de baja tensión, CGBT, dispondrá de las salidas necesarias para dar servicio a todos los circuitos de la estación. Con preferencia se dispondrá de una protección diferencial y magnetotérmica por cada circuito. Cada elemento de protección dispondrá de contactos auxiliares de estado para el bornero de señales.

Los interruptores diferenciales serán superinmunizados cuando el servicio se trate de alumbrado led o de fuerza para electrónica.

Este CGBT tendrá una parte de suministro estabilizado con SAI, con servicio para validadoras y expendedoras.

El cuadro de comunicaciones dependerá del CGBT, y contará con un nuevo enclavamiento con la línea de 3.000V para asegurar la continuidad de suministro.

Este cuadro contará con otro SAI específico y servirá a los racks de comunicaciones.

El futuro cuadro de enclavamientos también dependerá del CGBT. Este cuadro contará con otro SAI específico y servirá a los racks de enclavamientos y módulos de circuito de vía. Inicialmente no se equipa.

Todos los circuitos eléctricos pueden examinarse en los esquemas unifilares.

### **2.3.2. Suministro en red estabilizada:**

En la estación se dispondrán dos SAIs para usos diferenciados:

- Uso de explotación del servicio. Se dispondrá de un SAI trifásico-trifásico de 10kVA y 30 minutos de autonomía. Dispondrá de tarjeta comunicable integrable.
- Uso de infraestructura y comunicaciones. Se dispondrá de un SAI monofásico-monofásico de 10kVA y 30 minutos de autonomía. Dispondrá de tarjeta comunicable integrable.
- En el cuarto de enclavamientos se dispondrá a futuro de otro SAI específico.

### **2.3.3. Canalizaciones:**

Se empleará bandeja de rejilla de diferentes anchuras y alas por los recorridos por falsos techos, suelos técnicos o interior del andén.

Dada la naturaleza conductora de la canalización se empleará cable de cobre de sección mínima de 4 mm<sup>2</sup> recorriendo toda la canalización.

Bajo la línea de expendedoras y validadoras, embebida en el mortero del suelo, se dispondrá de una canaleta metálica con tapa de inoxidable y separador interior para electricidad y datos.

Se establece una nueva canalización como cruce de vías para el paso de instalaciones, actuales o futuras, mediante prisma de hormigón de 12 tubos de PVC de  $\phi 110\text{mm}$  uniendo el interior del bajo andén.

### **2.3.4. Cableados:**

El tipo de cableado a emplear será RZ1-K, según la norma UNE 21123 con clasificación de reacción frente al fuego Cca-s1b,d1,a1. En instalaciones bajo tubo protector podrá emplearse el cableado de 750 voltios H07Z1-K según UNE 211002.

### **2.3.5. Corrección del factor de potencia:**

El cuadro general de baja tensión dispone de una salida preparada para admitir una batería de condensadores con filtro antiarmónicos.

Inicialmente no se equipa.

### **2.3.6. Cálculos eléctricos:**

Al final de este documento se anexa el Apéndice A de Cálculos eléctricos creado con el programa de cálculo CANECO 5.6.

## **2.4. PARARRAYOS Y PUESTA A TIERRA:**

### **2.4.1. Red de tierras:**

Los andenes y la nueva estación contarán con una red de tierras enterrada bajo la última solera que permitan asegurar la disipación de corrientes de cortocircuito a tierra sin generar sobretensiones inseguras.

A esta red de tierras se conectarán las tierras de servicio del CGBT, los racks de telecomunicaciones, ascensores, así como cualquier otro equipo susceptible de ponerse en tensión. Incluso el pararrayos mediante una pletina seccionadora que permitirá la realización de pruebas.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general que, a su vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra del edificio.

Los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el dimensionado siguiente, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18.

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para secciones entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>.
- Para secciones de fase superiores a 35 mm<sup>2</sup> el conductor de protección será la mitad del activo.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a estos y presentará las mismas características de aislamiento.

En las instalaciones de los locales que contienen una bañera o ducha se respetarán los volúmenes fijados en la ITC-BT-27. La toma de corriente situada junto al espejo será de seguridad, con transformador de aislamiento. Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, las partes metálicas accesibles y partes conductoras externas tales como bañeras y duchas metálicas, de acuerdo con la referida instrucción ITC-BT-27.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa NTE IEP y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes, se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en estos conductores en caso de falta, de acuerdo con ITC-BT-18.

#### 2.4.2. Pararrayos:


La estación contará con un pararrayos situado en las proximidades de la cumbrera del edificio. La bajante a tierra será lo más rectilínea posible protegida bajo tubo M32 conducida a hasta el triángulo de picas del suelo.

Al encontrarse el triángulo de picas dentro de los dominios de ETS y próximos al tendido ferroviario se instalará una protección catódica mediante ánodo de sacrificio ante los potenciales aportados por la interferencia de las vías del ferrocarril.

### DATOS DE LA ESTRUCTURA

Ng: Densidad de impactos de rayo sobre terreno	3 Impactos/año, km <sup>2</sup>
C1: Situación de la estructura	Aislada (1)
C2: Coeficiente de la estructura	Tejado Común y estructura Común
C3: Contenido de la estructura	Otro (1)
C4: Ocupación de la estructura	Uso público (3)
C5: Consecuencias sobre el entorno	Resto de estructuras (1)

### DETERMINACIÓN DE EFICACIA REQUERIDA

Ae: Superficie de captura de la estructura aislada	6719,50	
Ne: Frecuencia esperada de impacto de rayo	0,020159	
Na: Frecuencia aceptable de impacto de rayos	0,001833	

E: Eficacia requerida	0,909054
<b>Nivel III</b>	

Al ser la frecuencia esperada de impactos de rayos (Ne) mayor que la frecuencia aceptable (Na), es necesario disponer de un sistema de protección contra el rayo.



Para ofrecer protección a la estación de ETS en Usúrbil, es necesario proceder a la construcción de una instalación de pararrayos, siguiendo el criterio establecido en el nuevo Código Técnico de Edificación, la cual estará formada por:

- **SISTEMA DE CAPTACIÓN**

Estará formado por un cabezal del sistema PDC (Pararrayos Normalizado), de 60 metros de radio (Nivel III) de zona de protección acoplado a un mástil de tubo de hierro galvanizado de unos 6 metros de longitud, fijo a la estructura.

- **RED CONDUCTORA**

Se creará una bajante de conexión a tierra mediante la utilización de cable de cobre de 50mm<sup>2</sup> de sección, fijo a la estructura del edificio mediante abrazaderas, con cierre a presión. Se recomienda la colocación de un sistema de control de rayos compuesto por un contador CDR-11. El conductor eléctrico se protegerá con tubo de PVC de M32 en la parte más baja y accesible.

- **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

Se creará un nuevo triángulo de picas de dispersión a tierra próximo a las vías del tren. Para la protección ante los potenciales aportados por la interferencia de las vías del ferrocarril se incorpora una protección catódica mediante un ánodo de sacrificio.

El sistema dispondrá de arqueta de registro y drenaje, electrodos, ánodo de sacrificio y puente de comprobación.

## **2.5. ILUMINACIÓN:**

El sistema de alumbrado se diseña teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- Alcanzar los niveles mínimos establecidos por la normativa.
- Promover la seguridad identificando e iluminando adecuadamente las áreas y los elementos de peligro potencial.
- Mejorar la claridad visual y funcional del sistema al diferenciar entre áreas de circulación, entradas, escaleras, zonas de trabajo, etc.
- Producir un ambiente agradable.

A efectos del cumplimiento se establecen dos documentos exigibles:

Por un lado, del nivel de iluminación del Código Técnico de la Edificación – CTE-HE3, se consideran aceptables los valores de los distintos parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación interior, dispuestos en el apéndice B del HE3.

Por otro lado, el RD 486/1997 de Lugares de Trabajo, en su anexo IV establece: que la iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad así como las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

### **2.5.1. Alumbrado normal:**

Los niveles mínimos medios de iluminación previstos para las distintas áreas de la estación son los siguientes:

- Áreas de circulación, vestíbulo y pasillos: 100 lux
- Vestuarios, cuartos de baño: 200 lux

- Áreas de almacenamiento con estanterías: 150 lux
- Cuartos de instalaciones: 300 lux
- Áreas de trabajo administrativo: 500 lux

Se ha previsto de forma general la utilización del alumbrado tipo LED, con el grado de reproducción cromática y la temperatura de color adecuada a cada área.

Se utilizará preferentemente luminarias estancas adosadas o suspendidas con un grado de protección IP65 y lámparas LED para las áreas de instalaciones.

### **2.5.2.Control del alumbrado:**

El control de encendidos de alumbrados se producirá de manera remota mediante telemando, actuando a través de contactores de potencia en la línea de electricidad.

Los cuadros de electricidad dispondrán de un bornero de señales preparado para tal fin.

### **2.5.3.Alumbrado de emergencia:**

Siguiendo las prescripciones señaladas en la instrucción ITC-BT-28, se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia (seguridad o reemplazamiento) para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

El alumbrado ordinario deberá ser complementado por un alumbrado de señalización que funcionará constantemente y emergencia que permitirá en caso de fallo del alumbrado ordinario, la evacuación fácil y segura al exterior de las personas que ocupen estas dependencias.

La puesta en funcionamiento del alumbrado de emergencia se realizará automáticamente en caso de falta de energía de red o bien cuando el valor de ésta descienda por debajo de 70 % de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia se basa en luminarias autónomas o bien mediante kits integrados en las luminarias de alumbrado general.

Esta iluminación tiene un doble objeto:

- Mantener por una parte una luz de socorro independiente con un nivel mínimo de luz.
- Señalizar los pasillos y vías de evacuación.

Todo ello para conseguir la evacuación fácil y segura hacia el exterior.

El alumbrado de evacuación debe proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios de utilización manual y en el cuadro de distribución la iluminancia mínima será de 5 lux.

Alumbrado de ambiente o antipánico es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico, de manera que permita a los ocupantes identificar y acceder a las puertas y pasillos de evacuación e identificar obstáculos. Este alumbrado debe poder proporcionar una iluminancia horizontal de 0,5 lux. En todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1,00 m.

Estos alumbrados deberán poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la red ordinaria, como mínimo durante una hora.

### **2.5.4.Eficiencia en instalaciones de iluminación HE3:**

A este edificio se le aplicará el CTE HE3, al pertenecer al grupo de “edificios de nueva construcción”

La eficiencia energética de la instalación de iluminación, se determinará mediante el valor VEEI ( $W/m^2$ ) por cada 100 lux.

Se establece el VEEI en función del uso de la construcción y la actividad. Para el caso de estaciones de transporte el VEEI límite es 3,0.

Sistema de control y regulación:

El control de encendidos de alumbrados se producirá de manera remota mediante telemando, sin posibilidad de accionamiento para el público usuario, como corresponde a un local de pública concurrencia.

Las zonas técnicas dispondrán de llave manual de encendido a voluntad del operario.

#### **2.5.5. Cálculos lumínicos en estación y andenes:**

Al final de este documento se anexa el Apéndice B de Cálculos lumínicos en estación y andenes realizado con programa de cálculo DIALUX.

### **2.6. COMUNICACIONES**

Se describen los cuartos de comunicaciones y las instalaciones referentes a los sistemas de comunicaciones de la nueva Estación de Usúrbil.

Las telecomunicaciones CCTV, interfonía de explotación, interfonía de emergencia, control de accesos, telefonía, nodos de comunicaciones, sistema de información al viajero y cronometría son objeto de un contrato aparte, por lo que se incluyen en este anejo únicamente a modo informativo.

Si son objeto de este contrato la antiintrusión y el telemando.

#### **2.6.1. Cuarto de comunicaciones**

La nueva estación de Usúrbil dispondrá de un cuarto técnico principal de telecomunicaciones a nivel de andén con una superficie mínima útil mayor de 25 m<sup>2</sup> para los servicios de enclavamientos y comunicaciones, tanto de vía como de estación.

No se incluyen en este cuarto los enclavamientos de la estación. Los enclavamientos de la estación se dispondrán en un cuarto independiente y propio al otro lado de la vía.

La sala contará con conexión directa mediante tubos a:

- Al bajo andén.
- A techo para distribuir por toda la estación.

La sala contará con puerta de doble hoja abatible para permitir el cambio y sustitución de equipos voluminosos.

Estas dimensiones serán suficientes para instalar todos los equipamientos necesarios para la puesta en servicio de las comunicaciones: Sistema de Transmisión Digital, telemando, telefonía y radiotelefonía.

En esta sala se ubicarán:

- 3 racks de telecomunicaciones de 42U y 800x800mm.
- Repartidores de cobre – comunicación con estaciones colindantes
- Cuadro eléctrico secundario “C.S. Comunicaciones” con enclavamiento entre las redes de suministro normal y la línea de 3.000V de ETS
- S.A.I.-U.P.S. (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) y A.T.S. (Automatic Transfer System).
- Bornas de tierras eléctricas.
- Equipos interiores de aire acondicionado.
- Extintores y pequeños equipos de detección de incendios.

Para adecuar el cuarto a su uso que se destina, se ejecutarán diferentes trabajos de obra civil.

- Se colocará un falso suelo técnico con un mínimo de 30 cm. y las paredes interiores se enlucirán y pintarán con pintura plástica de color blanco. Asimismo, se colocará un falso techo, a una altura mínima de 2,70 mts, de altura.
- La puerta de 100 x 216, con barra interior antipánico.

El equipamiento mínimo necesario a instalar en este cuarto de comunicaciones principal será:

- Iluminación de la línea de dependencias.
- Alumbrado de emergencia.
- Tomas de corriente de la línea de dependencias.
- Red de Tierras.
- Acometida eléctrica de alimentación de comunicaciones.
- Acometida eléctrica de alimentación de aire acondicionado.
- Canalización perimetral para cable de datos.
- Canalización perimetral para cable de alimentación.
- Aire acondicionado.
- Armarios de comunicaciones para la ubicación de equipos.
- Armario de conexionado de equipos de la red IP.
- Bastidores de pared para la instalación mural de equipos y cajas de conexionado.
- Equipo de alimentación ininterrumpida de 10 kVA-30min
- Centralita digital de estación.
- Estación Base de Radiocomunicaciones.
- Repartidores de conexiones de cada uno de los cables, incluido repartidores de fibra óptica monomodo.
- Equipos de extinción y detección de incendios: rociadores de extinción automática, equipos manuales de extinción por polvo ABC y CO<sub>2</sub>, así como detectores de techo, detectores de pared (aspiración) y centralitas.
- Mobiliario.

### **Armarios de comunicaciones**

Los armarios de comunicaciones serán la infraestructura básica para la instalación en su interior de los equipos electrónicos de los diferentes sistemas y los repartidores de cableado estructurado de pares de cobre y fibra óptica.

Las características de los armarios serán las siguientes:

- Grado de Protección IP54 según EN 60529
- Bastidores :
  - Estructura formada por cuatro perfiles verticales y ocho horizontales que formen la parte superior y la base.
  - Chapa de entrada de cables por la parte inferior formada por tres piezas intercambiables entre sí y deslizantes.
  - Dimensiones:
    - Altura: 2000mm
    - Anchura: 800mm

- Profundidad: 800mm
  - 42 U. (unidades de altura para montaje de equipos repartidores).
- 
- Puerta anterior y posterior.
  - Paredes laterales.
  - Techo de 50mm de altura con ranuras de ventilación en los cuatro costados.
  - Canales de alineación.
  - Iluminación y ventilación por cooler.
  - Guía de Puesta a Tierra.

Los armarios se fijarán a tierra mediante tornillos y se unirán entre ellos con elementos de ensamblaje. Los armarios de los dos extremos de la línea incorporarán paredes laterales de cierre.

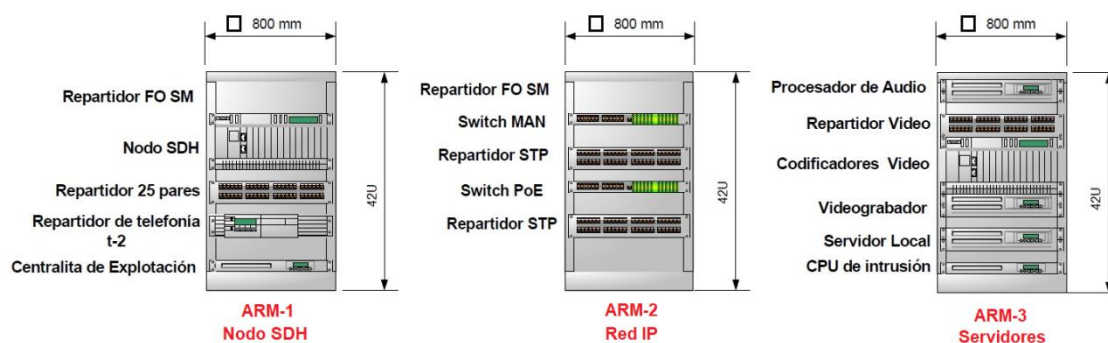
Se instalará en el interior de los armarios parejos, un ventilador en la parte inferior de la puerta posterior. La salida de aire ya estará prevista con el propio armario. Este ventilador incorporará un termostato para efectuar el control de puesta en servicio/paro en función de la temperatura interna de los armarios. También incorporará un elemento que permita la generación de una señal de alarma que, conectado al PLC de telecontrol, pueda indicar al Centro de Control que existe un exceso de temperatura en uno de los grupos de armarios (sensor de temperatura).

Este ventilador cooler solo crea una corriente por el interior del rack mientras que la refrigeración de la sala se confía a un equipo de aire acondicionado.

Los armarios se identificarán con etiquetas adhesivas en las puertas anterior y posterior con la siguiente leyenda: "ARM-Nº1", "ARM-Nº2", y "ARM-Nº3".

Los armarios donde se instalarán los equipos correspondientes a la estación base de radio, debido al peso de este equipo, dispondrán de guías horizontales en los ángulos inferior derecho e izquierda de cada equipo. Estas guías, en su parte más interior deberán fijarse a los apoyos laterales de los armarios y a tierra, de forma que los equipos de radio queden soportados en toda su profundidad sobre estas guías y no sólo sobre los perfiles frontales de 19".

El frontal y servicio de los racks será el siguiente:



Desde estos racks se dará servicio a:

- Comunicaciones ferroviarias entre estaciones.
- Megafonía.
- Telefonía de explotación, de emergencia y automática.
- Servicio de datos-RJ45 a validadoras, expendedoras, puestos de trabajo, teleindicadores, cronometría, etc.

- Antiintrusión, CCTV y control de accesos.

No dan servicio a enclavamientos de señales ferroviarias.

### **Armarios de red IP**

Los armarios de conexión de red IP, incorporarán a su interior los elementos necesarios para la conexión de los diferentes equipos de la estación que se conectarán en esta red evitando la actuación sobre el armario de comunicaciones que incorpora la electrónica.

Las características comunes serán iguales que los armarios de comunicaciones.

### **Equipos de aire acondicionado**

La sala estará refrigerada con un equipo de aire acondicionado tipo split 1+1 exclusivo para esta sala.

El split mural proporcionará 10 kW térmicos con tecnología invertir y una calificación energética A+.

El termostato será quien gobierne el funcionamiento del mismo en modo automático.

Dispondrá de bandeja de condensados y bombeo o canalización de los mismos hacia la red de saneamiento.

### **2.6.2. Cuarto de enclavamientos**

La nueva estación contará con un espacio reservado para los enclavamientos de la estación y sus señales.

Se dispondrá del espacio físico preparado para admitir en un futuro el trasiego e implantación de nuevos equipos. En concreto, 6 racks de enclavamientos, cuadro eléctrico, SAI, aire acondicionado y sistema de extinción automática de incendios.

Desde esta sala se dará servicio a:

- Racks de enclavamientos.
- Módulos de circuito de vía.

### **2.6.3. Red de nivel físico**

En este apartado se describe la infraestructura o medio físico, entre las estaciones y en la propia estación, a través del cual los distintos terminales de voz y datos de cada servicio se integrarán en los sistemas o redes, según corresponda.

En cada estación existirá un punto principal de reparto que se instalará en el cuarto técnico de Comunicaciones. En este cuarto entrará la red de fibra óptica inter-estaciones con sus correspondientes repartidores.

También en este cuarto, se instalarán los distintos repartidores asociados a servicios, tanto de datos como de voz donde estarán cableadas todas las rosetas de la estación y los terminales asociados a los servicios de voz analógicos.

Todas las rosetas que se instalen serán dobles, excepto las marcadas como individuales. Una de cada dos tomas quedará libre. Los repartidores, por tanto, se dimensionarán tal que permitan el doble de los terminales estimados.

La red de nivel físico se divide en dos partes:

### **Infraestructura del Gestor**

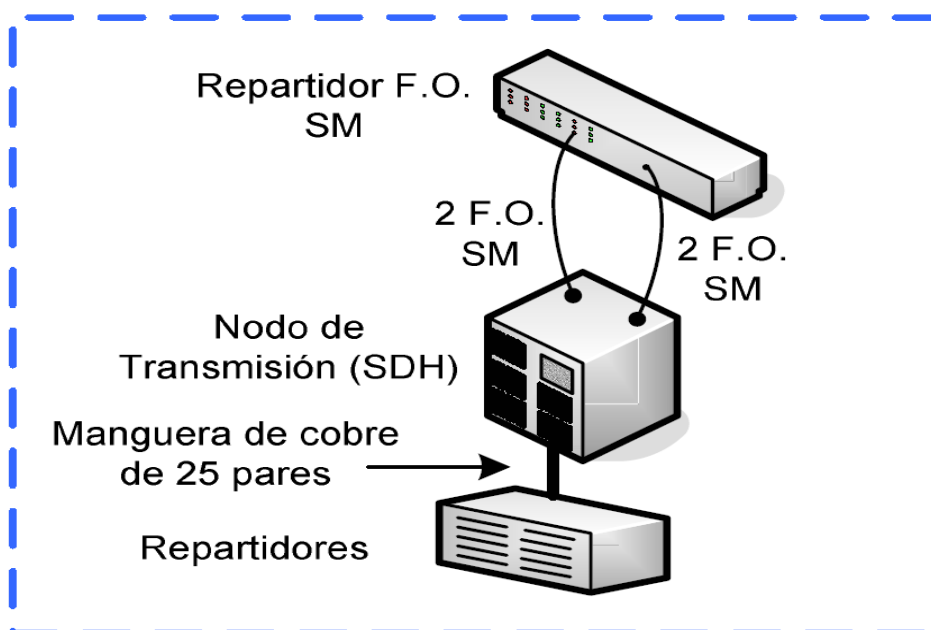
Dicha infraestructura comprenderá los siguientes equipos:

- Cableado de fibra óptica monomodo que enlaza las diferentes estaciones.

- Repartidores de fibra óptica monomodo a los que se conectarán los extremos de las bobinas de fibra óptica monomodo (con las bandejas de conectores y empalmes necesarias).
- Latiguillos de fibra óptica monomodo para la conexión del repartidor de fibra monomodo al nodo SDH y Switch MAN.
- Repartidores de cobre de categoría 6a asociados al gestor.
- Repartidor de manguera de 25 pares asociado al gestor. (para Telefonía Analógica).

A continuación se representa la infraestructura de la que dispondrá el gestor dentro de las estaciones:

**Arquitectura del Gestor asociada a los servicios de voz:**



Se realizará una reposición de la fibra óptica monomodo (Manguera de 64 fibras) que se prolonga a lo largo de todo el recorrido de la vía mientras que en la estación se instalará su correspondiente nodo SDH.

Los sistemas SDH de transmisión digital permiten la inserción y extracción de información sobre la red de datos. Los servicios que soporta esta red, vinculados con el funcionamiento de la línea ferroviaria, son: Mando, Supervisión, Telemando de Energía, bloqueo y Voz. A continuación se explica detalladamente el equipamiento del nodo:

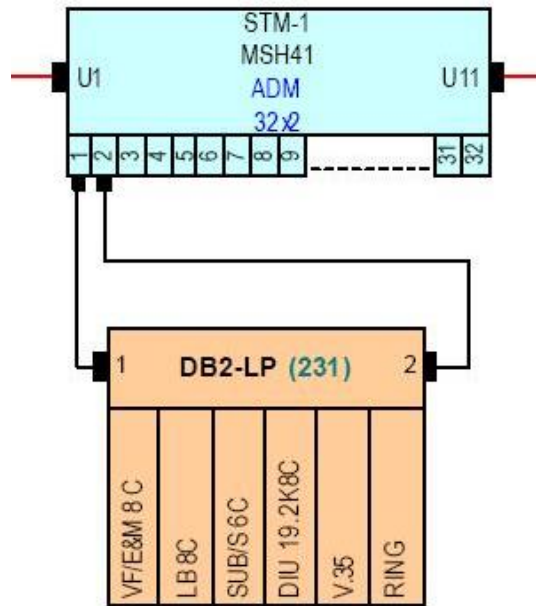
Multiplexor ADM: Multiplexor SDH ADM STM-1 con capacidad para 32 tributarias de 2Mbps.

El nodo SDH, el Multiplexor ADM, recibe todo el tráfico de datos de la trama STM-1. Dentro de esta trama STM-1 se selecciona la información que va destinada a la estación de Usúrbil en forma de tributaria de 2Mbps. De la misma manera el equipo ADM introduce en la trama STM-1 los datos procedentes de los sistemas de la citada estación en una nueva tributaria de 2Mbps. El resto de la información que viaja en la trama STM-1 sigue su curso sin que el multiplexor realice ningún procesamiento de la misma.

Multiplexor Terminal Bifurcador 2 Mbit/s: Multiplexor terminal PDH. 2 entradas/salidas. Tarjetas de interfaz VF/E&M 8 C , LB 8 C, SUB/S 6C, DIU 19.2K8C, V.35 y RING.

El multiplexor se encuentra configurado para que funcione como un bifurcador de tráfico. El multiplexor Terminal recibe del equipo ADM una tributaria de 2 Mbit/s El equipo procesa la tributaria segregando el tráfico a cada una de sus tarjetas de interfaz, a las que están conectadas diferentes

equipos. De la misma manera este equipo compone una tributaria de 2 Mbit/s a partir de los datos recibidos de cada una de las tarjetas de interfaz, para después insertar el tributario en la trama STM-1 a través del equipo ADM.

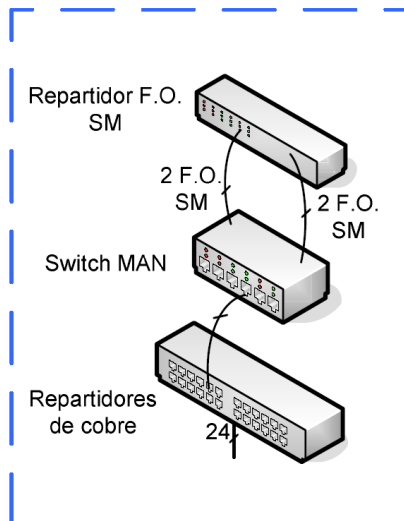


Esquema de los equipos PDH y SDH

Tarjetas de interfaz de canal:

- VF/E&M 8 C . Frecuencia vocal (VF) de 8 canales.
- LB 8C
- SUB/S 6C.Telefonía lado abonado de 6 canales.
- DIU 19.2K8C Datos 19,2 kb/s de 8 canales.
- V.35.
- RING Generador de llamada.

**Arquitectura del Gestor asociada a los servicios de datos y Voz IP:**





El Repartidor F.O. S.M. que aparece en ambos esquemas es el equipo en el que terminan las mangueras de fibra óptica monomodo inter-estaciones.

Se prevé la instalación de un sistema de Supervisión de Fibra Óptica que permita conocer el estado de esta infraestructura facilitando así su mantenimiento preventivo y correctivo.

Para implementar dicho sistema de supervisión se utilizará el Servidor de Supervisión de fibra existente en el Puesto de Mando. Para ello será necesario revisar y/o actualizar su software para que soporte la supervisión de las fibras ópticas de las mangueras empleadas para las comunicaciones de estas nuevas Estaciones.

En cada estación deberá instalarse equipamiento pasivo nuevo para posibilitar la supervisión de cuatro fibras ópticas.

#### **Infraestructura de los distintos servicios:**

La infraestructura física asociada a los distintos servicios puede estructurarse en los siguientes subsistemas:

- Subsistema horizontal para sistemas de datos y Voz sobre IP: Formado por el cableado de pares de cobre F/FTP categoría 6a instalado entre los repartidores y los puntos de usuario y los propios repartidores de cobre de categoría 6 y rosetas. Adicionalmente se considerará cableado horizontal a los latiguillos FTP que conectan los repartidores de elementos de campo con el switch LAN y el latiguillo FTP que conecta dicho switch LAN con el repartidor de cobre que actúa como interfaz con la parte de infraestructura física asociada al gestor.
- Subsistema horizontal para sistemas de voz: Formado por el repartidor de telefonía y las dos mangueras multipar de 25 pares que unen la centralita de telefonía de explotación con el repartidor de telefonía y el repartidor de telefonía con el repartidor correspondiente dentro de la infraestructura del gestor. Adicionalmente, se considera cableado horizontal para sistemas de voz al cableado F/FTP de categoría 6a instalado entre el repartidor telefónico y los puntos de usuario así como las rosetas FTP donde terminan dichos cables.
- Subsistema de usuario: formado por el cableado de unión entre el equipo terminal y la roseta instalada. Dicho cableado se asociará al terminal a instalar y comunmente consistirá en cableado F/FTP de categoría 6a salvo en los siguientes casos, asociados a los servicios de voz analógicos y sistemas de control de acceso e intrusión:
  - Cable de Cuadretes de tipo 3x4x0,9 (teléfonos de agujas, señales y CBA; teléfonos de emergencia en túnel).
  - Cableado F/FTP categoría 6a (interfonos).
  - Cableado de 8x0,22mm apantallado (lectoras de tarjetas de acceso).
  - Cableado de 8x0,22mm (volumétricos).
  - Cableado de 2 x 1 mm paralelo (contactos magnéticos).
  - Cableado de 12x2x0,5mm (pupitre de explotación).

#### **2.6.4.Red de transmisión digital**

La finalidad de la red de transmisión de datos deberá cumplir dos tareas fundamentales:

- Necesidades o prestaciones exigibles a la propia red.
- Necesidades externas, marcadas por los sistemas que deba soportar la red.

Al soportar todos los servicios y sistemas de Telecomunicaciones de ETS, Telemando, Telefonía, Radiotelefonía y Teleproceso, la red de transmisión tendrá un nivel crítico muy elevado, para lo cual deberá cumplir rigurosamente los requisitos de diseño y seguridad en especial en todo aquello que pueda afectar la correcta explotación de ETS.

Todo el hardware y software que se incorpore a las nuevas estaciones, deberán adaptarse e integrarse totalmente al sistema ya implantado, sin interferencias.

El sistema de transmisión a implantar deberá soportar y poder transmitir todos los datos de los siguientes sistemas.

- Sistema de telefonía
- Sistema de teleproceso
- Sistema de radiocomunicaciones
- Sistemas de telecontrol y telemando
- Sistema de gestión

Las características básicas de la Red de Transmisiones de datos, son las siguientes:

- **FIABILIDAD:** Se deberá minimizar la probabilidad de fallos de los enlaces entre nodos. Para garantizar la fiabilidad del sistema se empleará la redundancia, cuando sea necesario.
- **DISPONIBILIDAD:** La disponibilidad de la red de datos habrá de ser igual a la disponibilidad requerida por los sistemas que utilicen la red.
- **SEGURIDAD:** Se deberá minimizar el impacto de un fallo aislado sobre el conjunto de la red. El sistema habrá de ser capaz de transportar todas las informaciones, incluso en caso de avería simple (fallo) o de operación de mantenimiento, por caminos o rutas alternativas a la red.
- **MANTENIMIENTO:** El mantenimiento de todos los elementos de la red habrá de ser fácil y se deberá poder realizar modificaciones sin interrumpir el servicio. Habrá de ser fácilmente reconfigurable, para poder añadir nuevos canales o modificar los existentes.
- **EXPANSIÓN:** Se deberán prever las futuras ampliaciones de la red con un mínimo impacto sobre el resto de la red, de forma que las reservas del nodos sea la adecuada para garantizar la expansión del sistema dentro de límites razonables.

La Red de Transmisión Digital a implantar en estas estaciones será una red SDH (Synchronous Digital Hierarchy) - cuya implementación típica se basa en una topología lógica de anillo.

De esta manera, se propone la instalación de un nodo en cada nueva estación, comunicándose por tanto con el Puesto de Mando. En todos los casos, este nodo se instalará en los Cuartos Técnicos de Comunicaciones.

#### **2.6.5.Red IP**

El objeto de la red IP será ofrecer servicio de transporte IP en las estaciones, para todos aquellos sistemas que ETS estime oportunos.

La red IP estará formada por los siguientes elementos, instalados en el interior de los cuartos de comunicaciones:

- Dos switches, a instalar en el armario de comunicaciones
- Cables de conexión entre los dos switches.
- Cuatro cables de fibra óptica monomodo para la conexión de los equipos con el módulo de conexiones del repartidor óptico del cable multifibra de fibra óptica, para la conexión de los equipos con las estaciones anterior y posterior.

- Dos repartidores para cables STP, instalados en el armario de comunicaciones.
- 24 cables de asignación para cables STP, para enlazar el repartidor con uno de los switches.
- 24 enlaces de cables STP entre el repartidor del armario de comunicaciones y el repartidor en el armario de conexiones de la red IP.
- Armario de conexiones de red IP, que tendrá en su interior dos repartidores para cables STP dónde, en uno de ellos, finalizarán los enlaces de cables STP.

Todos los enlaces de cable STP a instalar estarán convenientemente certificados e identificados.

Los switches se conectarán entre ellos directamente y con los de las estaciones anterior y posterior mediante fibras monomodo del cable multifibra del subsistema campo. Por lo tanto, se preverán los latiguillos de fibra óptica monomodo para efectuar esta conexión.

#### **2.6.6. Cableado F/FTP cat.6a**

La red de datos de la estación estará constituida por una red en estrella de cableado de 4 pares F/FTP cat. 6a con servicio independiente a cada toma RJ45 o servicio.

La red parte de un panel pasivo en los racks de comunicaciones y se integrará en el servicio de comunicaciones general; sin comunicación con los proveedores de servicios de telecomunicaciones presentes en la urbanización.

El cableado de datos dará servicio a:

- Red de datos interna del jefe de estación y puestos de trabajo
- Validadoras y expendedoras.
- Telefonía.
- Interfonía de servicio.
- Volumétricos e intrusión.
- Lectoras de tarjetas de acceso
- CCTV
- Teleindicadores.
- Cronometría

La canalización de este cableado se realizará por el mismo tipo de bandeja que la electricidad, esto es, sobre bandeja de rejilla de diferentes secciones.

#### **2.6.7. Sistema de telefonía**

Se tendrán varios tipos de telefonía en la estación. La telefonía de explotación que a través de una centralita se conectará a la red SDH Interestaciones y la telefonía automática, que tendrá el mismo tratamiento que un interfono IP.

En este apartado se agrupan los siguientes sistemas de estación:

- Sistema de Telefonía de Explotación.
- Sistema de Telefonía Automática.
- Sistema de Telefonía de Emergencia.

Todos ellos estarán soportados por la Red de Transmisión dada la criticidad de su naturaleza.

La comunicación entre los terminales ubicados en las estaciones y los situados en el Puesto de Mando se dará a través de unas centralitas de explotación distribuidas a lo largo de todas las

estaciones y conectadas, a través de canales de la Red de Transmisión Digital, a una central de telefonía de explotación situada en el Puesto de Mando.

### Sistema de Telefonía de Explotación

Aunque la telefonía de explotación con cableado de cobre ha quedado en desuso, este proyecto recoge la instalación de este equipamiento para admitir instalaciones existentes.

Sin embargo, la telefonía de explotación, será telefonía IP integrable de manera similar a la telefonía automática.

El Sistema de Telefonía de Explotación permitirá las comunicaciones de voz asociadas a la explotación ferroviaria y está compuesto por terminales con funciones específicas (hot-line) en el Cuarto del Jefe de Estación, en el Puesto de Mando, en los extremos de los andenes de la estación (teléfonos de Punta de Andén), junto a las señales y junto a las agujas. Estos terminales se comunican con el Puesto de Mando descolgando el teléfono.

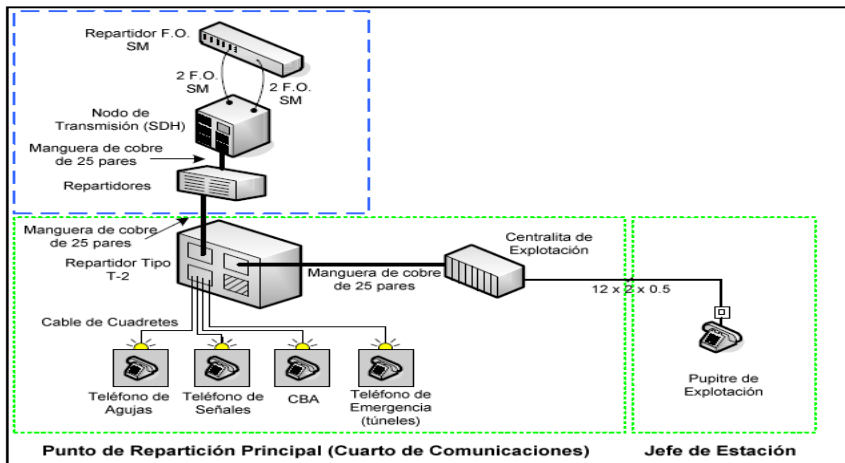
El operador situado en el Puesto de Mando Central puede efectuar tres clases de llamada:

- Llamada individual: a cualquiera de los puestos secundarios (estaciones, agujas, ...).
- Llamada de grupo: a un grupo de puestos secundarios.
- Llamada general: a todos los puestos secundarios.

En el ámbito de la estación, la telefonía de explotación deberá posibilitar que el Jefe de Estación o el conductor llamen directamente al Puesto de Mando sin realizar marcación, y que su llamada sea atendida por el operador del Puesto de Mando de forma prioritaria a otras llamadas.

Las llamadas de seguridad se reciben en la consola del operador del Puesto de Mando correspondiente (el que tenga asignada la Línea a la que corresponda la estación) pero se señalizan en todas las otras consolas (si así lo configurase ETS), de forma que cualquier otro operador puede recoger la llamada.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de Telefonía de Explotación en estaciones. El equipamiento específico de este sistema es el que aparece recuadrado en verde, mientras que en azul se indica la parte de infraestructura correspondiente al gestor:



El repartidor telefónico tipo T-2 situado en el Cuarto de Comunicaciones de la estación concentrará los distintos terminales y equipos pertenecientes al sistema de Telefonía de Explotación salvo en el caso del pupitre del operador que se conectará directamente a la centralita de explotación.

### Sistema de Telefonía de Emergencia

Los terminales del Sistema de Telefonía de Emergencia se distribuyen a lo largo de los túneles en ambos hastiales, separados entre sí un máximo de 200m (en cada hastial). Se instalan junto a una

luminaria de emergencia (las cuales se distribuyen cada 40 m) de modo que puedan ser accedidos con facilidad en situaciones de emergencia.

Dichos terminales se conectan con el Puesto de Mando a través de las centralitas de explotación situadas en cada una de las estaciones y en el Puesto de Mando. La conexión entre los terminales y la centralita de explotación se da a través de cable de cuadretes.

No hay actuaciones sobre este sistema ya dado que no hay túneles de nueva ejecución, no habrá actuaciones sobre este sistema.

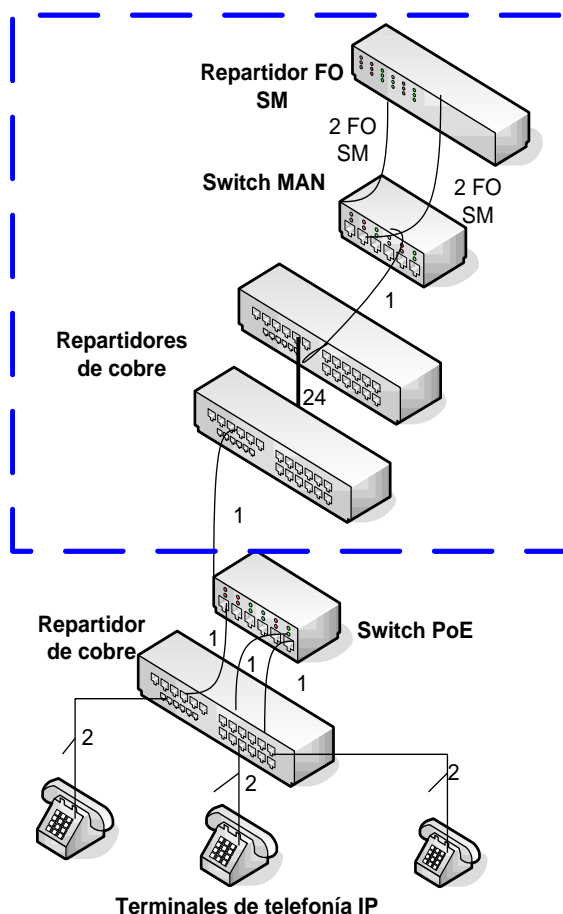
### Sistema de Telefonía Automática

El Sistema de Telefonía Automática de ETS permite la comunicación de los cuartos de Jefe de Estación, Cuartos Técnicos y Puesto de Mando entre ellos (sin coste) y con el exterior.

El Sistema de Telefonía Automática estará soportado por la central Telefónica que ETS disponga en el Puesto de Mando, la cual se comunicará con las estaciones a través de la Red Multiservicio de la línea que corresponda.

Tecnológicamente, el Sistema de Telefonía Automática se implementa a través de un sistema de voz sobre IP, lo que implica que los terminales IP en la estación estarán conectados a la red de datos (Ethernet) local, específica para este sistema, indicada anteriormente.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de Telefonía Automática en estaciones:



En cada estación existirá un teléfono IP avanzado y diversos teléfonos IP básicos.

### 2.6.8. Sistema de interfonía

Se han proyectado interfonos de atención al público en vestíbulo y andenes e interfonos de emergencia en ascensores. Los interfonos de atención al público serán IP y estarán directamente

conectados a la red IP Interestaciones a través de cableado estructurado. Por el contrario, los interfonos de emergencia serán analógicos e irán conectados a la red SDH a través de un repartidor telefónico.

### Interfonía de Atención al Público – color azul

El sistema de Interfonía de Atención al Público permite que los usuarios del servicio ferroviario (viajeros) puedan comunicarse con el operador correspondiente en el Puesto de Mando para consultas relativas a los sistemas de Cancelación.

Tecnológicamente, el Sistema de Interfonía de Atención al Público se implementa a través de un sistema de voz sobre IP, lo que implica que los terminales del sistema, interfonos analógicos con pasarela IP, en la estación estarán conectados a la red de datos (Ethernet) local específica para este sistema ya descrito.

Se instalarán interfonos de tipo telefónico en los andenes, vestíbulos, máquinas de venta de billetes y en los cuartos de los ascensores. Estos interfonos serán de tipo telefónico y se conectarán a la centralita digital de telefonía a ubicar en el cuarto de comunicaciones.

Las llamadas efectuadas por los viajeros serán atendidas por el Jefe de estación y en caso de ausencia la llamada se enrutará automáticamente al Puesto de Mando correspondiente.

Todo el equipamiento de interfonía, independientemente del lugar de instalación, deberá ser compatible e intercambiable con el existente en las estaciones.

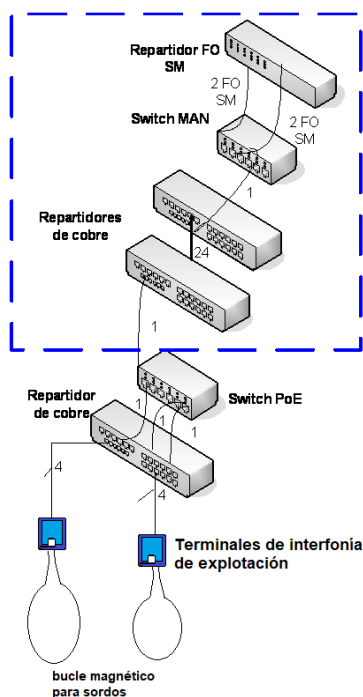
En el caso de los andenes y los vestíbulos, los equipos se instalarán en el interior de tótems de interfonía de las mismas características que los instalados en estaciones existentes.

En el caso de las líneas de cancelación, se instalarán equipos de interfonía en el interior de un báculo metálico junto al paso PMR de la línea de peaje.

En el caso de las máquinas distribuidoras de venta automáticas, los equipos de interfonía se integrarán en el interior de la máquina de venta.

Los equipos de interfonía de accesos deberán ser del tipo empotrado e instalados en el exterior de las puertas de acceso de la estación.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de interfonía de Atención al Público en estaciones.



Adicionalmente a estos sistemas de interfonía, se encuentra embebido en suelo el lazo o bucle magnético o inducción, destinado a ser captado por audífonos de personas con sordera.

### Interfonía de Emergencia – color amarillo

El Sistema de Interfonía de Emergencia de ETS permite la comunicación desde distintas ubicaciones sensibles a situaciones de riesgo con el Puesto de Mando, y estará soportado por una red de centralitas ubicadas en cada estación.

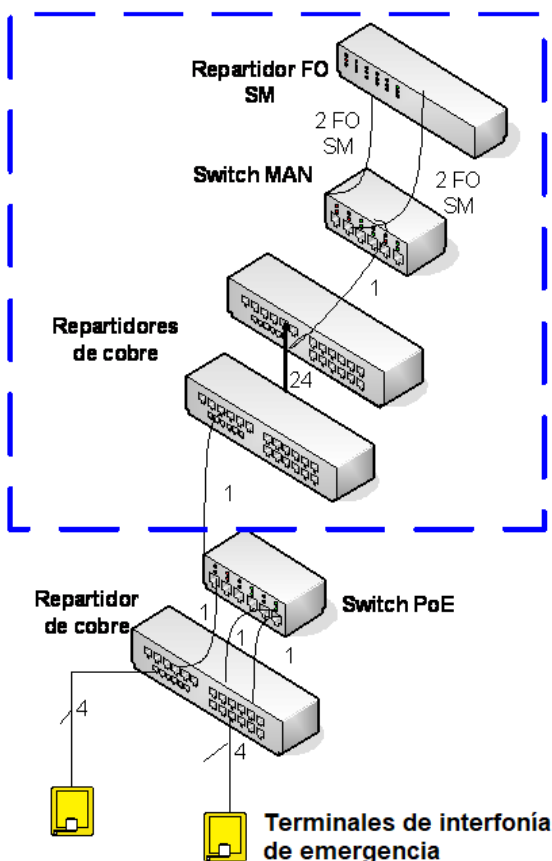
En el sistema clásico, la interfonía de explotación se soporta sobre las mismas centralitas de telefonía de explotación aprovechando el repartidor T-2 y el nodo de transmisión de SDH. La telefonía de explotación va quedando fuera de uso. La primera consecuencia es que la interfonía de explotación migre a cableado estructurado y sistema de voz IP. De esta manera, se ha proyectado, una interfonía de explotación con interfonos analógicos con pasarela IP conectados a la red de datos (Ethernet) local específica.

En las estaciones los terminales se ubicarán cerca de puntos susceptibles de “riesgo” para el viajero, y tal que éstos no deban desplazarse mucho para poder comunicarse. Las ubicaciones típicas para estos terminales son:

- Andenes, junto a las BIEs (si existieran)
- Interior de ascensores (tanto los de Vestíbulo a andén, como los de vía pública)

Los interfonos de Emergencia dispondrán de al menos un pulsador sin enclavamiento a través del cual se establecerá la comunicación con el Puesto de Mando y un altavoz. En el caso de los terminales situados en los andenes, la instalación se realizará sobre un pedestal para facilitar su utilización a los usuarios de la línea.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de Interfonía de Emergencia en estaciones.



### 2.6.9. Sistema de radiocomunicaciones

No es de aplicación este punto dado que no hay actuaciones sobre el Sistema de Radiocomunicaciones entre el Puesto de Mando y los maquinistas. En el caso de que pueda verse afectado este sistema, se valorará la integración de dichas afecciones en el sistema actual.

### 2.6.10. Sistemas de información al público: megafonía, teleindicadores y cronometría

En esta estación el sistema de información al viajero se compone de megafonía, teleindicadores, tanto en vestíbulo como en andén y de relojes analógicos en andén. Este sistema se controlará a través de un servidor local que se instalará en el cuarto de comunicaciones y que estará conectado a través del cableado estructurado a la red IP Interestaciones

#### Instalaciones de Megafonía

El Sistema de megafonía tiene por objeto la sonorización de los andenes y vestíbulos de las estaciones, tal que habilite la emisión de música, y mensajes desde el Puesto de Mando o desde el Jefe de Estación.

El sistema de megafonía constará de un procesador de audio como elemento central, al que estarán conectados por un lado todos los dispositivos periféricos de la estación (Altavoces y pupitres microfónicos) y por otro lado la red IP Interestaciones a través del sistema de cableado estructurado del cuarto de comunicaciones.

Por tanto, la información de audio a emitir en las estaciones puede provenir de diversas fuentes:

- Mensajes de voz desde la consola local y desde el Puesto de Mando.
- Mensajes pregrabados desde la consola local y desde el Puesto de Mando.
- Fuentes musicales: hilo musical desde el Puesto de Mando y audio proveniente de un reproductor de música.
- Para hacer posible la difusión de la información de audio es necesario disponer de los siguientes equipos en cada estación:
  - Un procesador de audio encargado del control y procesamiento local de audio situado en el Cuarto de Comunicaciones. Este equipo será el corazón del sistema de estación.
  - Una consola microfónica situada en el Cuarto del Jefe de Estación. Servirá como interfaz entre el Jefe de Estación y el sistema de Megafonía, permitiendo seleccionar las fuentes de audio disponibles para su emisión a las diferentes zonas de sonorización, es decir, andenes y vestíbulos.
  - Equipos emisores de audio, altavoces o proyectores acústicos distribuidos a lo largo de la estación.

Se entiende por sistema electroacústico de megafonía al conjunto de elementos que se detallan a continuación:

- Consola del jefe de estación.
- Procesador de audio.
- Amplificadores de audio y periférico de megafonía.
- Altavoces o columnas acústicas.

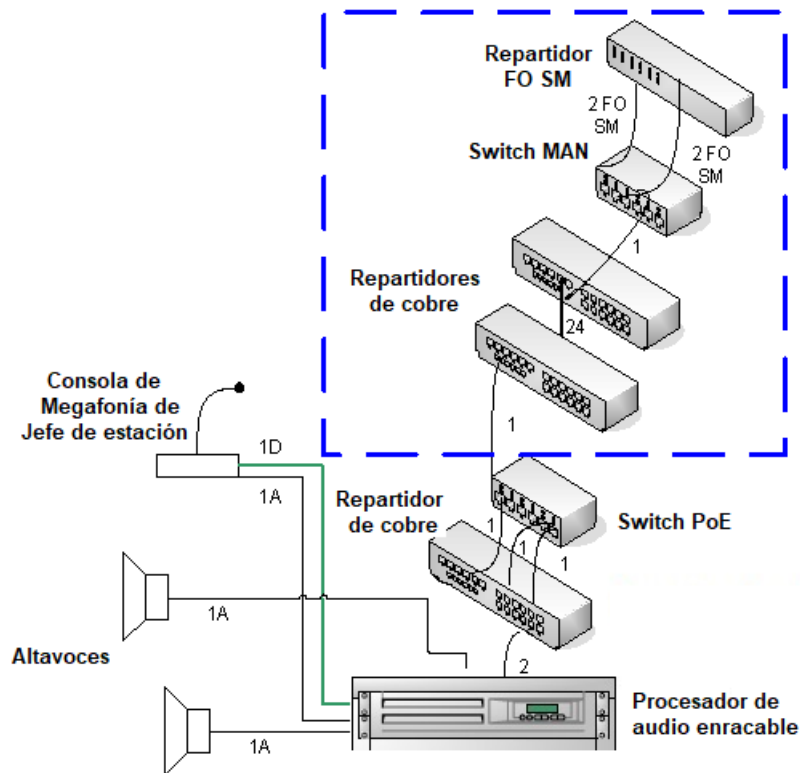
El sistema de megafonía a implementar en cada una de las nuevas estaciones será totalmente compatible e intercambiable con el resto de equipos de megafonía centralizada de las estaciones de la red de ETS, así como gestionable por el mismo Puesto de Mando desde donde se gestionan los equipos del resto de estaciones.

Se instalarán altavoces en los andenes, vestíbulos y líneas de cancelación. Estos altavoces se conectarán a amplificadores de 50W y 100W a ubicar en la cabina del Jefe de estación y a su vez se



conectarán con el periférico de megafonía que se comunicará con el Puesto de Mando y permitirá recibir tanto los mensajes emitidos desde el Puesto de Mando como la música ambiental.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de Megafonía en estaciones. El equipamiento específico de este sistema es el que aparece fuera del ámbito azul, que indica la parte de infraestructura del gestor:



La consola de megafonía conecta con el procesador de audio enrrollable.

El Jefe de Estación puede transmitir mensajes en tiempo real a los altavoces y/o columnas. También se puede seleccionar otras distintas fuentes de audio a reproducir en la estación.

La entrada de audio proviene de las salidas del procesador de audio y será la información acústica que se difundirá en estación. El procesador de audio dispondrá de una salida de audio por cada altavoz.

### Sistema de Teleindicadores

El Sistema de Teleindicadores tiene por objeto facilitar a los viajeros información relativa al estado del servicio de una forma gráfica. Para ello, el sistema deberá ser capaz de:

- Mostrar a los viajeros de cada uno de los andenes el destino de los dos próximos trenes y los minutos que faltan hasta la llegada de estos trenes, actualizando la información en tiempo real.
- Informar a los viajeros acerca de cualquier incidencia relativa al servicio, así como emitir mensajes de seguridad, etc. permitiendo la discriminación a nivel de panel en cada una de las estaciones.

Los viajeros reciben esta información a través de dos conjuntos:

- Los teleindicadores de andén. Estos equipos serán teleindicadores de doble cara de tecnología LED y se instalarán en la zona central de los andenes, uno por andén (junto a éstos también se instalarán los relojes).
- Los teleindicadores de vestíbulo, situados en las proximidades de las líneas de cancelación o CAEs. Estos teleindicadores serán pantallas de tecnología LCD.

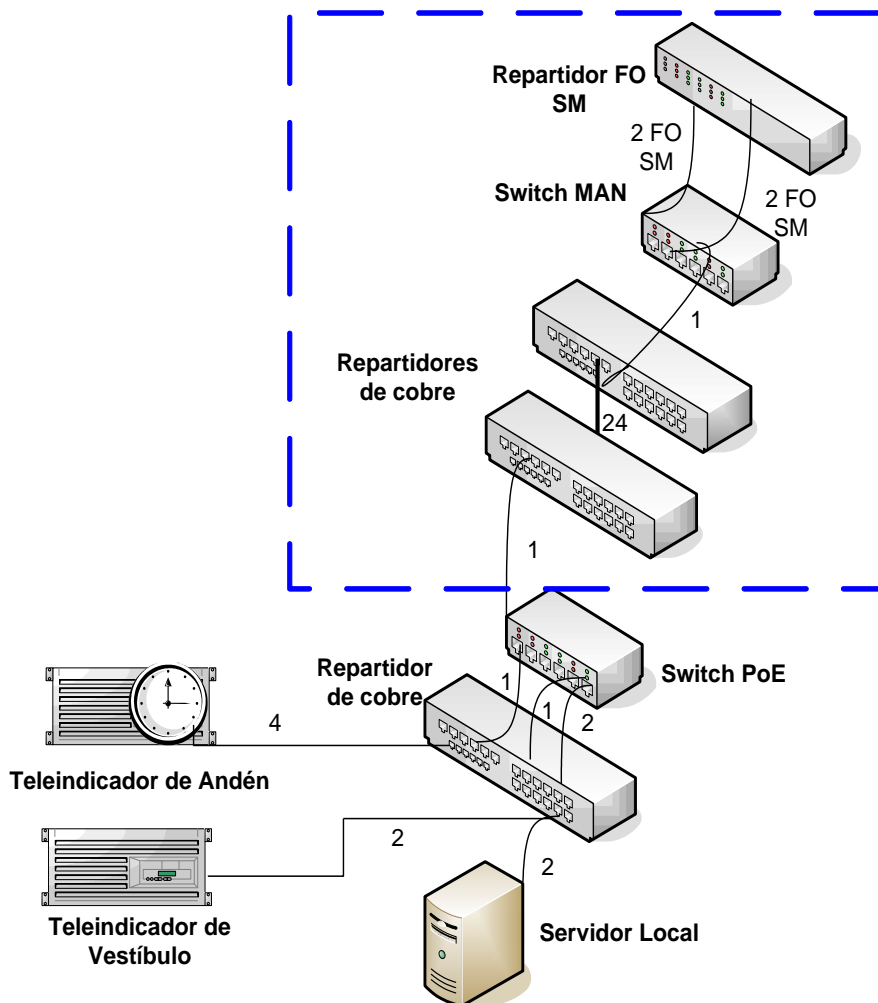
El origen de la información que se muestre en dichos terminales podrá ser:

- Sistema de Información al Exterior (SIE): este sistema recibirá información del sistema CTC (Control de Tráfico Centralizado) y mandará la información correspondiente al servidor principal del Sistema de Teleindicadores para que actúe sobre los paneles teleindicadores en base a información del tráfico ferroviario, complementando a la información estática de los horarios de cada servicio.
- Operador de Puesto de Mando.
- Jefe de Estación (manual o programada por defecto).

Para ello, el sistema está formado por:

- Servidor de información principal: este equipo se encargará de la gestión completa del sistema, incluida la recepción de los datos relativos a la explotación del servicio y su difusión a los terminales. Este equipo se instalaría en un único punto de la línea (típicamente, el Puesto de Mando).
- Servidor de información local: este equipo conocerá los horarios teóricos de los servicios y se los comunicará a los paneles / pantallas en caso de fallo en comunicación con el servidor de información al público del punto anterior. El Jefe de estación podrá acceder al Sistema de Teleindicadores a través del Servidor de local de teleindicadores.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de Teleindicadores en estaciones.



## **Sistema de Cronometría**

El Sistema de Cronometría tiene por objeto proporcionar información horaria al viajero y equipos de estación. Dicha información horaria estará sincronizada con el reloj oficial situado en el Puesto de Mando.

La integración del servicio de cronometría de las distintas estaciones con el Puesto de Mando se realizará a través de la Red Multiservicio, lo que implica que el sistema de estación deberá soportarse sobre una red de área local, la cual se implementará con el correspondiente switch de nivel 2/3.

En el puesto de Mando se dispondrá de un servidor horario que dispondrá de una fuente horaria (France Inter, DCF) y difundirá la información horaria a través de la red Multiservicio de la línea correspondiente por medio del protocolo NTP (Network Time Protocol). Cualquier terminal que disponga de un entorno Windows será capaz de obtener la información horaria transmitida desde el Puesto de Mando, pudiéndose sincronizar con él.

En estación, la información horaria será recibida por el Servidor de Teleindicadores, que se encargará de difundirla a los relojes de estación. Éstos serán relojes analógicos y se instalarán junto a los teleindicadores de andén, en el centro de dicho andén

### **2.6.11. Sistema de antiintrusión**

El objetivo del Sistema de Seguridad es la detección de anomalías y monitorización del entorno ferroviario. La detección de anomalías y generación de alarmas puede provenir de los sensores de intrusión, equipos de campo o de la denegación de un acceso y, junto con la notificación del suceso en formato texto, es necesario disponer de imágenes de la zona en la que se ha producido.

Adicionalmente, para la monitorización de las instalaciones deberá ser posible acceder a la información que proporcionan los sensores y las cámaras de forma voluntaria, y no como resultado de una situación de riesgo.

En este apartado se agrupan los siguientes sistemas de estación:

- Sistema de Videovigilancia (CCTV).
- Sistema de Control de Accesos.
- Sistema de Intrusión.

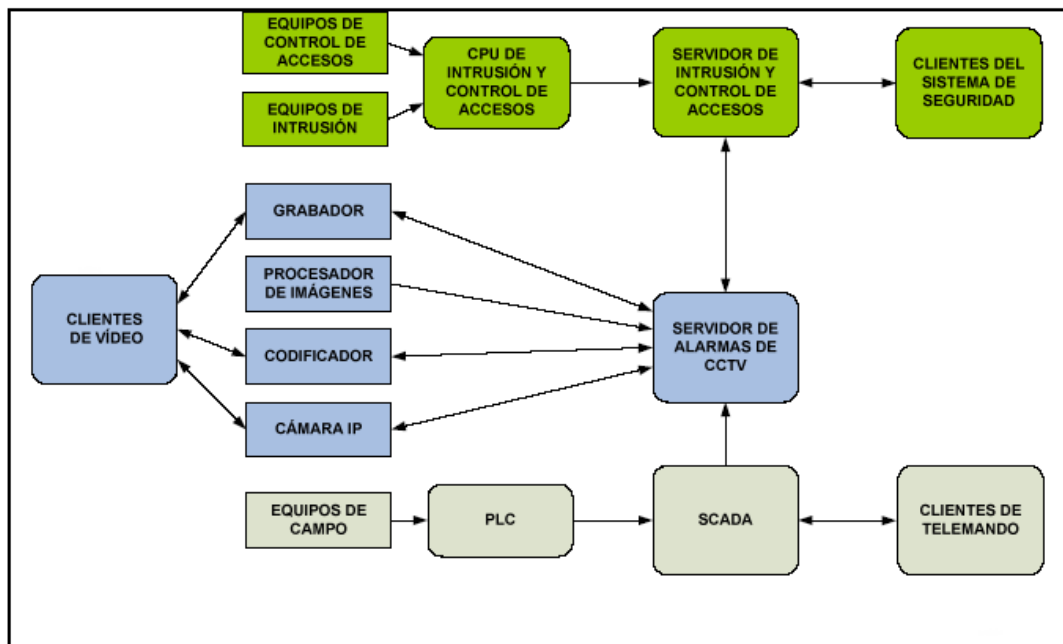
Todos ellos estarán soportados por la Red Multiservicio.

El switch instalado en el Cuarto de Comunicaciones ejercerá como switch principal de la red LAN de Seguridad y se conectará a al switch MAN, a través de un puerto de uplink GBIC 1000 BaseT, para integrar la red LAN de estación en la Red Multiservicio de la línea correspondiente.

A continuación, se presenta un esquema de los distintos equipos que forman parte del Sistema de Seguridad, tanto en las estaciones como en Puesto de Mando. Adicionalmente, en el esquema se representan equipos asociados al Sistema de Telemando de la línea por su estrecha relación con el Sistema de Seguridad.

Los equipos asociados a los Sistemas de Intrusión y Control de Accesos se han representado en verde, los asociados al Sistema de Videovigilancia en azul y los relativos al Sistema de Telemando en gris.

Las relaciones entre los distintos equipos se han representado a través de flechas pudiendo indicar flujo de información uni o bi-direccional.



## CCTV

La estación constará de cámaras distribuidas por vestíbulos y andenes. Las imágenes podrán ser tratadas localmente a través de una consola de vídeo y remotamente a través de la red IP. El sistema constará así mismo de videograbadoras locales

## Sistema Antiintrusión

Este sistema tendrá como núcleo central una centralita de seguridad a la que irán conectados detectores volumétricos y contactos magnéticos que colocados estratégicamente asegurarán el control de accesos de las zonas restringidas de la estación.

El sistema permite la detección de presencia de personas no autorizadas en las distintas zonas definidas dentro del complejo ferroviario, conforme a la política de seguridad establecida.

El sistema antiintrusión comunicará mediante remota PLC en telemando de estaciones de ETS.

Los elementos que componen el sistema de intrusión son los siguientes:

- Sensores volumétricos:
  - De tecnología microondas.
  - De tecnología infrarroja.
- Contactos magnéticos.

Los sensores de intrusión se conectarán a la CPU de Intrusión y Control de Accesos que concentrará las alarmas provenientes de dichos sensores y se encargará de transmitir las al Puesto de Mando a través de la Red Multiservicio.

La CPU deberá disponer de entradas suficientes para poder conectar todos los sensores de Intrusión.

El Sistema de Intrusión permite las siguientes actuaciones:

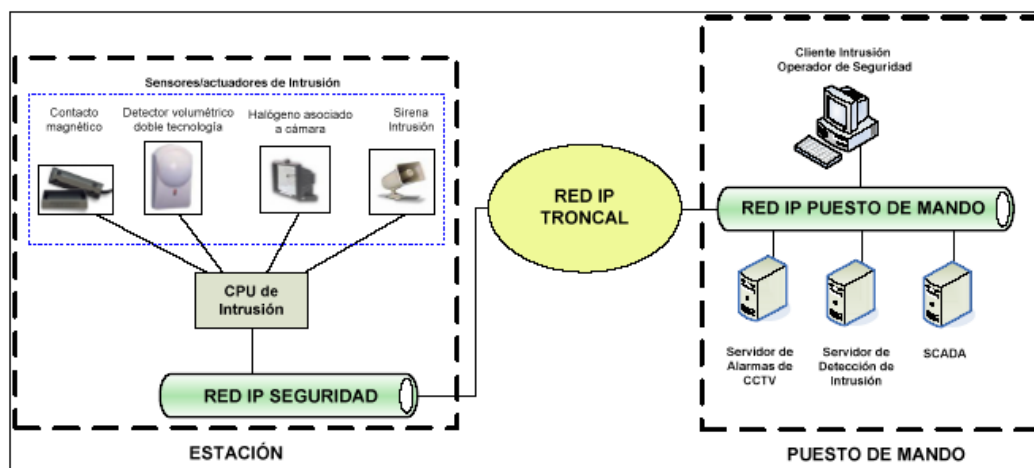
- Detección de intrusos en zonas del recinto no habilitadas.
- Activación de elementos disuasorios:
  - Activar sirenas.
  - Activar luces.

- Control y supervisión on-line de alarmas, tanto local como remotamente a la estación (Puesto de Mando).
- Almacenamiento y gestión de históricos de alarmas y actuaciones.

Para poder acometer la detección de intrusos de forma unívoca y fiable se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos por parte de los equipos:

- Distancia de detección (para detectores volumétricos)
  - En cuartos técnicos: Detectores de corto alcance (del orden de 11x11m sería suficiente).
  - En vestíbulos: Detectores de larga distancia (37x 3m ó 61x5m entre otros).
- Detección con activación horaria.
- Alarmas supervisadas, indicando si se ha producido una intrusión e indicando si el sensor que ha detectado dicha intrusión se encuentra funcionando correctamente.

A continuación se presenta un esquema de la integración de los distintos elementos de intrusión en la red de Seguridad de la Estación y con el Puesto de Mando.



## 2.7. DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS:

### 2.7.1. Introducción

La protección contra incendios estará prevista con un conjunto de medidas que tratarán de adaptarse a las peculiaridades de cada estación y atendiendo a los riesgos concretos que pueden presentarse.

Por ello la protección contra incendios deberá basarse en el complemento de diferentes medidas:

- Prevención, vigilancia y mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones (electricidad, ventilación, etc.).
- Medidas pasivas de protección (sectorización en lo posible de puntos críticos, puertas cortafuegos, etc.).
- Sistemas de detección automática de incendios en áreas específicas y de especial riesgo.
- Instalación de una red manual de pulsadores y sirenas de alarma.
- Instalaciones que provean de medios de respuesta manuales, ante un incendio.
- Instalaciones de extinción automática por gas inerte IG-541 en cabinas técnicas y detección por aspiración en los huecos bajo andén.

Las condiciones de instalación deberán estar definidas en el proyecto de instalación, firmado por técnico competente, y serán conforme con las indicaciones del fabricante de los equipos.

### 2.7.2. Ámbito reglamentario

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- R.D. 513/2017 “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios”.
- R.D. 314/2006 “Código Técnico de la Edificación”.
- UNE 15004/9:2009 “Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 9: Propiedades físicas y diseño de sistemas de extinción mediante agentes gaseosos con IG-541. (ISO 14520-10:2009)”.
- UNE 23007/14:2014 “Sistemas de detección y alarma de incendios (planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento)”.
- EN 54, sobre sistemas de detección de incendios.
- Aspectos de la NFPA (National Fire Protection Association).
- Códigos propios de ETS. Manual de diseño de estaciones.

### 2.7.3. Instalaciones de protección contra incendios

De acuerdo a la normativa vigente se ha equipado a la estación con los elementos de **detección** de incendios necesarios.

- Detectores de incendios.
- Detectores de aspiración en bajo andén.
- Pulsadores de alarma.
- Central de alarmas comunicable.

Se ha equipado a la estación con los elementos de **extinción** de incendios necesarios.

- Hidrantes exteriores en las proximidades de la estación.
- Extintores de polvo ABC, CO<sub>2</sub> y carro.
- Extinción automática en cuartos de electricidad y comunicaciones.

Tanto las dos centrales de disparo en cuartos técnicos, como la central analógica general de la estación serán integrables en un sistema general de gestión.

### 2.7.4. Sistema de Detección de Incendios

Se emplearán centralitas de detección de incendios homologadas de acuerdo con la legalidad vigente y de tipo analógico de doble lazo en cada una de las estaciones. Igualmente, se emplearán detectores de tipo analógico, que permitirán realizar una lectura del valor a medir en cada momento, que facilitará la disminución de falsas alarmas.

El sistema estará controlado y supervisado desde el Puesto de Mando, a donde será necesario llevar y canalizar las señales.

La centralita se situará en la cabina del jefe de estación de forma que el jefe de estación disponga de indicaciones de alarma según normativa vigente.

Se cableará un lazo analógico de detección desde la centralita, para las diversas zonas de la estación a controlar de forma que se puedan conectar los detectores, pulsadores y otros elementos cómo pueden ser los controladores de las compuertas cortafuegos, ventilación forzada y maniobras de emergencia de los ascensores si fuera el caso.

Cada elemento de este sistema (detectores, sirenas, pulsadores, etc.) se encontrará controlado y codificado, ya que la central los identificará por su código ajustable en el lazo.

Por medio de este lazo se concentrará toda la información relativa a la detección de incendios de la estación. Si se excediera la capacidad del lazo analógico en distancia o número de dispositivos a conectar, hará falta equipar la centralita con dos lazos analógicos.

El sistema previsto permitirá resolver la detección y las extinciones automáticas a detallar posteriormente utilizando un bus de datos y un bus para alimentación eléctrica.

#### **2.7.4.1. Instalaciones de Detección de Incendios: Ubicación y Equipamiento**

Se contemplan las instalaciones de detección de incendios en los siguientes sectores de incendio:

- Cabina de Jefe de Estación y taquillas si las hubiera,
- Cuartos de Baja Tensión (doble detección),
- Cuarto de enclavamiento,
- Cuarto de comunicaciones,
- Fosos de ascensores (doble detección a diferentes niveles),
- Cuartos y cuadros eléctricos de ascensores,
- Cuarto de seccionadores (doble detección),
- Salidas de emergencia de estación,
- Otras dependencias que por su funcionalidad y carga de fuego lo requieran,
- Falso andén.

#### **Detectores**

Como medio de tener una vigilancia continua de los locales proclives a ser iniciadores de un incendio o en lugares ocultos o cerrados donde normalmente no exista ocupación, se prevé instalar un sistema automático de detección de incendios, analógico - inteligente, con detectores adecuados a cada local, según el tipo de fuego esperado.

En cada zona y cuarto técnico se instalará el tipo de detector (óptico, termovelocimétrico, etc.) que mejor se adapte a sus características, siempre según normativa. Se instalarán ambos en locales donde exista más de un detector o donde exista extinción automática, para así asegurar la alarma con dos métodos diferentes de detección.

A continuación se incluye una tabla donde se indica de forma orientativa la elección del detector adecuado, según el tipo de zona a proteger.

TIPO DE DETECTORES	INDICADOS PARA TIPOS DE FUEGO				TIPO DE ZONA A PROTEGER
	FUEGOS LATENTES	FUEGOS DE EVOLUCIÓN			
		lenta	media	rápida	
Humos y gases (de oscurecimiento y refracción)	SI	SI			Almacенamientos en balas y ordenadores
Humos y gases (de ionización)	SI	SI	SI	SI	Empleo muy general
Llamas (ambos)				SI	Locales de grandes dimensiones y al aire libre
Termostáticos (fusión de mezcla)			SI	SI	Bobinas transformadoras, medios pulverulentos
Termostáticos (de cable)			SI	SI	Galerías de cables eléctricos
Termovelocimétrico termoeléctrico		SI	SI	SI	Empleo general, medios explosivos, techos tabicados
Térmico de compensación			SI	SI	Depósitos de textiles, papeles, archivos, etc.

### Pulsadores manuales de alarma

Por otra parte se equiparán pulsadores manuales de alarma en la cabina de jefe de estación y en todas las zonas, dependencias y sectores dónde se equipen detectores y con una distribución tal que el pulsador más próximo esté a una distancia no más allá de 25m.

#### 2.7.4.2. Elementos a conectar en el lazo analógico

La centralita de incendios incorporará lógica de seguridad para actuar los siguientes dispositivos cuando haga falta:

- Compuertas cortafuegos.
- Extracción forzada de aire.
- Maniobras de emergencia de ascensores.
- Desbloqueo de puertas de dependencias.
- Desbloqueo de puertas de salidas de emergencia.
- Desbloqueo de la línea de cancelación.



- Órdenes de actuación para el sistema de extinción, individualizadas por zonas. En principio cada dependencia deberá tratarse como una zona de detección y extinción independiente.
- Etc.

La centralita deberá tener capacidad de programación suficiente por definir todas las maniobras necesarias, teniendo en cuenta que cada maniobra deberá poder ejecutarse con independencia de las otras. La centralita deberá gobernar también todos los cuadros sinópticos de extinción.

#### **2.7.4.3. Estructura de comunicaciones**

La instalación permitirá su integración en el sistema de telecontrol de la estación mediante una salida TCP/IP que se conectará a la red IP de la estación y su vez conexión con el puesto de mando (24h) mediante relés de salida. La conexión será al menos de dos relés para el envío de señales de alarma y avería.

La central tendrá una salidas comunicables para poder integrar y transmitir la información a distancia.

La centralización de todas las centrales de control y detección de incendios de las estaciones, se realizará a través de la fibra óptica y de la red corporativa de datos de ETS. Esto no será objeto del sistema de detección y extinción de incendios, pero si que lo será el tramo de cable de conexión entre la central de control y detección de incendios de la estación hasta el armario de transmisión de datos corporativos de ETS. En el supuesto de que no hubieran salidas libres para la conexión de estas centrales, el contratista principal tendrá que suministrar la tarjeta de ampliación correspondiente para el sistema de transmisión de datos. También se tendrán que suministrar todos los conectores necesarios para las de los cables a conectar en las centrales, tarjetas de comunicación o sistemas adecuados del entorno dónde se desarrolle la instalación de detección de incendios.

#### **2.7.4.4. Funcionalidad del sistema de detección**

La señal de operación de un sensor de fuego producirá (previa confirmación):

- Indicación acústica local a la cabina del Jefe de Estación y por extensión al Puesto de Mando.
- Anuncio de un mensaje en la pantalla de texto, con la información necesario (fecha, hora, número de sucesos, zona de la naturaleza de la alarma, ubicación y descripción del elemento controlado).
- Memorización de los sucesos hasta que se identifique y se rearme el sistema.

Por otra parte en cualquier momento será posible visualizar en pantalla el estado actual de los elementos que se encuentren en alarma o avería también permitirá que todo el circuito de detección, esté supervisado contra averías del cableado.

Con respecto a la centralita, deberá funcionar sobre un programa que sea capaz de tomar la decisión para activar los dispositivos que haga falta (compuertas cortafuegos, extracción forzada, maniobras de emergencia de los ascensores, etc.), comunicarse con el Puesto de Mando y jerarquizar las funciones compatibles con los operadores del Puesto de Mando de acuerdo con la organización que se quiera implantar.

#### **2.7.4.5. Puesto de Mando**

El Puesto de Mando constará de un equipo informático hardware y software necesario para interrogar y gestionar las centralitas.

Se tratará de un software modular, con módulos opcionales para control de accesos, control de turnos y control de visitas. Deberá ser un sistema abierto, con disponibilidad de drivers de comunicaciones para los fabricantes de sistemas de detección de incendios más relevante del mercado, ampliable hasta 250 centralitas, compatible con Windows NT, Windows 2000 y Windows XP Profesional. Dispondrá de una interfaz de programación (API) documentada que permitirá el desarrollo de aplicaciones cliente externas.

El sistema deberá cumplir las siguientes funcionalidades con respecto al control de las centralitas:

- Desde el Puesto de Mando se deberá poder acceder a todas las funciones de operación de la centralita de incendios, incluyendo rearmes, desactivación, zonas de detección, etc.
- Desde el Puesto de Mando se podrán enviar órdenes a los diversos elementos de campo y en particular se podrán enviar órdenes al sistema de extinción de incendios.
- También será posible acceder a la parametrización de las centralitas desde el Puesto de Mando.
- Editor de gráficos para definir pantallas personalizadas con iconos dinámicos. El sistema soportará un mínimo de 1000 planos y de 500 iconos activos en cada uno de ellos.
- Archivo histórico con toda la información de alarmas y otros acontecimientos del sistema, incluidas las operaciones del operador del Puesto de Mando y las órdenes enviadas a la centralita.
- Visor general de alarmas que muestre todas las alarmas activas en tiempo real.
- Definición de diferentes perfiles de usuario, con posibilidad de filtrar el acceso a las alarmas y funciones del sistema independientemente para cada perfil.

El Puesto de Mando se podrá comunicar con las centralitas a través de enlaces TCPI / IP, RS-232 punto a punto.

El sistema será compatible con servidor de puertos serie externos con encapsulación de datos en protocolo UDP.

#### **2.7.4.6. Características técnicas de los elementos**

##### **Centralita**

El sistema de detección automática de incendios y sus características específicas se ajustarán a la norma UNE 23007/EN54 parte 2 y 4 , con certificación LPCB.

La centralita será analógica y estará equipada con su propio procesador, memoria y fuente de alimentación con baterías (interna ó externa) y será homologada con la reglamentación vigente. La centralita estará equipada con la interfaz de comunicaciones para su conexión con el puesto central.

La centralita será capaz de inspeccionar cada sensor y módulo del lazo analógico de forma individual y continua de forma que las alarmas, prealarmas, averías, servicios y otras incidencias serán anunciadas independientemente por cada uno de los elementos del lazo.

El periodo de interrogación máximo de todos los elemento será de 2" y todos los elementos habrán de estar conectados a un solo lazo, o excepcionalmente a dos lazos.

Otras características serán:

- Ajuste automático del nivel de suciedad de cada detector.
- Ajuste de sensibilidad configurable día / noche
- Posibilidad de ajustar la sensibilidad de cada detector independientemente.
- Función de test automático o manual programable y selectivo para todos los sensores.

##### **Lazo analógico**

Se empleará como bus de comunicaciones un cable trenzado con pantalla de Mylar de dos conductores con un paso de 20 a 40 vueltas por metro.

La resistencia total del cableado del lazo ha de ser inferior a 40  $\Omega$ , y la capacidad inferior a 0 ,5  $\mu$  F.

La sección será de 2x1,5mm<sup>2</sup> para longitudes de bucle inferiores a 1.500 m. Para longitudes hasta 2.500 m se utilizará cable de 2x2,5mm<sup>2</sup> en todo el lazo.

Se instalará bajo tubo de acero galvanizado de 21mm de Ø interior roscado.

Deberá cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias así como con la normativa respecto a la propagación de incendios, bajo contenido de halógenos, opacidad, etc.

### **Sensor óptico de humos**

El sensor cumplirá al norma UNE 23.007 y EN 54-7, con certificación LPCB.

Permitirá asignar una dirección única identificable a cada sensor. Cada sensor informará de su dirección, su tipo y valor analógico, del valor medido y de su estado.

Estará equipado con un diodo LED para visualizar su estado.

El principio de funcionamiento estará basado en un cuarto sensor óptico y utilizará el principio de dispersión de la luz para la detección.

### **Sensor de temperatura termovelocimétrico analógico.**

Cumplirá la norma UNE 23007 y la UNE-54-5. Su principio de funcionamiento estará basado en un incremento de la temperatura de 10° C o bien cuando se supere el 60° C del local o cuarto dónde esté ubicado.

Igual que el anterior deberá tener una dirección única identificable. También irá equipado de un diodo LED para identificar su estado.

### **Pulsadores manuales**

Responderán a la norma UNE 230007 y a la prEN54 parte 11.

Será activado manualmente, normalmente por la rotura de un vidrio. Su grado de protección será IP42 .

Incorporará un LED para indicar su estado y también podrá ser direccionable individualmente. Informará de su dirección, tipo y estado.

### **Sirena electrónica**

Responderá a la norma UNE 230007. Será direccionable y con una salida de 102dB ajustable a 1 metro. Estará equipada con una función de autotest para su propia autocomprobación y estará alimentada desde el propio lazo. Podrá informar de su dirección, tipo y estado

Se localizarán en cada uno de los sectores principales de incendios, andenes, vestíbulo superior e inferior.

### **Módulo aislador**

Son equipos para la protección de cortocircuito en el lazo analógico, permitiendo la operatividad del resto del lazo y aislando el tramo entre módulos. Los aisladores incorporarán un LED indicador del estado de activación/avería e igualmente será direccionable.

### **Módulo de Control Direccionable**

Este equipo estará colgado también del lazo y realizará la función de activar, cuando se produzca una condición de alarma, los sistemas de señalización o aviso, compuertas cortafuegos, poner en funcionamiento las ventilaciones que haga falta, enviar y maniobrar ascensores de emergencia, etc.

Dispondrá igualmente de un sistema de autotest, será direccionable, incorporará un LED e indicará su dirección, tipo y estado.

Requerirá de una fuente de alimentación externa de 24Vcc y 6 A y una capacidad de 6,5 Ah.

### 2.7.5. Tipos y sistemas de extinción

Para extinguir un incendio es necesario detener la reacción de oxidación que ocasiona la combustión, bastando para ello, destruir o anular uno de los tres elementos del "triángulo del fuego", Combustible, Oxígeno y Calor. A continuación se indican los distintos tipos de extinción.



- Por eliminación o dilución del combustible.
- Por eliminación o dilución del agente oxidante.
- Por eliminación del calor
- Por extinción química.
- Por supresión de explosiones.

La extinción de un incendio no se efectúa normalmente por uno solo de los mecanismos anteriormente citados. Generalmente, al actuar sobre un fuego se utilizan dos o más de dichos sistemas simultáneamente, aunque el mayor efecto dominante corresponde a uno de ellos.

#### 2.7.5.1. Tipos de agentes extintores

Se denomina agente extintor, a todo producto químico que, aplicado sobre un fuego, produce la extinción de éste.

Los principales agentes extintores son:

- Agua
- Espuma (química y física)
- Anhídrido carbónico
- Polvo químico seco
- Hidrocarburos halogenados
- Especiales (para fuegos clase D)

#### 2.7.5.2. Hidrantes

Es necesario que quede garantizado el suministro de agua al Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento en previsión de una posible intervención. Para ello se requiere la instalación de hidrantes de incendios urbanos, especialmente diseñados para ello, normalmente enterrados.

Se trata de una boca conectada a la red general de suministro de agua que hace posible el abastecimiento y carga de los vehículos de bomberos en un entorno próximo a la Estación.

Los hidrantes tipo urbano para toma de agua a Bomberos estarán situados en lugares fácilmente accesibles en la vía pública, debidamente señalizados y localizados a una distancia inferior a 100 m. de los accesos a la Estación de ETS.

El número de hidrantes tipo urbano será tal que la distancia entre ellos medida por espacios públicos deberá ser inferior a 200 m.

Según este criterio, se han dispuesto 2 hidrantes exteriores en la vía pública, uno en cada extremo de la zona de la instalación, en cada lado de la estación, a cada lado de la vía para permitir acometer a cualquiera de ellos sin que la vía genere un problema de paso, abarcando las fachadas exteriores del edificio según lo descrito en planos.

Los hidrantes a instalar serán de 100 mm del tipo enterrado en arqueta UNE 23.407, con válvula de corte, dos salidas de 70 mm, juego de racores tipo Barcelona según UNE 23.400 y tapa de fundición.

El hidrante de incendio urbano se compone de una boca o toma de agua de 100 mm de diámetro conectada a la red general de abastecimiento, situada en el interior de una arqueta.

La toma tiene un racor para uso de bomberos. Posee un llave de compuerta de diámetro nominal de 80 mm. Tendrá una tapa y cerco de fundición completamente enrasada con el pavimento.

Esta instalación se realizará según los criterios expuestos en la regla técnica RT2-CHE de CEPREVEN.

La alimentación de los hidrantes se realizará directamente con agua que proviene de la red exterior, ya que esta garantiza la presión y el caudal suficiente para el tipo de hidrantes proyectados. No está previsto poner contador de agua a estos hidrantes.

Los tramos de tubería para hidrantes enterrada por el exterior se realizarán con tubo de fundición dúctil de 4", UNE-EN 545:2002 con junta automática flexible, instalado en el interior de zanja según especificaciones del fabricante del tubo.

### 2.7.5.3. Extintores

Tal y como se ha comentado, se instalarán extintores portátiles en todos los Cuartos y dependencias de las estaciones. Además, se han colocado cada 15 m. desde todo origen de evacuación, cumpliendo los valores exigidos por el CTE-SI-4.

Asimismo, se prevé ubicar extintores cerca de los accesos a los cuartos de instalaciones, ventiladores y almacenes, en las estaciones (en ambos extremos, junto a las escaleras), vestíbulos de entrada.

En general, serán extintores portátiles de polvos químicos ABC polivalente de 6 kg de carga y eficacia 21 A 11/BB de agente exterior.

Irán equipados con apoyo, manómetro comprobable y broqueta con difusor.

Cumplirán la norma UNE 23110. Estarán fijados a pared por dos puntos mediante tacos y tornillos adecuados.

Estarán situados dentro de un armario modular de chapa de 2mm de grueso y dimensiones 750 x 600 x 260 mm para protegerles del vandalismo y de la suciedad.

A continuación se incluye una tabla con el agente extintor adecuado según el tipo de fuego :

	CLASE DE FUEGO			
	A	B	C	E
AGENTE EXTINTOR	SOLIDOS (FUEGO CON BRASAS)	LÍQUIDOS	GASES	ELÉCTRICOS
AGUA	MUY ADECUADO	NO	INADECUADO	NO
POLVO	INADECUADO	MUY ADECUADO	ADECUADO	NO

	CLASE DE FUEGO			
	A	B	C	E
POLVO POLIVALENTE	ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO (HASTA UNA TENSIÓN DE 1000 V)
CO2	INADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO
HALON	ADECUADO	ADECUADO	ADECUADO	MUY ADECUADO

### 2.7.6. Extinción cuartos técnicos por gas inerte

Está previsto la instalación de un sistema de extinción de incendio automático por gas inerte en los siguientes cuartos técnicos:

- Sala de electricidad en baja tensión.
- Cuarto de telecomunicaciones.
- Cuarto de enclavamientos.

Cada cuarto tendrá su sistema de detección y extinción independiente entre ellos.

El cuarto de enclavamientos no se equipará al inicio. La sala queda en espera de equipamiento con la infraestructura preparada.

Está previsto que las botellas contengan una mezcla de gases inertes: 52% Nitrógeno + 40% Argón + 8% CO<sub>2</sub> (IG-541).

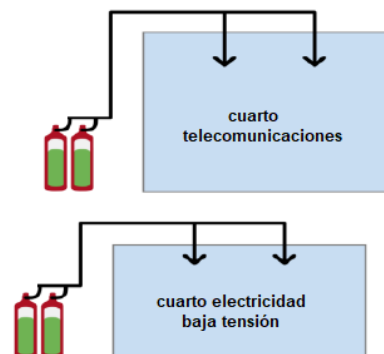
Trabjarán por inundación total de la sala, reduciendo el oxígeno necesario para la combustión, pero respetando los porcentajes de éste para su utilización en áreas ocupadas.

En la mayoría de los casos los incendios se extinguen cuando la concentración de oxígeno baja del 21 % al 14%.

La instalación trabajará con presiones de 300 bar con el ahorro de espacio en la instalación que esto supone.

Cada sala dispondrá de una ventana de liberación de sobrepresión para evitar dañar los equipos interiores.

Las botellas con el agente extintor se situarán fuera del recinto sobre el que actuarán.



El gas almacenado a 300 bar se descarga a través de la válvula o válvulas de cilindro (sistemas modulares o baterías), reduciendo su presión por debajo de 60 bar por medio de un restrictor calibrado. La mezcla entre nitrógeno, argón y CO<sub>2</sub> alcanza tanto el falso suelo como el falso techo.

Para la instalación de tuberías del sistema se utilizará únicamente tubería de acero inoxidable estirado en frío recocido sin soldadura s/DIN 17458 en calidad AISI 316L s/DIN 1.4404 certificada

para la máxima presión de trabajo del sistema. Todos los elementos de unión y soportación, así como el resto de componentes del sistema deberán también estar certificados para la máxima presión de trabajo del sistema.

Cada central de detección y disparo se comunica con la central de incendios general de la estación.

El protocolo de comunicaciones de la central de control y detección de incendios será un protocolo abierto para poder comunicar otro sistema con esta central. En el caso de ser un protocolo particularizado, el suministrador tendrá que aportar toda la información necesaria por poder comunicar cualquier sistema de extinción u otro sistema de detección y control de incendios, con esta central de control y detección de incendios.

### **2.7.7.Lógica funcional**

En relación a situaciones de inseguridad creadas por emergencias asociadas a incendios serán de vital importancia aspectos relacionados con la instrumentación y control del Sistema Contraincendios.

La instrumentación incluirá todos aquellos dispositivos y equipos cuya misión sea detectar, dar la voz de alarma y transmitir la información al Puesto de Mando.

Para ello se requerirá que la instrumentación sea suficientemente resistente a las vibraciones, al polvo y a las rápidas fluctuaciones del aire. Los sensores permanentes, instalados en puntos representativos, proporcionarán los datos necesarios para el adecuado control del sistema.

Las señales que produzcan los detectores como consecuencia de un estado (alarma, vigilancia, avería, etc) serán recogidas e interpretadas por una parte del sistema que los transformará con señales ópticas, acústicas y eléctricas que permitirán determinar el tipo de suceso, su localización y si procede, tomar las medidas de protección adicionales tales como disparo de instalaciones, parada de servicios, avisos a distancia, etc.

### **Niveles de Control**

En el caso del Sistema de Protección Contraincendios, tal y como se ha comentado existirán dos (2) clases de niveles de control.

- Controles locales en forma de paneles de alarma y señales que estarán localizadas en la cabina del Jefe de Estación. Su función será la información directa, al personal autorizado, de las zonas afectadas por la emergencia, y así proceder rápidamente en consecuencia.
- Controles situados en el Puesto de Mando. Aquí se centralizará la información del Sistema (detectores, alarmas, comunicaciones, etc), y se tomarán las decisiones adecuadas en cualquier emergencia, ya que desde aquí se tendrá una visión global del sistema y de sus interferencias con los otros sistemas (ventilación, eléctrico, etc).

### **Fases de la emergencia**

Toda situación de emergencia ya sea por fuego u otra causa, generará una serie de etapas de respuesta frente a la misma; así todo incidente podemos dividirlo en las etapas siguientes:

- Detección del incidente y su valoración.
- Comunicación con equipos de respuesta y con el público afectado.
- Implementación de medidas de respuesta e inicio de labores de socorro y rescate, en caso necesario.

Estas situaciones serán analizadas por el personal responsable, y la mitigación de efectos dependerá tanto de medidas pasivas (compartimentación, especificación de materiales incombustibles y no

tóxicos, prohibición de fumar dentro del sistema, acumulación de pinturas, basuras, etc) y como medidas activas, los sistemas de extinción descritos.

a) Fase de detección

Durante esta fase los sistemas de detección de fuego y humo localizarán densidades anormales de humo, productos de combustión o temperaturas excesivas en zonas accesibles al público, salas auxiliares, conductos de ventilación, salas de bombas, ascensores, escaleras mecánicas y salas de máquinas en general. Los sistemas de detección estarán enclavados con la red de ventilación, puertas de acceso y escaleras mecánicas (si las hubiera), que de forma automática y en paralelo con la propia alarma, adoptarán una serie de medidas de protección, aunque tales medidas deberán ser aceptadas y controladas por el Puesto de Mando.

Los detectores de humo y fuego serán del tipo comentado anteriormente.

b) Fase de Alarma.

Todos los detectores automáticos del sistema, enviarán directamente la información al Puesto de Mando local situado en la cabina del Jefe de Estación más cercano al área afectada por el incendio, así como al Puesto de Mando Central. Una vez detectada y verificada la situación de emergencia se proveerán una serie de indicaciones de alarma de tipo visual y sonoro.

c) Fase de Comunicación.

Una vez detectada y verificada la alarma se producirán una serie de indicaciones de tipo visual y sonoro, que se complementarán con las instrucciones de megafonía ya que en el Puesto de Mando Central se dispondrá de información adicional sobre la posición de los trenes respecto al fuego, flujos de aire, etc. (en caso de túneles adyacentes)

El Puesto de Mando deberá disponer de comunicación directa con las instituciones y organizaciones siguientes, que podrán ser llamadas a cooperar en las medidas de rescate y socorro:

- Autoridad Personal de ETS.
- Servicio de Ambulancias. Cruz Roja/DYA.
- Departamento de Vivienda y Obras Públicas.
- Departamento de Bomberos.
- Servicio Médico.
- Departamento de Policía Municipal/Ertzaintza.
- Departamento de Sanidad.
- Compañías de Gas, Electricidad, etc.
- Consorcio de Aguas.
- Transportes Públicos.
- Protección Civil.

d) Fase de respuesta.

En la fase de respuesta se incluirán todas las labores de socorro, rescate y cualquier otra medida u acción dirigida a eliminar el estado de emergencia.

Habrá que evitar el acceso de nuevas unidades de tren o de personal a las zonas afectadas y proceder a la evacuación del personal involucrado, iniciándose las labores de rescate y socorro que sean necesarias.

En caso de que existan túneles adyacentes, además de medidas pasivas tales como las escaleras de evacuación en aquellos puntos exigidos por la normativa, se dispondrá de líneas fijas de columna seca de agua contraincendios.



Finalmente, el Puesto de Mando Central se erigirá en coordinación de las labores de rescate y socorro, coordinando las actividades de Bomberos, Protección Civil, etc, de acuerdo con el Procedimiento de Emergencia establecido y con el que estará perfectamente familiarizado el personal.

El personal realizará ejercicios y simulacros de forma periódica de cuyos resultados se obtendrán conclusiones para revisar y precisar el Procedimiento.

Independientemente de la capacidad de respuesta descrita, el sistema contará con una serie de medidas pasivas tendentes a eliminar la causa o la propagación del incendio.

Así, de deberá exigir un estricto cumplimiento de la especificación de materiales (incombustibilidad, no toxicidad, etc), así como de las instalaciones y procedimientos de funcionamiento.

## **2.8. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN:**

### **2.8.1. Climatización**

Se climatizarán tres estancias mediante equipos partidos 1+1 independientes.

- Cuarto de jefe de estación mediante bomba de calor y regulación mediante termostato local. 5 kW<sub>t</sub>.
- Cuarto de electricidad. Solo frío. Regulación mediante termostato local. 5 kW<sub>t</sub>.
- Cuarto de telecomunicaciones. Solo frío. Regulación mediante termostato local. 5 kW<sub>t</sub>.

Las máquinas exteriores de las tres estancias se dispondrán apiladas en el exterior de la estación hacia una zona privativa de ETS.

### **2.8.2. Ventilación**

Se trata de una estación abierta, por lo que se ventilarán los locales habitables.

En este sentido el RITE 2007 determina los caudales mínimos de renovación en el cuarto del jefe de estación, vestuario y aseo. Se instalará un recuperador entálpico, que aunque no es exigible porque los caudales de extracción son inferiores a 0,5m<sup>3</sup>/s (IT 1.2.4.5.2), los actuales modelos de baja silueta ofrecen una solución compacta a impulsión, extracción, recuperación e inserción de filtros.

Este recuperador se situará en el falso techo del vestíbulo entre aseo, vestuario y jefe de estación, próximo al acceso de cubierta, e impulsará aire en el cuarto seco del jefe de estación y retornará por los cuartos húmedos (aseo y vestuario).

## **2.9. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

Se dará servicio de agua fría y agua caliente al aseo de jefe de estación equipados con inodoro y lavabo, sin ducha.

El ACS provendrá de un termo eléctrico con el servicio exclusivo para el lavabo.

Además se dará servicio de agua fría al cuarto de limpieza equipado con un grifo y se crearán dos servicios, uno para cada andén, con sendos grifos de agua fría.

El saneamiento será separativo.

El edificio contará con sumideros en cubierta para el agua de lluvia. Las pluviales del edificio convergerán en una bajante y una arqueta de salida. Desde esta arqueta se recorrerá el terreno municipal en busca del colector de pluviales municipal hacia la N-634.

El agua de lluvia de los andenes se recogerá en la red de drenaje y se evacuará hacia la red municipal de pluviales ubicada en la zona sur de la estación.

El saneamiento fecales se ejecutará para dar servicio al aseo del jefe de estación (inodoro y lavabo) así como para recoger los condensados de los equipos de aire acondicionado.

Se colocarán sumideros en todos los cuartos húmedos y en cuartos de instalaciones.

El aseo del jefe de estación se sitúa en el lado opuesto a donde se encuentra el colector unitario, en el norte de la estación. Es por ello, que se plantea el cruce de vías bajo la pasarela de acceso a la estación.

## **2.10. SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN**

Los equipos del sistema de venta y cancelación se conectarán a la red local con el concentrador de estación, que permitirá llevar a cabo tareas de mantenimiento, supervisión y actualización de los equipos, además de indicar el estatus de cada uno de los equipos.

Estos concentradores de estación estarán comunicados mediante la red de fibra óptica con los Puestos de Mando de Amara y Atxuri, que dispondrán de las mismas funcionalidades que el propio concentrador de estación.

### **2.10.1. Sistema de venta:**

Se instalarán máquinas expendedoras de billetes en cada uno de los vestíbulos. Habrá, como mínimo, dos por vestíbulo. Las máquinas expendedoras tendrán un interfono para permitir la comunicación con el Jefe de estación o en su caso con el Puesto de Mando.

### **Instalación eléctrica**

Se tenderá una manguera independiente por cada máquina de expedición, del tipo 3x2,5mm<sup>2</sup> RZ1-K con conductores serán de cobre, tipo Afumex X, 0,6/1 kV. Dichos conductores estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 21123

Las líneas de alimentación de los diferentes circuitos se conectarán individualmente a las salidas previstas para tal fin en el CGBT-SAI.

Las protecciones de cada línea y máquina se realizará mediante interruptores automáticos de 2P, 16 A, curva C, 15 kA (220 V), con diferencial superinmunizado de 30mA para cargas electrónicas. Además contarán con auxiliar de estado cada protección.

El tendido de las líneas discurrirá desde sus respectivas salidas del CGBT-SAI hasta el punto de conexión a las máquinas por las mismas canalizaciones que el resto de instalaciones eléctricas.

Bajo las expendedoras se encuentra una bandeja de acero inoxidable con tapa y separador embebida en el suelo. Esta canalización es la responsable de acometer a las expendedoras.

Los conductores de protección de cada circuito se conectarán, por un extremo, a la barra de tierras aislada del CGBT y por el otro, a los respectivos bornes de tierra de las máquinas.

Todos los circuitos quedarán perfectamente identificados mediante etiquetas adecuadas. Con este mismo propósito, todas las regletas de los armarios, cajas de conexiones, así como los cables, llevarán su número o letra correspondiente.

### **Instalación de comunicaciones**

Se instalará, para cada una de las Máquinas Exendedoras Automáticas, una línea de comunicaciones para toma LAN, con cable tipo KERPEN S/STP CAT 6 de 4 pares "H" para la conexión de la máquina expendedora a la red de la estación, desde la máquina expendedora hasta el repartidor de red local en el armario correspondiente del cuarto de comunicaciones o vestíbulo remoto en función de la ubicación de la máquina expendedora correspondiente.

Adicionalmente, como se ha comentado, se tiende otro cable de datos para el servicio de interfonía de servicio en cada máquina.

Se instalará también un latiguillo de 1m/2m para la asignación entre el repartidor y el switch correspondiente.

Para el tendido del cableado F/FTP se empleará la misma bandeja de acero inox embebida en el suelo que mediante un separador permitirá canalizaciones diferentes para electricidad y datos.

Tanto las líneas de alimentación como las de comunicaciones estarán debidamente homologadas y certificadas, al igual que las tomas LAN a instalar.

### **2.10.2. Sistema de cancelación:**

El sistema de cancelación de la estación deberá permitir la validación de títulos de viaje y la integración con el sistema de peaje central de la compañía explotadora. Adicionalmente, permitirá el control local y remoto de las canceladoras así como la configuración de las mismas.

El sistema de cancelación consta de dos niveles:

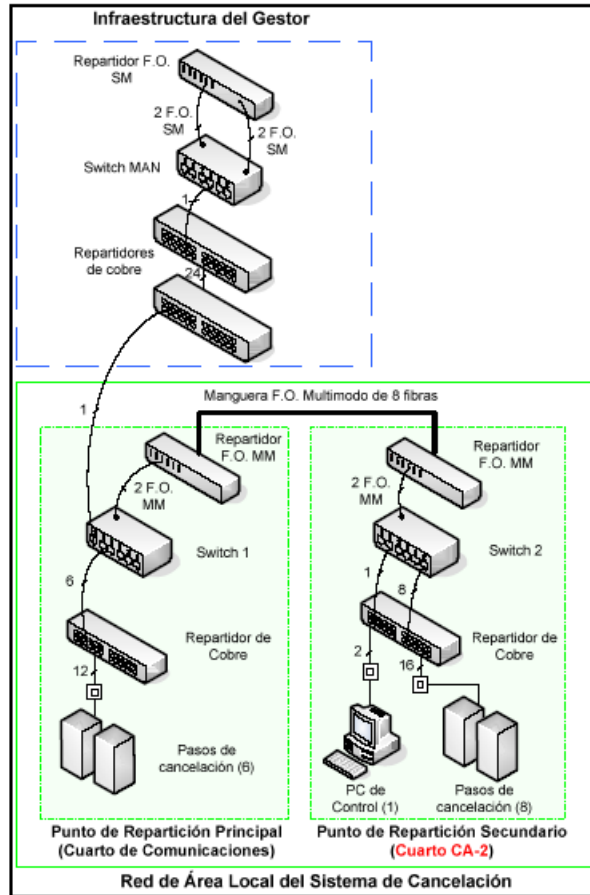
- El nivel de explotación, implementado en el Puesto de Mando Central, realiza las siguientes tareas:
  - Gestión y tratamiento de la información.
  - Monitorización y explotación de la instalación.
  - Supervisión y mantenimiento.
- A nivel de estaciones, se dispone de los siguientes equipos:
  - Pasos de Control Automático de Viajeros (CAEs), equipos bidireccionales que permiten el paso en ambos sentidos. Para ello, realizan el procesamiento de títulos de transporte y permiten el franqueo del paso de los viajeros a través de puertas tipo flap. Dichos pasos se comunican directamente con el equipo gestor del Sistema de Peaje Central, a instalar en el Puesto de Mando Central, sin necesidad de que haya un equipo de gestión local en estación.
  - PC<sup>o</sup> de Cancelación para el Jefe de estación. Este equipo podrá acceder al Sistema de Peaje Central a través de un navegador web para permitir al Jefe de Estación acceder a las funcionalidades de monitorización y control de equipos que ofrece el gestor central del Sistema de Peaje Central.

El Sistema de Cancelación deberá ser compatible con el título de transporte sin contacto Barik.

Los equipos asociados a las estaciones se instalarán en los siguientes emplazamientos:

- Cuarto del Jefe de Estación: Concentrador de Datos de Estación.
- Vestíbulos de estaciones: Pasos de control automático de viajeros (CAEs). El número de pasos de cancelación en cada estación dependerá del tipo de la misma y las dimensiones de los vestíbulos de acceso. Al menos una de las barreras de cada batería, será de paso ancho para PMR.
- Planta de andén, junto a ascensores (si están fuera de la línea de cancelación) Se dispondrá de un paso de cancelación de ancho especial por cada uno de los ascensores que conectan la planta de andén con la planta de vestíbulo.

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura del servicio de cancelación en estaciones. El equipamiento específico de este sistema es el que aparece recuadrado en verde, mientras que en azul se indica la parte de infraestructura correspondiente al gestor:



## Instalación eléctrica

La alimentación eléctrica al Sistema de Cancelación se realizará desde el CGBT-SAI de la estación ubicado en el cuarto de baja tensión. A cada barrera de viajeros llegará una línea de alimentación independiente con cable tipo RZ1-K 0,6/1KV de 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Al igual que cada expendedora, las protecciones de cada validadora se realizará mediante interruptores automáticos de 2P, 16 A, curva C, 15 kA (220 V), con diferencial superinmunizado de 30mA para cargas electrónicas. Además contarán con auxiliar de estado cada protección.

Cada barrera contará con un SAI individual interior que garantiza la continuidad del servicio durante al menos 30 minutos.

Todos los circuitos quedarán perfectamente identificados mediante etiquetas adecuadas. Con este mismo propósito, todas las regletas de los armarios, cajas de conexiones, así como los cables, llevarán su número o letra correspondiente.

Asimismo, se proveerá un sistema de apertura de emergencia de la línea de peaje. Para ello, en el CGBT, se instalará un contactor gobernado desde un pulsador de emergencia situado en el interior del Centro Control estación, o bien mediante una orden desde la centralita de incendios.

Para el tendido del cableado eléctrico se empleará la misma bandeja de acero inox embebida en el suelo que mediante un separador permitirá canalizaciones diferentes para electricidad y datos.

## Instalación de comunicaciones

Se instalará, para cada uno de los pasos de cancelación, una línea de comunicaciones serie procedente del armario de comunicaciones. La instalación se realizará con cable tipo KERPEN S/STP CAT 6 de 4 pares "H" para la conexión de la barrera automática a la red de la estación.

Por tanto, en un Cuarto habilitado para ello, se instalará un armario de comunicaciones. Tal y como se ha comentado, desde el armario de comunicaciones se distribuirán las líneas de comunicaciones para cada uno de los pasos de la línea de peaje del vestíbulo. En caso de vestíbulo remoto el switch también dará servicio a las máquinas de venta automática.

El armario de comunicaciones dispondrá de los siguientes equipamientos:

- Repartidor de f.o. multimodo.
- Switch de peaje.
- Repartidor modular apantallado con 24 bocas para línea de peaje.
- SAI de alimentación.
- Dispondrá de espacio para un nodo concentrador.

Los switches de peaje a instalar en cada armario de instalaciones fijas de cada vestíbulo se conectarán con el switch principal ubicado en el cuarto de comunicaciones utilizando fibra multimodo como soporte físico para transportar la información de cada barrera tarifaria.

Para el tendido del cableado F/FTP se empleará la misma bandeja de acero inox embebida en el suelo que mediante un separador permitirá canalizaciones diferentes para electricidad y datos.

Tanto las líneas de alimentación como las de comunicaciones estarán debidamente homologadas y certificadas, al igual que las tomas LAN a instalar.

## 3. CÁLCULOS Y APÉNDICES

### 3.1. APÉNDICE A. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

En este apartado se tratan las fórmulas aplicadas en los cálculos de las distintas líneas y circuitos de esta instalación, así como el cuadro eléctrico general para el uso previsto.

- Tensión de alimentación (U):  $3 \times 400/230 \text{ V.} - (3 \text{ F} + \text{N})$ .
- Frecuencia de la tensión de red: 50 Hz.
- $\text{Cos } \varphi = 0,85$
- Receptores a utilizar:
- Potencia global máxima estimada para receptores de fuerza y alumbrado
- Magnitudes y unidades empleadas

P = Potencia activa en Vatios (W).

U = Tensión en Voltios (V).

I = Intensidad en Amperios (A).

$\text{cos } \varphi =$  Factor de potencia. (Para cargas resistivas  $\text{cos } \varphi = 1$ )

l = Longitud de la línea en metros (m).

c = Conductividad para el cobre: A temperatura de  $40^{\circ}\text{C} = 56$ ; a  $70^{\circ}\text{C} = 48$

s = Sección comercial del conductor en milímetros cuadrados ( $\text{mm}^2$ ).

$u =$  Caída de tensión en voltios (V).

$\% =$  Porcentaje de caída de tensión en el circuito =  $u/V$ .

$\delta =$  Densidad de corriente (A/mm<sup>2</sup>).

$u_t =$  Porcentaje de caída de tensión total, desde el origen de la instalación hasta el receptor más alejado.

### 3.1.1. Cálculo de la intensidad

a) Sistema trifásico:

$$P = \sqrt{3} U I \cos \varphi \Rightarrow I = P / \sqrt{3} \cos \varphi \cdot U \text{ (A)}$$

$$u = I P / c s U$$

$$\delta = I / s$$

b) Sistema monofásico:

$$P = U I \cos \varphi \Rightarrow I = P / U \cos \varphi \text{ (A)}$$

$$u = 2 I P / c s U$$

$$\delta = I / s$$

### 3.1.2. Cálculo de la sección mínima por caída de tensión

a) Sistema trifásico:

$$s = I P / c u U \text{ (mm}^2\text{)}$$

b) Sistema monofásico:

$$s = 2 I P / c u U \text{ (mm}^2\text{)}$$

Siendo  $u$  la caída máxima de tensión permitida en la línea o circuito a partir de las consideraciones siguientes:

a) Línea general de alimentación:

$$u = 0,5\% \times U = 0,5\% \times 400 \text{ V} = 2,00 \text{ V.}$$

b) Derivación individual:

$$u = 1\% \times U = 1\% \times 400 \text{ V} = 4,00 \text{ V.}$$

c) Líneas y circuitos derivados a partir de cuadro general:

Instalación para receptores de alumbrado 3%. Máximo total del 4,5 % en alumbrado.

Instalación para receptores de fuerza 5%. Máximo total del 6,5 % en fuerza.

### 3.1.3. Cálculo de la caída de tensión absoluta

a) Sistema trifásico:

$$u = I P / c s U$$

b) Sistema monofásico:

$$u = 2 I P / c s U$$

Caída de tensión total acumulada en la instalación desde su origen

$$u_t = \% u / U \text{ (Línea General Aliment.+Deriv. Indiv.)} + \% u \text{ circuito}$$

Para el estudio de la sección de los conductores se fijan los criterios siguientes:

- Que la intensidad de corriente máxima admisible para el conductor elegido en el Reglamento para Baja Tensión sea superior a la intensidad de servicio permanente.
- Que la caída de tensión no sea superior al 3% en alumbrado y al 5% en fuerza, entre el origen de la instalación y el punto más desfavorable de utilización.

Para el cálculo de las secciones se ha tenido en cuenta que la caída de tensión no sea superior al 1,5 % entre el conjunto de protección y medida y el CGBT, dejando el resto, hasta un 3 % en alumbrado y un 5 % en fuerza, desde los diferentes cuadros hasta los puntos de consumo.

La caída de tensión máxima admisible entre el generador y el CGBT no será superior al 1,5%, para la intensidad normal. Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador, tal y como se indica en el punto 5 del ITC-BT 40.

Las intensidades admisibles en los conductores serán determinadas con arreglo a lo estipulado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-19.

Intensidades admisibles para una temperatura ambiente del aire a 40°C, para distintos métodos de instalación, agrupamiento y tipos de cables en cuanto a la naturaleza de su aislamiento.- Tabla 1.

Para temperaturas ambiente del aire distintas de 40°C, o bien otros métodos de instalación, así como para conductores enterrados, se estará a lo dispuesto en la norma UNE-20.460-5-523.

Como más significativas se han tenido en cuenta las tablas desarrolladas en la referida norma UNE 20.460-5-523, que modifican el valor de la intensidad máxima admisible de los conductores en función de los parámetros siguientes:

Tabla 52-D1.- Factores de corrección de la intensidad máxima admisible para temperaturas ambiente distintas de 40°C en los cables y conductores aislados.

Temperatura ambiente (°C)	Tipo aislamiento	
	PVC	XLPE y EPR
10	1,40	1,26
15	1,34	1,23
20	1,29	1,19
25	1,22	1,14
30	1,15	1,10
35	1,08	1,05
40	1,00	1,00
45	0,91	0,96
50	0,82	0,90
55	0,70	0,83
60	0,57	0,78
65	--	0,71
70	--	0,64
75	--	0,55
80	--	0,45

Tablas 52-E1/E4/E5.- Factores de corrección por agrupamiento de varios circuitos o de varios cables multiconductores.

Tablas 52-N1.- Intensidades máximas admisibles en montaje subterráneo a 25°C.

Tablas 52-N2.- Factores de corrección para temperaturas distintas de 25°C.

Tablas 52-N3.- Factores de corrección para agrupamiento de varios cables enterrados directamente en el terreno.

Tablas 52-N4.- Factores de corrección para agrupamiento de varios cables instalados en tubos enterrados.

Las intensidades máximas admisibles se registrarán en todos los casos por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

En la indicada Instrucción Técnica Complementaria del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se fija para los distintos tipos de cable y condiciones de instalación, así como la temperatura ambiente y de trabajo, la corriente máxima admisible y los factores de corrección.

En las condiciones anteriormente expuestas una vez conocida la corriente a transportar, se buscará un tipo de cable de sección tal, que presente una capacidad de transporte según Reglamento superior a la corriente que se tiene previsto deba transportar.

#### **3.1.4. Resultados obtenidos**

Para el cálculo eléctrico de baja tensión se ha usado el programa informático de cálculo CANECO 5.6. Se adjuntan los resultados a continuación.

### **3.2. APÉNDICE B. CÁLCULOS LUMÍNICOS EN ESTACIÓN Y ANDENES.**

Para los cálculos lumínicos se ha usado el programa informático de cálculo DIALUX. Se adjuntan los resultados a continuación.

#### **3.2.1. Cálculo lumínico en estación**

Alumbrado normal y de emergencia.

#### **3.2.2. Cálculo lumínico en andén**

Alumbrado normal y de emergencia.



RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

# FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme															
Ag. arriba	Localizador	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Jdb Ag. arr	D.origen	CGBT =C1				CGBT C2				CGBT TR															
Clase		Varios				Varios				Varios															
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE															
Designación																									

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
Nº	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,2kW	1		1	0,2kW	1		1	2kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V				
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	0,79 %	0,3	1,00	0,79 %	0,3	1,00	1,79 %				
η	Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal								
Número	Contenido Receptor	P+N		P+N		P+N									

CABLE														
Referencia	Modo instal.		31		31		31							
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1º recept	L. Máx	110 m	145 m (CC)	110 m	145 m (CC)	25 m	69 m (DU)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,79 %	0,79 %	5 %	0,79 %	0,79 %	5 %	1,79 %	1,79 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0.8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA				


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	Nº	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		Nº	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		Nº	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No								
Protección	iDPN			iDPN				iDPN F							
	Vigi DPNc A			Vigi DPNc A				Vigi DPN A							
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	80 A	16 A	80 A	16 A	160 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s							
Magnético	Li desact.	ΔIn	Bajo (B)	30 mA	Bajo (B)	30 mA	estándar (C)	30 mA							
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms							

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5						
Criterio	IB	MINI	1,08 A	MINI	1,08 A	MINI	10,80 A				
S Th.	Iz	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A				
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,1 kA	1,8 kA	/ 0,1 kA	1,8 kA	/ 0,5 kA				
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin				

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,76 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D				
Contacto	Relé termico										
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi					

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde										
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total				
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		145 A	104 A	145 A	104 A	507 A	379 A			

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT =C1..TR	
		ETS-USURBIL	PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	7
				105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S	CGBT	ΔU	0,00 %

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		ASC1		CGBT		ASC2		CGBT		OPI1					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Varios				Varios				Varios							
Contenido	dU Variador	3F+N+PE				3F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	8kW	1		1	8kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	0,75 %	0,3	1,00	1,8 %	0,3	1,00	2,69 %	0,3	1,00	2,69 %	
η	Alimentación	1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal			1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor	3P+N			3P+N				P+N						

CABLE																	
Referencia	Modo instal.			31				31									
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi						
Long.	1° recept	L. Máx	25 m		75 m (CC)	60 m		75 m (CC)	50 m		92 m (DU)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %		0,75 %	5 %		1,8 %	5 %		2,69 %			2,69 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	

PROTECCIÓN							
		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada		<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada		<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular D	Dif.300mA	Int. Aut. Modular D	Dif.300mA	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	4 mm²			1	4 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	4 mm²			1	4 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado	HR <= 15%		No		HR <= 15%		No		HR <= 15%		No		No	
Protección		iDPN N		Vigi DPNc		iDPN N		Vigi DPNc		iDPN N		Vigi DPNc A			
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A		224 A	16 A		224 A	16 A		80 A				
K/Cal.	Tr	Tempo	1		0 s	1		0 s	1		0 s				
Magnético	Li desact.	IΔn	Alto (D)		300 mA	Alto (D)		300 mA	Bajo (B)		30 mA				
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms				

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	5G4			5G4			3G2,5		
Criterio	IB	IMPOS		14,40 A		IMPOS		14,40 A	MINI		8,12 A
S Th.	Iz	1,661 mm²		27,66 A		1,661 mm²		27,66 A	1,324 mm²		23,77 A
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab			1,8 kA / 1,0 kA				1,8 kA / 0,6 kA			1,8 kA / 0,3 kA
Selectividad	Asociación	Total		Sin		Total		Sin	Total		Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,52 kA	6 kA	6 kA	0,93 kA	6 kA	6 kA	0,34 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	101 ms		4P3D	101 ms		4P3D	40 ms			2P1D
Contacto	Relé termico										
Fabricante		mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			

SELECTIVIDAD							
Límite	Desde						
Térmico	Diferencial	Con		Parcial	Con		Parcial
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2						

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If	1013 A	703 A		620 A	408 A				
Ik1 Máx	Ik1 Mín		697 A	534 A		371 A	273 A		292 A	213 A	

	Ind.	MODIFICACIONES		Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT ASC1..OPI1				Folio
		ETS-USURBIL		PROYECTO:				8
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:			

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme															
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT	OPI2	CGBT	IV1	CGBT	IV2																		
Jdb Ag. arr	D. origen																								
Clase		Varios		Varios		Varios																			
Contenido	dU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE																			
Designación																									

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	1,5kW	1		1	1,5kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,69 %	0,3	1,00	2,96 %	0,3	1,00	2,96 %	0,3	1,00	2,96 %	
η	Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal						
Número	Contenido Receptor	P+N		P+N		P+N		P+N							

CABLE														
Referencia	Modo instal.			31				31					31	
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	50 m	92 m (DU)	55 m	92 m (DU)	55 m	92 m (DU)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	2,69 %	2,69 %	5 %	2,96 %	2,96 %	5 %	2,96 %	2,96 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN																	
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA	Int. Aut. Modular B	Dif.30mA										


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No								
Protección	iDPN	Vigi DPNC A	iDPN	Vigi DPNC A	iDPN	Vigi DPNC A									
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	80 A	16 A	80 A	16 A	80 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s							
Magnético	Li desact.	ΔIn	Bajo (B)	30 mA	Bajo (B)	30 mA	Bajo (B)	30 mA							
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms							

RESULTADOS													
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5								
Criterio	IB	MINI	8,12 A	MINI	8,12 A	MINI	8,12 A						
S Th.	Iz	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,3 kA	1,8 kA	/ 0,3 kA	1,8 kA	/ 0,3 kA						
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN													
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,34 kA	6 kA	6 kA	0,32 kA	6 kA	6 kA	0,32 kA		
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D						
Contacto	Relé termico												
Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi										

SELECTIVIDAD													
Límite	Desde												
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total						
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
T1	T2												

IK EXTREMO													
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If											
Ik1 Máx	Ik1 Mín	292 A	213 A	269 A	196 A	269 A	196 A						

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT OPI2..IV2											
		ETS-USURBIL	PROYECTO:											
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:									
												Folio	9	
													105	

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S	CGBT	ΔU	0,00 %

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC
Ag. arriba	Localizador	CGBT	AA1		CGBT	AA2			CGBT	AA3		
Jdb Ag. arr	D. origen											
Clase		Varios			Varios				Varios			
Contenido	dU Variador	F+N+PE			F+N+PE				F+N+PE			
Designación												

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	3,5kW	1		1	3,5kW	1		1	3,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	2,1 %	0,3	1,00	2,1 %	0,3	1,00	2,1 %	0,3	1,00	2,1 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE															
Referencia	Modo instal.			31				31				31			
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi				
Long.	1° recept	L. Máx	40 m		94 m (DU)	40 m		94 m (DU)	40 m		94 m (DU)				
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	2,1 %	2,10 %	5 %	2,1 %	2,10 %	5 %	2,1 %	2,10 %				
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	

PROTECCIÓN												
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²
		N°	Neutro			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
		N°	PE/PEN			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
Tasa arm.	N cargado		No			No				No				No	
Protección		iDPN F		iDPN F				iDPN F				iDPN F			
		Vigi DPN A		Vigi DPN A				Vigi DPN A				Vigi DPN A			
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	20 A	200 A	20 A	200 A	20 A	200 A	20 A	200 A	20 A	200 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s			
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms			

RESULTADOS												
Cable	Neutro	PE/PEN	3G6	3G6	3G6							
Criterio	IB	IMPOS	18,90 A	IMPOS	18,90 A	IMPOS	18,90 A	IMPOS	18,90 A	IMPOS	18,90 A	
S Th.	Iz	1,895 mm²	41,01 A	1,895 mm²	41,01 A	1,895 mm²	41,01 A	1,895 mm²	41,01 A	1,895 mm²	41,01 A	
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,7 kA	1,8 kA	/ 0,7 kA	1,8 kA	/ 0,7 kA	1,8 kA	/ 0,7 kA	1,8 kA	/ 0,7 kA	
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN												
Icu / lcm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,00 kA	6 kA	6 kA	1,00 kA	6 kA	6 kA	1,00 kA	6 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	
Contactor	Relé termico											
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		

SELECTIVIDAD												
Límite	Desde											
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total	Con	Total	Con	Total	
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
T1	T2											

IK EXTREMO												
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If										
Ik1 Máx	Ik1 Mín		668 A	511 A	668 A	511 A	668 A	511 A	668 A	511 A	668 A	511 A

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT AA1..AA3	
	ETS-USURBIL		PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	10
				105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC
Ag. arriba	Localizador	CGBT	T1		CGBT	T2			CGBT	T3		
Jdb Ag. arr	D. origen											
Clase		Varios			Varios				Varios			
Contenido	dU Variador	F+N+PE			F+N+PE				F+N+PE			
Designación												

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,5kW	1		1	0,5kW	1		1	0,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	
η	Alimentación	1,00	Normal			1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor	P+N				P+N			P+N			P+N			

CABLE															
Referencia	Modo instal.			31				31				31			
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi				
Long.	1° recept	L. Máx	60 m		69 m (CC)	60 m		69 m (CC)	60 m		69 m (CC)				
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	1,08 %	1,08 %	5 %	1,08 %	1,08 %	5 %	1,08 %	1,08 %				
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	

PROTECCIÓN												
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No		No		No
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s			
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms			

RESULTADOS												
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5
Criterio	IB	MINI	2,71 A	MINI	2,71 A	MINI	2,71 A	MINI	2,71 A	MINI	2,71 A	MINI
S Th.	Iz	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin	Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN												
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms
Contactor	Relé termico											
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi

SELECTIVIDAD												
Límite	Desde											
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total	Con	Total	Con	Total	Con
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
T1	T2											

IK EXTREMO												
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If										
Ik1 Máx	Ik1 Mín		250 A	181 A	250 A	181 A	250 A	181 A	250 A	181 A	250 A	181 A

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT T1..T3	
	ETS-USURBIL		PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	11
				105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme																
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	
Ag. arriba	Localizador	CGBT	F1	CGBT	F2	CGBT	F3																			
Jdb Ag. arr	D. origen																									
Clase		Varios		Varios		Varios																				
Contenido	dU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE																				
Designación																										

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	3kW	1		1	3kW	1		1	3kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	4,85 %	0,3	1,00	4,85 %	0,3	1,00	4,85 %	0,3	1,00	4,85 %	
η	Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal						
Número	Contenido Receptor	P+N		P+N		P+N		P+N							

CABLE														
Referencia	Modo instal.			31				31					31	
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	45 m	46 m (DU)	45 m	46 m (DU)	45 m	46 m (DU)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	4,85 %	4,85 %	5 %	4,85 %	4,85 %	5 %	4,85 %	4,85 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN																	
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA										


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No								
Protección	iDPN F			iDPN F				iDPN F							
	Vigi DPN A			Vigi DPN A				Vigi DPN A							
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s							
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA							
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms							

RESULTADOS													
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5								
Criterio	IB	MINI	16,20 A	MINI	16,20 A	MINI	16,20 A						
S Th.	Iz	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,3 kA	1,8 kA	/ 0,3 kA	1,8 kA	/ 0,3 kA						
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN													
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,48 kA	6 kA	6 kA	0,48 kA	6 kA	6 kA	0,48 kA		
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D						
Contacto	Relé termico												
Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi										

SELECTIVIDAD													
Límite	Desde												
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total						
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
T1	T2												

IK EXTREMO													
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If											
Ik1 Máx	Ik1 Mín	319 A	234 A	319 A	234 A	319 A	234 A						

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT F1..F3	
	ETS-USURBIL		PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	12 / 105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		P1		CGBT		P2		CGBT		PR1					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Varios				Varios				Varios							
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,6kW	1		1	0,6kW	1		1	0,6kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,29 %	0,3	1,00	1,29 %	0,3	1,00	0,97 %	0,3	1,00	0,97 %	
η	Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal						
Número	Contenido Receptor	P+N		P+N		P+N		P+N							

CABLE														
Referencia	Modo instal.			31				31						31
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	60 m	69 m (CC)	60 m	69 m (CC)	45 m	69 m (CC)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	1,29 %	1,29 %	5 %	1,29 %	1,29 %	5 %	0,97 %	0,97 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN																	
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA										


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No								
Protección	iDPN F	Vigi DPN A	iDPN F	Vigi DPN A	iDPN F	Vigi DPN A									
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s							
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA							
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms							

RESULTADOS													
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5								
Criterio	IB	MINI	3,25 A	MINI	3,25 A	MINI	3,25 A						
S Th.	Iz	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,2 kA	1,8 kA	/ 0,3 kA						
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN													
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,48 kA		
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D						
Contacto	Relé termico												
Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi										

SELECTIVIDAD													
Límite	Desde												
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total						
Selectividad lógica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
T1	T2												

IK EXTREMO													
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If											
Ik1 Máx	Ik1 Mín	250 A	181 A	250 A	181 A	319 A	234 A						

	Ind.	MODIFICACIONES										Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT P1..PR1		
		ETS-USURBIL										PROYECTO:	Folio	
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:		13							
														105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC
Ag. arriba	Localizador	CGBT	PR2		CGBT	PR3			CGBT	A1		
Jdb Ag. arr	D. origen											
Clase		Varios			Varios				Alumbrado			
Contenido	dU Variador	F+N+PE			F+N+PE				F+N+PE			
Designación												

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,6kW	1		1	0,6kW	1		1	0,8kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,29 %	0,52	1,00	2,14 %	0,52	1,00	2,14 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE													
Referencia	Modo instal.			31				31				31	
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi		
Long.	1° recept	L. Máx	50 m		69 m (CC)	60 m		69 m (CC)	45 m		63 m (DU)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	1,08 %	1,08 %	5 %	1,29 %	1,29 %	3 %	2,14 %	2,14 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8) K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN														
			<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA		


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	1,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	1,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	1,5 mm²
Tasa arm.	N cargado			No		No		No		No		No			
Protección		iDPN F			iDPN F			iDPN F							
		Vigi DPN A			Vigi DPN A			Vigi DPN A							
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A		160 A	16 A		160 A	10 A		100 A				
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s		1	0 s		1	0 s					
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA				
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms				

RESULTADOS												
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G1,5			
Criterio	IB		MINI		3,25 A	MINI		3,25 A	MINI		3,77 A	
S Th.	Iz		1,324 mm²		23,77 A	1,324 mm²		23,77 A	0,623 mm²		17,29 A	
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab				1,8 kA / 0,3 kA			1,8 kA / 0,2 kA			1,8 kA / 0,2 kA	
Selectividad	Asociación		Total		Sin	Total		Sin	Total		Sin	

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN												
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,44 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,31 kA	
Tmáx. Prot.	Arranque		40 ms		2P1D	40 ms		2P1D	14 ms		2P1D	
Contacto	Relé termico											
Fabricante			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			

SELECTIVIDAD												
Límite	Desde											
Térmico	Diferencial	Con		Total	Con		Total	Con		Total		
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				
T1	T2											

IK EXTREMO												
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If										
Ik1 Máx	Ik1 Mín		292 A	213 A		250 A	181 A		205 A	148 A		

	Ind.	MODIFICACIONES										
		ETS-USURBIL										
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14								
Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT PR2..A1										PROYECTO:		Folio
										DOC:		14
												105



# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		A2		CGBT		A3		CGBT		AN1					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Alumbrado				Alumbrado				Alumbrado							
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,8kW	1		1	0,8kW	1		1	0,7kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,52	1,00	2,14 %	0,52	1,00	2,14 %	0,52	1,00	2,75 %	0,52	1,00	2,75 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE															
Referencia	Modo instal.			31				31					31		
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	
Long.	1° recept	L. Máx	45 m		63 m (DU)	45 m		63 m (DU)	110 m		115 m (CC)	110 m		115 m (CC)	
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	3 %	2,14 %	2,14 %	3 %	2,14 %	2,14 %	3 %	2,75 %	2,75 %	3 %	2,75 %	2,75 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72

PROTECCIÓN															
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C		Dif.30mA	Int. Aut. Modular C		Dif.30mA	Int. Aut. Modular C		Dif.30mA	Int. Aut. Modular C		Dif.30mA	


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	1,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	1,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	1,5 mm²			1	1,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	1,5 mm²			1	1,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado			No		No		No		No				No	
Protección		iDPN F			iDPN F			iDPN F				iDPN F			
		Vigi DPN A			Vigi DPN A			Vigi DPN A				Vigi DPN A			
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	10 A		100 A	10 A		100 A	10 A		100 A	10 A		100 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s		1	0 s		1	0 s		1	0 s		
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	

RESULTADOS														
Cable	Neutro	PE/PEN	3G1,5			3G1,5			3G2,5					
Criterio	IB		MINI		3,77 A	MINI		3,77 A	CC-DU			3,29 A		
S Th.	Iz		0,623 mm²		17,29 A	0,623 mm²		17,29 A	0,623 mm²			23,77 A		
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab				1,8 kA / 0,2 kA			1,8 kA / 0,2 kA				1,8 kA / 0,1 kA		
Selectividad	Asociación		Total		Sin	Total		Sin	Total			Sin		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN														
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,31 kA	6 kA	6 kA	0,31 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA
Tmáx. Prot.	Arranque		14 ms		2P1D	14 ms		2P1D	40 ms		2P1D	40 ms		2P1D
Contacto	Relé termico													
Fabricante			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi		

SELECTIVIDAD														
Límite	Desde													
Térmico	Diferencial	Con		Total	Con		Total	Con		Total	Con		Total	
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
T1	T2													

IK EXTREMO														
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If												
Ik1 Máx	Ik1 Mín		205 A	148 A		205 A	148 A		145 A	104 A				

	Ind.	MODIFICACIONES										Folio	
		ETS-USURBIL										15	
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT A2..AN1								105
PROYECTO:												DOC:	

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		AN2		CGBT		AN3		CGBT		AN4					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Alumbrado				Alumbrado				Alumbrado							
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR											
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,7kW	1		1	0,7kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis									
Cos φ	K Util.	UL	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,52	1,00	2,75 %	0,52	1,00	2,75 %	0,52	1,00	2,75 %
η	Alimentación	1,00	Normal			1,00	Normal		1,00	Normal	
Número	Contenido Receptor	P+N				P+N			P+N		

CABLE											
Referencia	Modo instal.			31				31			31
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi
Long.	1° recept	L. Máx	110 m		115 m (CC)	110 m		115 m (CC)	110 m		115 m (CC)
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	3 %	2,75 %	2,75 %	3 %	2,75 %	2,75 %	3 %	2,75 %	2,75 %
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA				


RESULTADOS IMPUEST.											
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No				
Protección	iDPN F			iDPN F							
	Vigi DPN A			Vigi DPN A							
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	10 A	100 A	10 A	100 A	10 A	100 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s			
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms			

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G2,5						
Criterio	IB	CC-DU	3,29 A	CC-DU	3,29 A						
S Th.	Iz	0,623 mm²	23,77 A	0,623 mm²	23,77 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA	/ 0,1 kA	1,8 kA	/ 0,1 kA						
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	40 ms	2P1D				
Contacto	Relé termico										
Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi								

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde										
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total						
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		145 A	104 A	145 A	104 A	145 A	104 A			

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT AN2..AN4	
		ETS-USURBIL	PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	16
				105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		AN5		CGBT		AN6		CGBT		AV1					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Alumbrado				Alumbrado				Alumbrado							
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,7kW	1		1	0,7kW	1		1	0,7kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,92	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,52	1,00	2,75 %	0,52	1,00	2,75 %	0,52	1,00	2,08 %	0,52	1,00	2,08 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE														
Referencia	Modo instal.			31				31			31			
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	110 m		115 m (CC)	110 m		115 m (CC)	50 m		69 m (CC)			
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	3 %	2,75 %	2,75 %	3 %	2,75 %	2,75 %	3 %	2,08 %	2,08 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA			


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	1,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	1,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	1,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No				
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F							
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A							
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	10 A	100 A	10 A	100 A	10 A	100 A	10 A	100 A					
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s					
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA					
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms					

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5	3G2,5	3G1,5						
Criterio	IB		CC-DU	3,29 A	CC-DU	3,29 A	MINI	3,29 A			
S Th.	Iz		0,623 mm²	23,77 A	0,623 mm²	23,77 A	0,623 mm²	17,29 A			
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab		1,8 kA / 0,1 kA	1,8 kA / 0,1 kA	1,8 kA / 0,2 kA						
Selectividad	Asociación		Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,22 kA	6 kA	6 kA	0,28 kA
Tmáx. Prot.	Arranque		40 ms	2P1D	40 ms	2P1D	14 ms	2P1D			
Contacto	Relé termico										
Fabricante			mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi						

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde										
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total				
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		145 A	104 A	145 A	104 A	187 A	135 A			

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT AN5..AV1				Folio
		ETS-USURBIL	PROYECTO:				17
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:		105

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme															
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		AV2		CGBT		AV3		CGBT		BA													
Jdb Ag. arr	D. origen																								
Clase		Alumbrado				Alumbrado				Varios															
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE															
Designación																									

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,7kW	1		1	0,7kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,92	1	50V	0,92	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,52	1,00	2,08 %	0,52	1,00	2,08 %	0,3	1,00	2,36 %	0,3	1,00	2,36 %	
η	Alimentación	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal	1,00	Normal						
Número	Contenido Receptor	P+N		P+N		P+N		P+N							

CABLE														
Referencia	Modo instal.			31				31					31	
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	50 m	69 m (CC)	50 m	69 m (CC)	70 m	110 m (CC)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	3 %	2,08 %	2,08 %	3 %	2,08 %	2,08 %	5 %	2,36 %	2,36 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN																	
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA										


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	1,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1 X	1,5 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4 mm²
		N°	Neutro			1	1,5 mm²			1	1,5 mm²			1	4 mm²
		N°	PE/PEN			1	1,5 mm²			1	1,5 mm²			1	4 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No								
Protección	iDPN F	Vigi DPN A	iDPN F	Vigi DPN A	iDPN F	Vigi DPN A									
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	10 A	100 A	10 A	100 A	16 A	160 A							
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s							
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA							
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms							

RESULTADOS													
Cable	Neutro	PE/PEN	3G1,5	3G1,5	3G4								
Criterio	IB	MINI	3,29 A	MINI	3,29 A	IMPOS	8,12 A						
S Th.	Iz	0,623 mm²	17,29 A	0,623 mm²	17,29 A	1,324 mm²	31,86 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA / 0,2 kA	1,8 kA / 0,2 kA	1,8 kA / 0,2 kA	1,8 kA / 0,3 kA								
Selectividad	Asociación	Total	Sin	Total	Sin	Total	Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN													
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,28 kA	6 kA	6 kA	0,28 kA	6 kA	6 kA	0,49 kA		
Tmáx. Prot.	Arranque	14 ms	2P1D	14 ms	2P1D	102 ms	2P1D						
Contacto	Relé termico												
Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi										

SELECTIVIDAD													
Límite	Desde												
Térmico	Diferencial	Con	Total	Con	Total	Con	Total						
Selectividad lógica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
T1	T2												

IK EXTREMO													
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If											
Ik1 Máx	Ik1 Mín	187 A	135 A	187 A	135 A	327 A	239 A						

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT AV2..BA											
		ETS-USURBIL	PROYECTO:											
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:									
												Folio	18	
													105	

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme			
	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC	IN	X	DU	CC
Ag. arriba	Localizador	CGBT	COMUNICAC		CGBT	V1			CGBT	V2		
Jdb Ag. arr	D. origen											
Clase		Cuadro			Varios				Varios			
Contenido	dU Variador	F+N+PE			F+N+PE				F+N+PE			
Designación												

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	10kW	1		1	0,6kW	1		1	0,6kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis	=CT001												
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.													
η	Alimentación	1,00	Normal			1,00	Normal			1,00	Normal				
Número	Contenido Receptor	P+N				P+N				P+N					

CABLE														
Referencia	Modo instal.													
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi			
Long.	1° recept	L. Máx	20 m	119 m (CC)			60 m	69 m (CC)			60 m	69 m (CC)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,76 %	0,76 %	5 %	1,29 %	1,29 %	5 %	1,29 %	1,29 %			
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN																	
				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.					
				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada					
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C				Dif.300mA				Int. Aut. Modular C				Dif.30mA			


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	25 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	25 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	25 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No				No				No				
Protección	C120N				iDPN F				iDPN F						
	Vigi C120 A				Vigi DPN A				Vigi DPN A						
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	63 A	630 A			16 A	160 A			16 A	160 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s			1	0 s			1	0 s			
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)				estándar (C)				estándar (C)				
			300 mA				30 mA				30 mA				
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito				Sobre el circuito				Sobre el circuito				
			0 ms				0 ms				0 ms				

RESULTADOS														
Cable	Neutro	PE/PEN	3G25				3G2,5				3G2,5			
Criterio	IB	IMPOS				MINI				MINI				
		54,10 A				3,25 A				3,25 A				
S Th.	Iz	11,951 mm²				1,324 mm²				1,324 mm²				
		97,49 A				23,77 A				23,77 A				
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,8 kA / 1,5 kA				1,8 kA / 0,2 kA				1,8 kA / 0,2 kA				
Selectividad	Asociación	Total	Sin			Total	Sin			Total	Sin			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN													
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	2,24 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,37 kA		
Tmáx. Prot.	Arranque	3993 ms				2P2D				40 ms			
Contactor	Relé termico												
Fabricante	mg12es1.dmi				mg12es1.dmi				mg12es1.dmi				

SELECTIVIDAD													
Límite	Desde												
Térmico	Diferencial	Con	Parcial			Con	Total			Con	Total		
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			
T1	T2												

IK EXTREMO														
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If												
Ik1 Máx	Ik1 Mín		1492 A	1277 A		250 A	181 A		250 A	181 A				

	Ind.	MODIFICACIONES		Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT COMUNICAC..V2				Folio
		ETS-USURBIL		PROYECTO:				19
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:			

# FICHA DE CÁLCULO 3C

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S		ΔU	0,00 %
Localizador	CGBT		

CIRCUITO		Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
		IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag. arriba	Localizador	CGBT		V3		CGBT		E1		CGBT		E2					
Jdb Ag. arr	D. origen																
Clase		Varios				Varios				Varios							
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE							
Designación																	

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,6kW	1		1	0,6kW	1		1	0,6kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,29 %	0,3	1,00	1,4 %	0,3	1,00	1,4 %	0,3	1,00	1,4 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE																
Referencia	Modo instal.			31				31				31				
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi		
Long.	1° recept	L. Máx	60 m		69 m (CC)	65 m		69 m (CC)	65 m		69 m (CC)	65 m		69 m (CC)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %		1,29 %	5 %		1,4 %	5 %		1,4 %	5 %		1,4 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Dif.30mA			


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No		No		No
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A		160 A	16 A		160 A	16 A		160 A	16 A		160 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1		0 s	1		0 s	1		0 s	1		0 s	
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	estándar (C)		30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	Sobre el circuito		0 ms	

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5			3G2,5			3G2,5		
Criterio	IB		MINI		3,25 A	MINI		3,25 A	MINI		3,25 A
S Th.	Iz		1,324 mm²		23,77 A	1,324 mm²		23,77 A	1,324 mm²		23,77 A
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab				1,8 kA / 0,2 kA			1,8 kA / 0,2 kA			1,8 kA / 0,2 kA
Selectividad	Asociación		Total		Sin	Total		Sin	Total		Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,37 kA	6 kA	6 kA	0,35 kA	6 kA	6 kA	0,35 kA
Tmáx. Prot.	Arranque		40 ms		2P1D	40 ms		2P1D	40 ms		2P1D
Contactor	Relé termico										
Fabricante			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi			mg12es1.dmi		

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde										
Térmico	Diferencial	Con		Total	Con		Total	Con		Total	
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		250 A	181 A		233 A	169 A		233 A	169 A	

	Ind.	MODIFICACIONES		Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT V3..E2				Folio
		ETS-USURBIL		PROYECTO:				20
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	DOC:			

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	88,23 A
Tensión	400 V	I Total	72,17 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-16,00 A
Ag. arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx	1797 A
Ag. arriba S	CGBT	ΔU	0,00 %

# FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO		Circuito conforme		IN <input checked="" type="checkbox"/>	DU <input checked="" type="checkbox"/>	CI <input checked="" type="checkbox"/>	CC <input checked="" type="checkbox"/>	IN <input type="checkbox"/>	DU <input type="checkbox"/>	CI <input type="checkbox"/>	CC <input type="checkbox"/>
Ag. arriba	Localizador	CGBT	ENCLAVAM								
Jdb Ag. arr	D. origen										
Clase		Varios									
Contenido	dU Variador	F+N+PE									
Designación											

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR											
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	10kW	1					
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis									
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V						
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	3,48 %						
η	Alimentación	1,00	Normal								
Número	Contenido Receptor	P+N									

CABLE											
Referencia	Modo instal.										
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi						
Long.	1° recept	L. Máx	60 m		77 m (CC)						
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	3,48 %	3,48 %						
K T°	K prox	K Compl	Fs (0.8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72		

PROTECCIÓN											
			<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.
			<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input type="checkbox"/> Icu del automático verificada
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C		Dif.300mA						


RESULTADOS IMPUEST.											
Imp. <input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp. <input type="checkbox"/>	1	16 mm²	Imp. <input type="checkbox"/>		Imp. <input type="checkbox"/>			
	N°	Neutro		1	16 mm²						
	N°	PE/PEN		1	16 mm²						
Tasa arm.	N cargado				No						
Protección					C120N						
					Vigi C120 A						
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	63 A		630 A						
K/Cal.	Tr	Tempo	1		0 s						
Magnético	Li desact.	IΔn	estándar (C)		300 mA						
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms						

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G16								
Criterio	IB		CC-IN		54,10 A						
S Th.	Iz		11,951 mm²		75,56 A						
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab				1,8 kA / 0,9 kA						
Selectividad	Asociación		Total		Sin						

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	1,38 kA						
Tmáx. Prot.	Arranque		200 ms		2P2D						
Contacto	Relé termico										
Fabricante			mg12es1.dmi								

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde										
Térmico	Diferencial		Con		Parcial						
Selectividad lógica			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		921 A		729 A						

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT ENCLAVAM	
		ETS-USURBIL	PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	21 / 105

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	77,94 A
Tensión	231 V	I Total	63,00 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-15,00 A
Ag_arriba N	COMUNICAC	Ik3 máx	
Ag_arriba S		ΔU	0,76 %
Localizador	=CT001		

# FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag_arriba	Localizador	=CT001	R1	=CT001	R2	=CT001	R3									
Jdb Ag_arr	D.origen															
Clase		Varios		Varios		Varios										
Contenido	dU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE										
Designación																

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
Nº	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	1,5kW	1		1	1,5kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE																
Referencia	Modo instal.			31				31				31				
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi		
Long.	1º recept	L. Máx	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²
		Nº	Neutro			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
		Nº	PE/PEN			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No		No		No
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G6		3G6		3G6		3G6		
Criterio	IB	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A
S Th.	Iz	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA
Selectividad	Asociación	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / lcm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D
Contactor	Relé termico										
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi	

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m
Térmico	Diferencial	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	729 A

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CT001 R1..R3	
		ETS-USURBIL	PROYECTO:	Folio
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:	22
			105	



RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	77,94 A
Tensión	231 V	I Total	63,00 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-15,00 A
Ag_arriba N	COMUNICAC	Ik3 máx	
Ag_arriba S		ΔU	0,76 %
Localizador	=CT001		

# FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme							
	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X
Ag_arriba	Localizador	=CT001	R4	=CT001	R5	=CT001	R6									
Jdb Ag_arr	D.origen															
Clase		Varios		Varios		Varios										
Contenido	dU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE										
Designación																

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
Nº	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	1,5kW	1		1	1,5kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE																
Referencia	Modo instal.			31				31				31				
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi		
Long.	1º recept	L. Máx	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²
		Nº	Neutro			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
		Nº	PE/PEN			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No		No		No
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G6		3G6		3G6		3G6		
Criterio	IB	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A
S Th.	Iz	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA
Selectividad	Asociación	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D
Contactor	Relé termico										
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi	

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m
Térmico	Diferencial	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CT001 R4..R6
		ETS-USURBIL	PROYECTO:
	Fecha: 25/05/2021	Norma: REBT11-14	DOC:
			Folio 23 / 105

RED		Normal	Socorro
Rég.de N	TT	I instalada	77,94 A
Tensión	231 V	I Total	63,00 A
DISTRIBUCIÓN		I Dispo	-15,00 A
Ag_arriba N	COMUNICAC	Ik3 máx	
Ag_arriba S		ΔU	0,76 %
Localizador	=CT001		

# FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO	Circuito conforme				Circuito conforme				Circuito conforme						
	IN	X	DU	X	CI	X	CC	X	IN	X	DU	X	CI	X	CC
Ag_arriba	Localizador	=CT001	R7			=CT001	R8			=CT001	R9				
Jdb Ag_arr	D.origen														
Clase		Varios				Varios				Varios					
Contenido	dU Variador	F+N+PE				F+N+PE				F+N+PE					
Designación															

INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR															
Nº	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	1,5kW	1		1	1,5kW	1		1	1,5kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	0,3	1,00	1,43 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

CABLE															
Referencia	Modo instal.			31				31				31			
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	
Long.	1º recept	L. Máx	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	30 m		161 m (CC)	
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	5 %	0,68 %	1,43 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8)	K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	0,72

PROTECCIÓN											
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.			
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada			
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA


RESULTADOS IMPUEST.															
Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº	Fase	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	6 mm²	Imp.	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6 mm²
		Nº	Neutro			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
		Nº	PE/PEN			1	6 mm²			1	6 mm²			1	6 mm²
Tasa arm.	N cargado		No		No		No		No		No		No		No
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	

RESULTADOS											
Cable	Neutro	PE/PEN	3G6		3G6		3G6		3G6		
Criterio	IB	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A	IMPOS	8,12 A
S Th.	Iz	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A	1,324 mm²	41,01 A
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA	1,5 kA	/ 0,7 kA
Selectividad	Asociación	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN											
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA	6 kA	6 kA	1,09 kA
Tmáx. Prot.	Arranque	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D	200 ms	2P1D
Contactor	Relé termico										
Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi	

SELECTIVIDAD											
Límite	Desde	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m	950 A	16 m
Térmico	Diferencial	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2										

IK EXTREMO											
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If									
Ik1 Máx	Ik1 Mín		729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	729 A	562 A	729 A

	Ind.	MODIFICACIONES	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CT001 R7..R9	
		ETS-USURBIL	PROYECTO:	Folio
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14
			DOC:	105

<b>RED</b>		Normal		Socorro	
Rég.de N	TT	I instalada	77,94 A		
Tensión	231 V	I Total	63,00 A		
<b>DISTRIBUCIÓN</b>		I Dispo	-15,00 A		
Ag_arriba N	COMUNICAC	Ik3 máx			
Ag_arriba S		ΔU	0,76 %		
Localizador	=CT001				

# FICHA DE CÁLCULO 3C

<b>CIRCUITO</b>	<b>Circuito conforme</b>		<b>Circuito conforme</b>		<b>Circuito conforme</b>							
	IN <input checked="" type="checkbox"/>	DU <input checked="" type="checkbox"/>	CI <input checked="" type="checkbox"/>	CC <input checked="" type="checkbox"/>	IN <input checked="" type="checkbox"/>	DU <input checked="" type="checkbox"/>	CI <input checked="" type="checkbox"/>	CC <input checked="" type="checkbox"/>	IN <input checked="" type="checkbox"/>	DU <input checked="" type="checkbox"/>	CI <input checked="" type="checkbox"/>	CC <input checked="" type="checkbox"/>
Ag_arriba	Localizador	=CT001	AL1	=CT001	AL2	=CT001	T					
Jdb Ag_arr	D.origen											
Clase		Varios		Varios		Varios						
Contenido	dU Variador	F+N+PE		F+N+PE		F+N+PE						
Designación												

<b>INFORMACIONES CABLES / RECEPTOR</b>															
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	0,3kW	1		1	0,3kW	1		1	0,3kW	1	
Local. Recept.	JDB Arr	Ind. Revis													
Cos φ	K Util.	UL	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	0,8	1	50V	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	0,3	1,00	1,08 %	
η	Alimentación		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		1,00	Normal		
Número	Contenido Receptor		P+N			P+N			P+N			P+N			

<b>CABLE</b>													
Referencia	Modo instal.			31				31				31	
Tipo	Alma	Polo	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	Multi		
Long.	1° recept	L. Máx	30 m		67 m (CC)	30 m		67 m (CC)	30 m		67 m (CC)		
ΔU Máx	dU Circuito	ΔU Total	5 %	0,32 %	1,08 %	5 %	0,32 %	1,08 %	5 %	0,32 %	1,08 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs (0,8) K Cumul	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00	0,72

<b>PROTECCIÓN</b>												
<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.				
<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada				
Tipo	Prot. CI		Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA	Int. Aut. Modular C	Dif.300mA

<b>RESULTADOS IMPUEST.</b>															
Imp.	<input type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp.	<input type="checkbox"/>	1	2,5 mm²
		N°	Neutro			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
		N°	PE/PEN			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²			1	2,5 mm²
Tasa arm.	N cargado			No		No		No		No		No			
Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F			
		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A			
Calibre	IrTh/IN	IrMg/IN	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A	16 A	160 A			
K/Cal.	Tr	Tempo	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s	1	0 s			
Magnético	Li desact.	ΔIn	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms	Sobre el circuito	0 ms			

<b>RESULTADOS</b>												
Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5			
Criterio	IB		MINI	1,62 A	MINI	1,62 A	MINI	1,62 A	MINI	1,62 A		
S Th.	Iz		1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A	1,324 mm²	23,77 A		
Ir Mg Máx	Ik Ar/Ab			1,5 kA / 0,4 kA		1,5 kA / 0,4 kA		1,5 kA / 0,4 kA		1,5 kA / 0,4 kA		
Selectividad	Asociación		Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin	Fonct.	Sin		

<b>INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN</b>												
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	6 kA	6 kA	0,63 kA	6 kA	6 kA	0,63 kA	6 kA	6 kA	0,63 kA	6 kA
Tmáx. Prot.	Arranque		57 ms		2P1D	57 ms		2P1D	57 ms		2P1D	57 ms
Contacto	Relé termico											
Fabricante			mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi	

<b>SELECTIVIDAD</b>												
Límite	Desde		950 A	7 m	950 A	7 m	950 A	7 m	950 A	7 m		
Térmico	Diferencial		Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula	Con	Nula		
Selectividad lógica			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
T1	T2											

<b>IK EXTREMO</b>												
Ik3 Máx	Ik2 Mín	If										
Ik1 Máx	Ik1 Mín		421 A	312 A	421 A	312 A	421 A	312 A	421 A	312 A		

<b>LOGO</b> Entreprise	Ind.	MODIFICACIONES		Ficha de cálculos 3 Circuitos =CT001 AL1..T				Folio
		ETS-USURBIL		<b>PROYECTO:</b>				25
	Fecha:	25/05/2021	Norma:	REBT11-14	<b>DOC:</b>			

Revisión

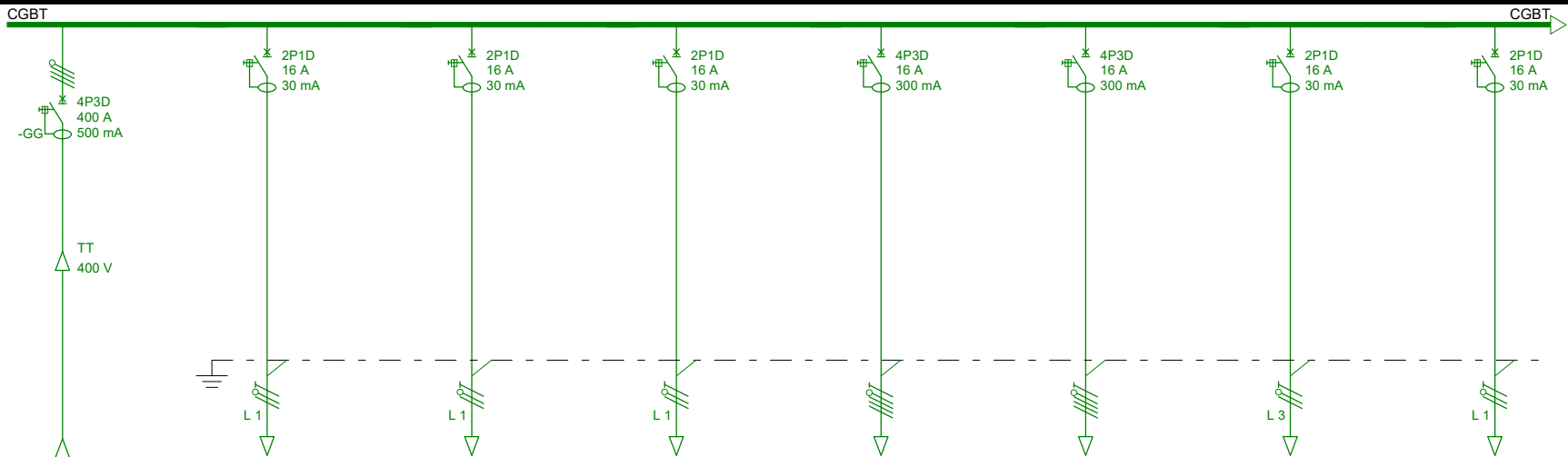
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba Socorro	
Localizador	CGBT
Designación	

I instalada	Normal	Socorro
I Total	72,17 A	
Ik3 máx	88,23 A	
Ik1 máx	1797 A	
dU máx	1789 A	
	0,00 %	



CIRCUITO	Localizador	SUMINISTRO	=C1	C2	TR	ASC1	ASC2	OPI1	OPI2
	Localiz Receptor	CGBT							
	Designación								
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

ENLACE	Jdb Ag_arriba																
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre			
	Cable		3G2,5		3G2,5		3G2,5		5G4		5G4		3G2,5		3G2,5		
	Neutro PE/PEN	Separado															
	Ib		72,17 A		1,08 A		1,08 A		10,80 A		14,40 A		14,40 A		8,12 A		8,12 A

PROTECCIÓN	Fabricante	mg12es1.dug	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi					
	Protección	NT08 H1 Micrologic 7.0A	iDPN Vigi DPnc A	iDPN Vigi DPnc A	iDPN F Vigi DPN A	iDPN N Vigi DPnc	iDPN N Vigi DPnc	iDPN N Vigi DPnc	iDPN Vigi DPnc A	iDPN Vigi DPnc A								
	Contactor Relé térmico																	
	Arranque	4P3D	2P1D	2P1D	2P1D	4P3D	4P3D	2P1D	2P1D									
	Calibre	Tempo	400 A	20 ms	16 A		16 A		16 A		16 A		16 A		16 A		16 A	
	IrTh/IN	IrMg/IN	160 A	1270,6 A		80 A		80 A		160 A		224 A		224 A		80 A		80 A
	Magnético	Ir DDR.	Electr.	500 mA	Bajo (B)	30 mA	Bajo (B)	30 mA	estándar (C)	30 mA	Alto (D)	300 mA	Alto (D)	300 mA	Bajo (B)	30 mA	Bajo (B)	30 mA
Icu/Pdf	Asociación	42 kA		6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	

Reparto de fases	123	1	1	1	123	123	3	1
------------------	-----	---	---	---	-----	-----	---	---

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL

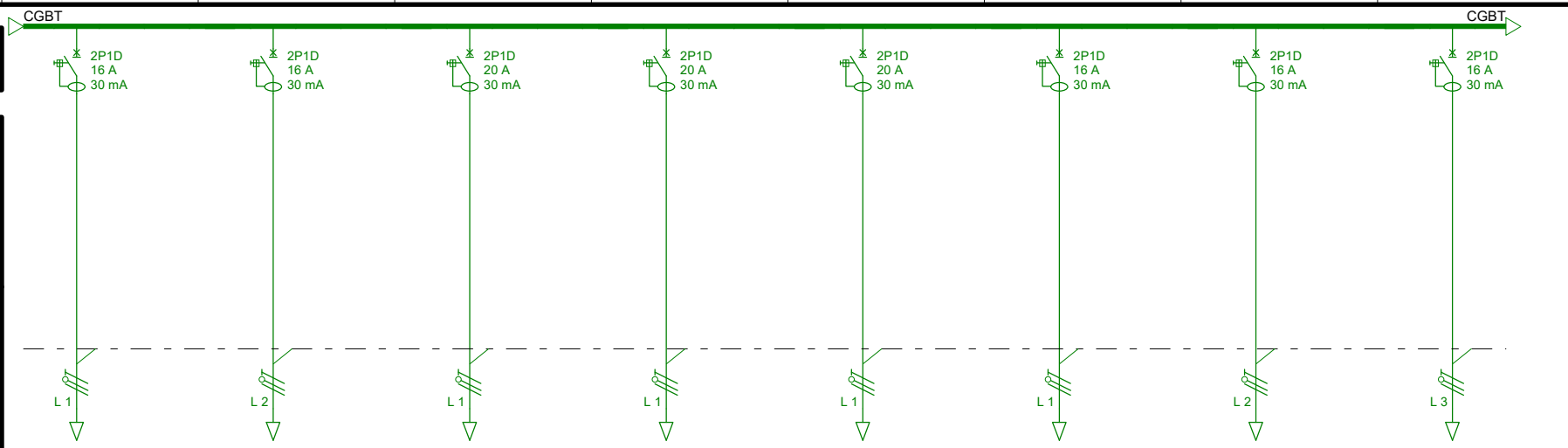
Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROYECTE:	Foli
DOC:	41/105

Revisión

<b>RED</b>	
Rég.de N	TT
Tensión	400 V
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	
Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	CGBT
<b>Designación</b>	
I instalada	Normal 72,17 A
I Total	88,23 A
Ik3 máx	1797 A
Ik1 máx	1789 A
dU máx	0,00 %



<b>CIRCUITO</b>	Localizador	IV1	IV2	AA1	AA2	AA3	T1	T2	T3	
	Localiz Receptor									
	Designación									
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	
<b>ENLACE</b>	Jdb Ag_arriba									
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	
	Cable		3G2,5	3G2,5	3G6	3G6	3G6	3G2,5	3G2,5	3G2,5
	Neutro PE/PEN	Separado								
Ib		8,12 A	8,12 A	18,90 A	18,90 A	18,90 A	2,71 A	2,71 A	2,71 A	
<b>PROTECCIÓN</b>	Fabricante		mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi
	Protección		iDPN	iDPN	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F
			Vigi DPnc A	Vigi DPnc A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A
	Contactor Relé térmico									
	Arranque		2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D
	Calibre	Tempo	16 A	16 A	20 A	20 A	20 A	16 A	16 A	16 A
	IrTh/IN	IrMg/IN	80 A	80 A	200 A	200 A	200 A	160 A	160 A	160 A
Magnético	Ir DDR.	Bajo (B) 30 mA	Bajo (B) 30 mA	estándar (C) 30 mA	estándar (C) 30 mA	estándar (C) 30 mA	estándar (C) 30 mA	estándar (C) 30 mA	estándar (C) 30 mA	
Icu/Pdf	Asociación	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	6 kA Sin	
Reparto de fases		1	2	1	1	1	1	2	3	

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL  
Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROYECTE:	Foli
DOC:	42 105

Revisión

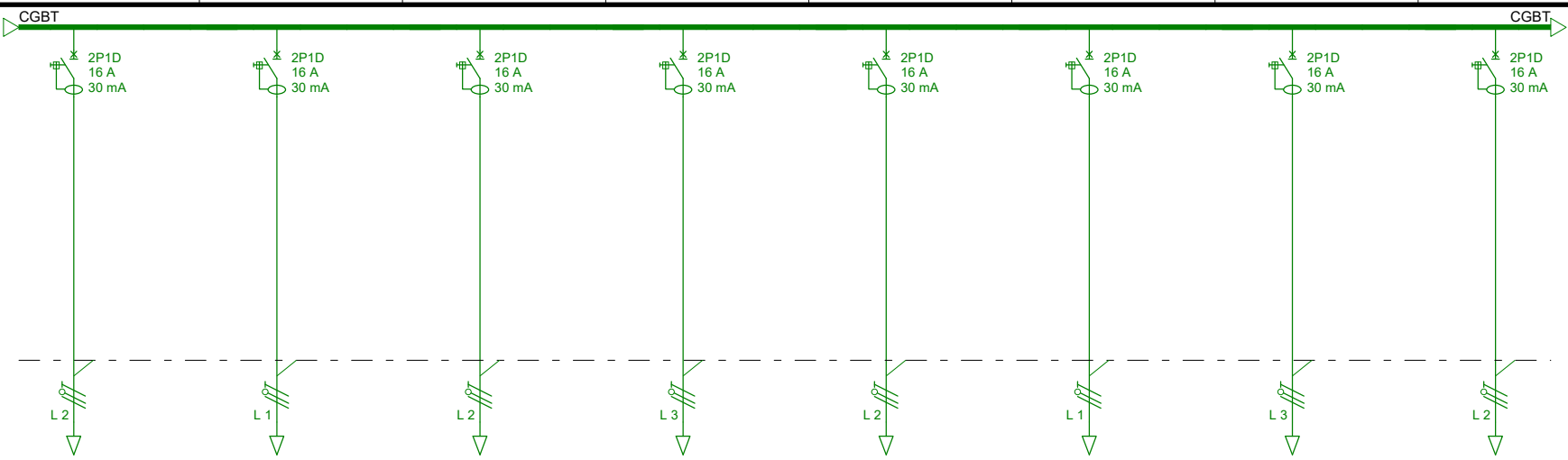
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	CGBT
Designación	

I instalada	Normal	Socorro
	72,17 A	
I Total	88,23 A	
Ik3 máx	1797 A	
Ik1 máx	1789 A	
dU máx	0,00 %	



CIRCUITO	Localizador	F1	F2	F3	P1	P2	PR1	PR2	PR3
	Localiz Receptor								
	Designación								
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba								
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre
	Cable		3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G2,5
	Neutro PE/PEN	Separado							
PROTECCIÓN	Ib		16,20 A	16,20 A	16,20 A	3,25 A	3,25 A	3,25 A	3,25 A
	Fabricante		mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi
	Protección		iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F
			Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A
	Contactador Relé térmico								
	Arranque		2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D
	Calibre	Tempo	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A
	IrTh/IN	IrMg/IN		160 A	160 A	160 A	160 A	160 A	160 A
Magnético	Ir DDR.	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA
Icu/Pdf	Asociación	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin
Reparto de fases		2	1	2	3	2	1	3	2

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL

Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROYECTE:	Foli
DOC:	43
	105

Revisión

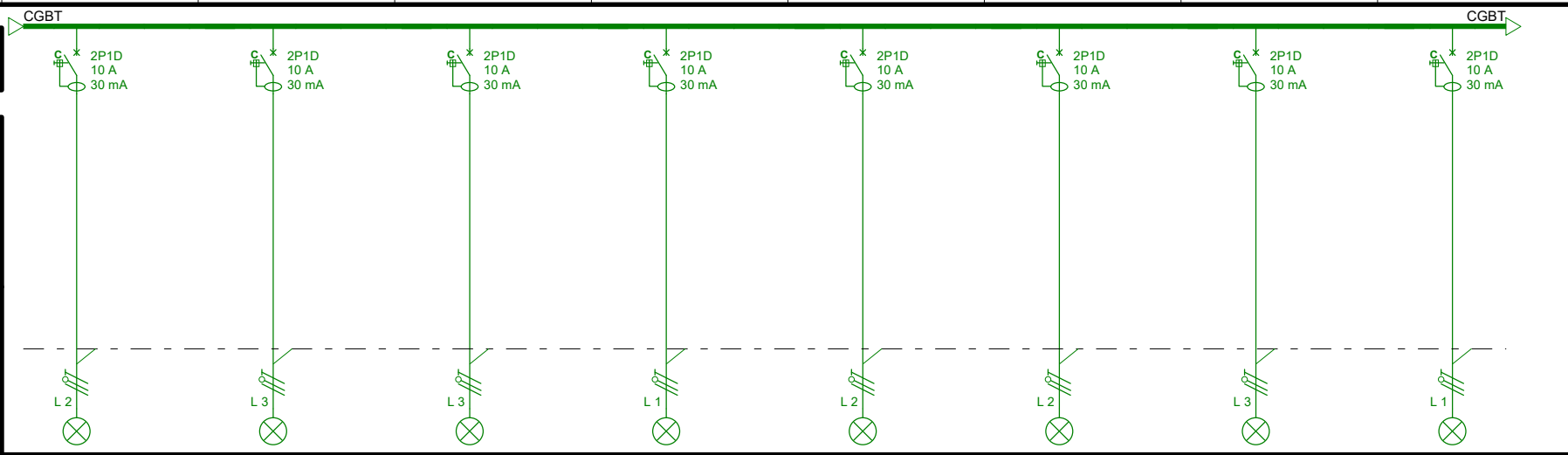
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	CGBT
Designación	

I instalada	Normal	Socorro
	72,17 A	
I Total	88,23 A	
Ik3 máx	1797 A	
Ik1 máx	1789 A	
dU máx	0,00 %	



CIRCUITO	Localizador		A1		A2		A3		AN1		AN2		AN3		AN4		AN5	
	Localiz Receptor																	
	Designación																	
	Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal		Normal	
ENLACE	Jdb Ag_arriba																	
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre
	Cable		3G1,5		3G1,5		3G1,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5	
	Neutro PE/PEN	Separado																
Ib		3,77 A		3,77 A		3,77 A		3,29 A		3,29 A		3,29 A		3,29 A		3,29 A		
PROTECCIÓN	Fabricante		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi		mg12es1.dmi	
	Protección		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F		iDPN F	
	Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A		Vigi DPN A	
	Contactor Relé térmico																	
	Arranque		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D		2P1D	
	Calibre	Tempo	10 A		10 A		10 A		10 A		10 A		10 A		10 A		10 A	
	IrTh/IN	IrMg/IN		100 A		100 A		100 A		100 A		100 A		100 A		100 A		100 A
	Magnético	Ir DDR.	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA
Icu/Pdf	Asociación	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	
Reparto de fases		2		3		3		1		2		2		3		1		



ETS-USURBIL  
Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROYECTE:	Foli
DOC:	44
	105

Revisión

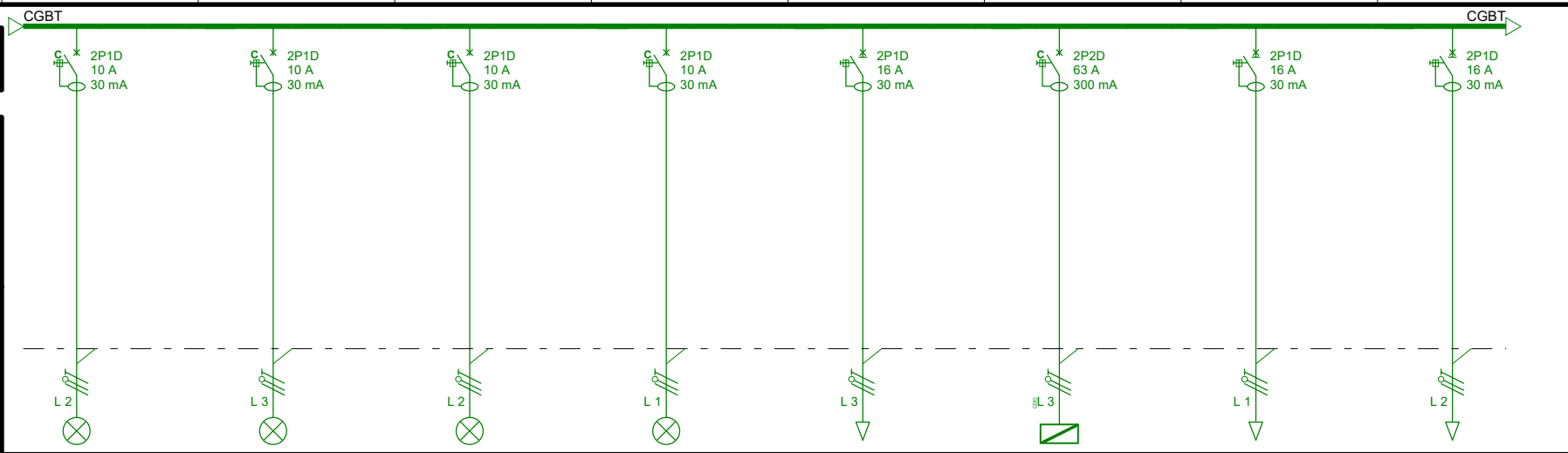
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	CGBT
Designación	

I instalada	Normal	Socorro
	72,17 A	
I Total	88,23 A	
Ik3 máx	1797 A	
Ik1 máx	1789 A	
dU máx	0,00 %	



CIRCUITO	Localizador	AN6	AV1	AV2	AV3	BA	COMUNICAC	V1	V2
	Localiz Receptor						=CT001		
	Designación								
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
ENLACE	Jdb Ag_arriba								
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre
	Cable		3G2,5	3G1,5	3G1,5	3G1,5	3G4	3G25	3G2,5
	Neutro PE/PEN	Separado							
Ib		3,29 A	3,29 A	3,29 A	3,29 A	8,12 A	54,10 A	3,25 A	3,25 A
PROTECCIÓN	Fabricante		mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi
	Protección		iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	C120N	iDPN F
			Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi C120 A	Vigi DPN A
	Contactador Relé térmico								
	Arranque		2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P2D	2P1D
	Calibre	Tempo	10 A	10 A	10 A	10 A	16 A	63 A	16 A
	Ir/Th/IN	IrMg/IN		100 A		100 A		160 A	
	Magnético	Ir DDR.	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)
Icu/Pdf	Asociación	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	20 kA	
Reparto de fases		2	3	2	1	3	3	1	

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL

Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROJECTE:	Foli
DOC:	45
	105



Revisión

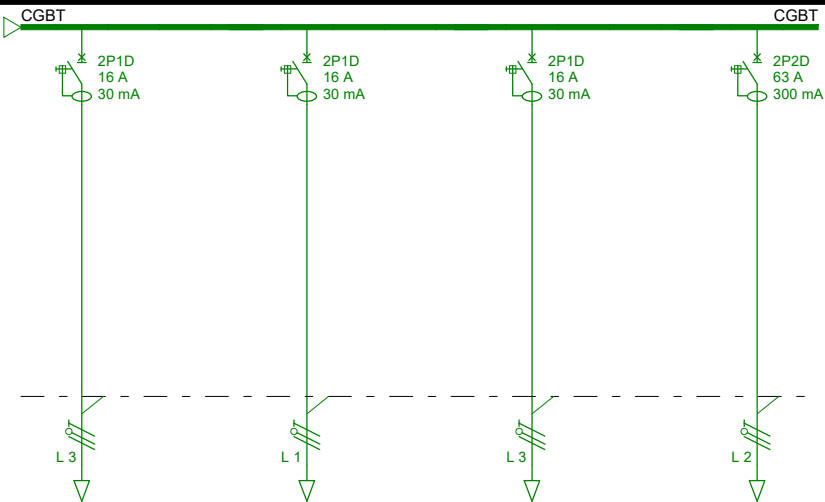
RED

Rég.de N	TT
Tensión	400 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	SUMINISTRO
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	CGBT
Designación	

	Normal	Socorro
I instalada	72,17 A	
I Total	88,23 A	
Ik3 máx	1797 A	
Ik1 máx	1789 A	
dU máx	0,00 %	



CIRCUITO	Localizador	V3	E1	E2	ENCLAVAM				
	Localiz Receptor								
	Designación								
	Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal				
ENLACE	Jdb Ag_arriba								
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre			
	Cable		3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G16			
	Neutro PE/PEN	Separado							
PROTECCIÓN	Ib		3,25 A	3,25 A	3,25 A	54,10 A			
	Fabricante		mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi			
	Protección		iDPN F	iDPN F	iDPN F	C120N			
			Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi C120 A			
	Contactador								
	Relé térmico								
	Arranque		2P1D	2P1D	2P1D	2P2D			
	Calibre	Tempo	16 A	16 A	16 A	63 A			
Ir/Th/IN	IrMg/IN		160 A	160 A	160 A	630 A			
Magnético	Ir DDR.	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	30 mA	estándar (C)	300 mA		
Icu/Pdf	Asociación	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin	20 kA	Sin
Reparto de fases		3	1	3	2				

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL

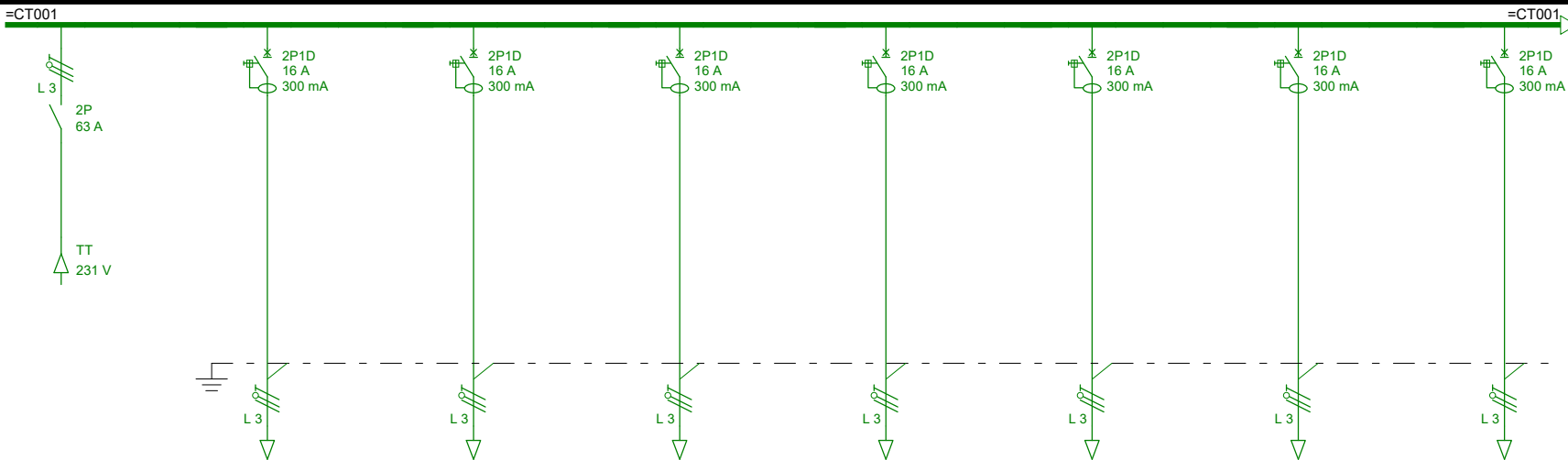
Unif. Cuadrista 8 cir CGBT

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROJECTE:	Foli
DOC:	46
	105

Revisión

<b>RED</b>	
Rég.de N	TT
Tensión	231 V
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	
Normal	COMUNICAC
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	=CT001
<b>Designación</b>	
I instalada	Normal 63,00 A
I Total	77,94 A
Ik3 máx	
Ik1 máx	1492 A
dU máx	0,76 %



<b>CIRCUITO</b>	Localizador	COMUNICAC															
	Localiz Receptor	=CT001															
	Designación																
	Alimentación	Normal															
<b>ENLACE</b>	Jdb Ag_arriba																
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	
	Cable	3G25															
	Neutro PE/PEN	Separado															
	Ib	54,10 A															
<b>PROTECCIÓN</b>	Fabricante	mg12es1.itr															
	Protección	iSW-NA															
	Contactor																
	Relé térmico																
	Arranque	2P															
	Calibre	Tempo	63 A														
	IrTh/IN	IrMg/IN	0 A														
	Magnético	Ir DDR.	estándar (C)														
Icu/Pdf	Asociación	1,3 kA															
Reparto de fases	3																

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL  
Unif. Cuadrista 8 cir =CT001

Ind.	MODIFICACIONES	
Data:	25/05/2021	Norma: REBT11-14

PROJECTE:	Foli
DOC:	47/105

Revisión

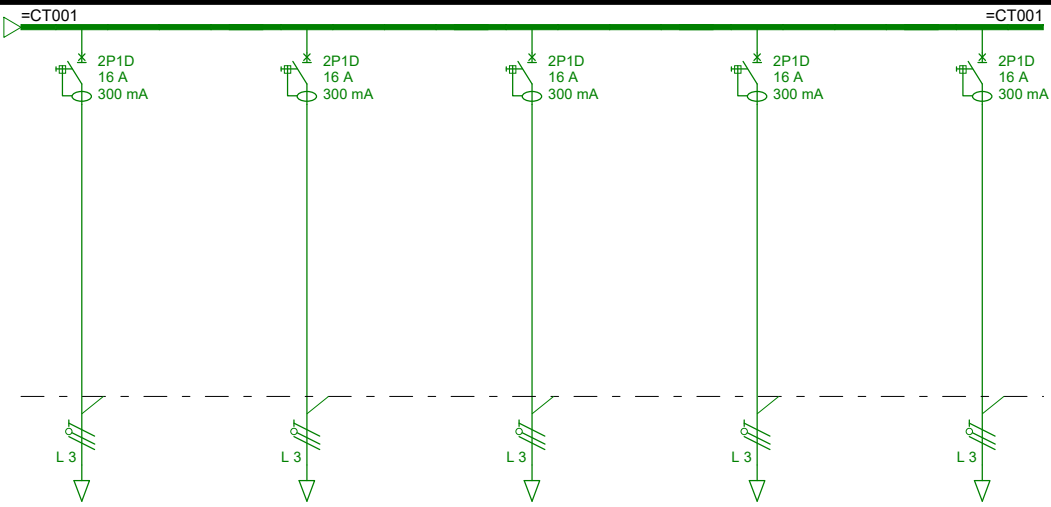
RED

Rég.de N	TT
Tensión	231 V

DISTRIBUCIÓN

Normal	COMUNICAC
Ag_arriba	
Socorro	
Localizador	=CT001
Designación	

I instalada	Normal	Socorro
	63,00 A	
I Total	77,94 A	
Ik3 máx		
Ik1 máx	1492 A	
dU máx	0,76 %	



CIRCUITO	Localizador	R8	R9	AL1	AL2	T
	Localiz Receptor					
	Designación					
Alimentación	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	

ENLACE	Jdb Ag_arriba					
	Tipo	Alma	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre	RZ1-K (AS) (90°C) Cobre
	Cable		3G6	3G6	3G2,5	3G2,5
	Neutro PE/PEN	Separado				
Ib		8,12 A	8,12 A	1,62 A	1,62 A	1,62 A

PROTECCIÓN	Fabricante	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	mg12es1.dmi	
	Protección	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	iDPN F	
		Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	Vigi DPN A	
	Contactador						
	Relé térmico						
	Arranque	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	2P1D	
	Calibre	Tempo	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A
Ir/Th/IN	IrMg/IN		160 A		160 A		160 A
Magnético	Ir DDR.	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA	estándar (C)	300 mA
Icu/Pdf	Asociación	6 kA	Sin	6 kA	Sin	6 kA	Sin

Reparto de fases	3	3	3	3	3
------------------	---	---	---	---	---

**LOGO**  
Entreprise

ETS-USURBIL

Unif. Cuadrista 8 cir =CT001

Ind.	MODIFICACIONES
Data:	25/05/2021
Norma:	REBT11-14

PROYECTE:	Foli
DOC:	48
	105



**ESTACION DE USURBIL**

**VESTÍBULO**



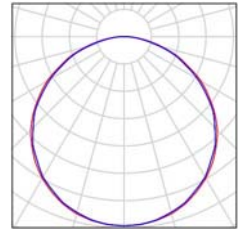
Susaeta Iluminación  
Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaeta.net

## ESTACION DE USURBIL / Lista de luminarias

108 Pieza LLURIA moon 19.2 + dif opal moon 19.2 + dif opal  
Nº de artículo: moon 19.2 + dif opal  
Flujo luminoso (Luminaria): 1079 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1080 lm  
Potencia de las luminarias: 20.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x moon 19.2 + dif opal (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



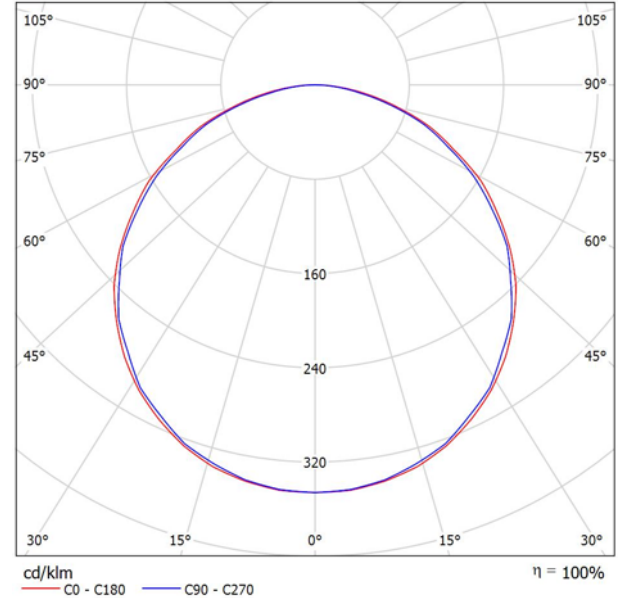
Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

## LLURIA moon 19.2 + dif opal moon 19.2 + dif opal / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100

### Emisión de luz 1:

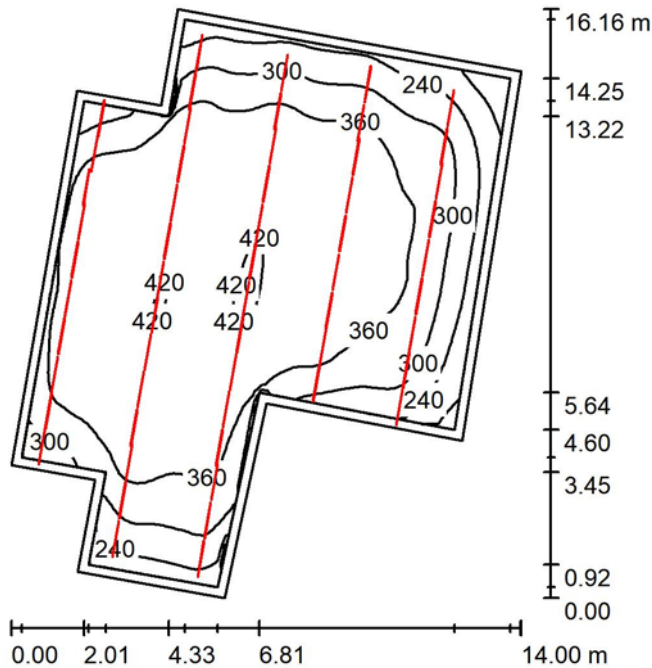
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	27.8	29.2	28.1	29.4	29.6	28.7	30.0	29.0	30.2	30.5
	3H	29.1	30.3	29.4	30.6	30.9	30.2	31.4	30.5	31.7	31.9
	4H	29.6	30.7	29.9	31.0	31.3	30.8	31.9	31.1	32.2	32.5
	6H	29.9	30.9	30.2	31.2	31.5	31.2	32.3	31.6	32.6	32.9
	8H	29.9	31.0	30.3	31.3	31.6	31.3	32.4	31.7	32.7	33.0
4H	12H	30.0	30.9	30.3	31.3	31.6	31.4	32.4	31.8	32.7	33.1
	2H	28.5	29.6	28.8	29.9	30.2	29.2	30.3	29.5	30.6	30.9
	3H	29.9	30.9	30.3	31.2	31.6	30.8	31.8	31.2	32.1	32.5
	4H	30.5	31.3	30.9	31.7	32.1	31.5	32.4	31.9	32.7	33.1
	6H	30.8	31.6	31.3	32.0	32.4	32.0	32.8	32.5	33.2	33.6
8H	12H	30.9	31.6	31.4	32.0	32.4	32.2	32.9	32.7	33.3	33.7
	2H	31.0	31.6	31.4	32.0	32.5	32.4	33.0	32.8	33.4	33.8
	4H	30.7	31.4	31.2	31.8	32.2	31.7	32.4	32.1	32.8	33.2
	6H	31.2	31.7	31.6	32.2	32.6	32.3	32.9	32.7	33.3	33.7
	8H	31.3	31.8	31.8	32.3	32.7	32.5	33.0	33.0	33.5	33.9
12H	12H	31.4	31.8	31.9	32.3	32.8	32.7	33.1	33.2	33.6	34.1
	4H	30.7	31.4	31.2	31.8	32.2	31.7	32.3	32.1	32.7	33.2
	6H	31.2	31.7	31.7	32.2	32.6	32.3	32.8	32.8	33.2	33.7
8H	31.4	31.8	31.9	32.3	32.8	32.5	33.0	33.0	33.4	33.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.7					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	14.0					15.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1080lm Flujo luminoso total											



Susaela Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaela.net

## VESTIBULO / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:208

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	348	135	425	0.388
Suelo	20	306	137	390	0.450
Techo	70	73	52	151	0.706
Paredes (10)	50	179	62	923	/

### Plano útil:

Altura: 0.900 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	56	LLURIA moon 19.2 + dif opal moon 19.2 + dif opal (1.000)	1079	1080	20.0
			Total: 60408	Total: 60480	1120.0

Valor de eficiencia energética:  $7.67 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $145.95 \text{ m}^2$ )

**ESTACION DE USURBIL**

**HALL EN EMERGENCIA**

Susaeta Iluminación

Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaeta.net

## Índice

### ESTACION DE USURBIL

Portada del proyecto 1

Índice 2

Lista de luminarias 3

**ZUMTOBEL 96631278 (STD - standard) VOYAGER STAR P MR CR ESC E1D WH**

Hoja de datos de luminarias 4

### VESTIBULO

Protocolo de entrada 5

Lista de luminarias 6

Planta 7

### Escenas de luz

#### Escena de luz 2

Resumen 8

Vías de evacuación (lista de coordenadas) 9

Vías de evacuación (sumario de resultados) 10

#### Superficies del local

##### Vía de evacuación 1

Isolíneas (E) 11

Gama de grises (E) 12

Gráfico de valores (E) 13

Susaeta Iluminación

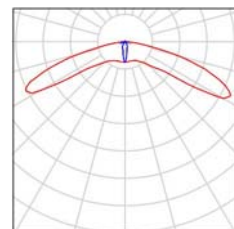
Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaeta.net

## ESTACION DE USURBIL / Lista de luminarias

4 Pieza ZUMTOBEL 96631278 (STD - standard) VOYAGER  
STAR P MRCR ESC E1D WH  
Nº de artículo: 96631278 (STD - standard)  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 113 lm, 4.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 99  
Código CIE Flux: 25 48 91 99 102  
Lámpara: 1 x VSTR\_ESC 4C2W (Factor de corrección  
1.000).

Dispone de una imagen de  
la luminaria en nuestro  
catálogo de luminarias.



Susaeata Iluminación

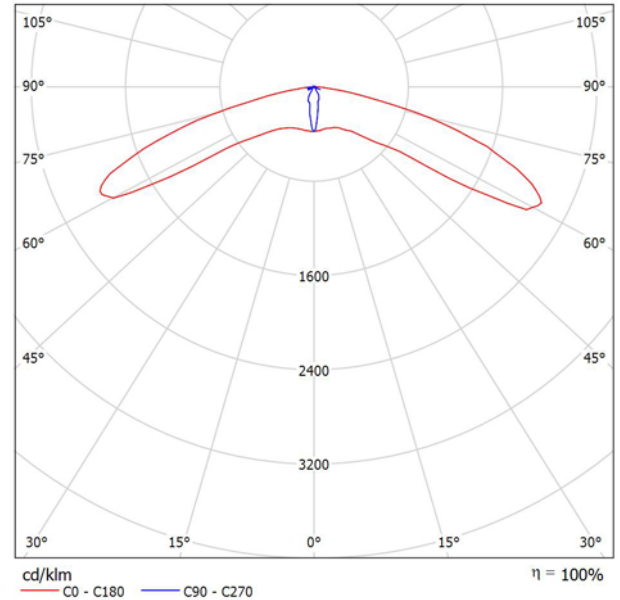
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

 Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

## ZUMTOBEL 96631278 (STD - standard) VOYAGER STAR P MRCR ESC E1D WH / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99  
 Código CIE Flux: 25 48 91 99 102

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Susaeta Iluminación

Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Protocolo de entrada**

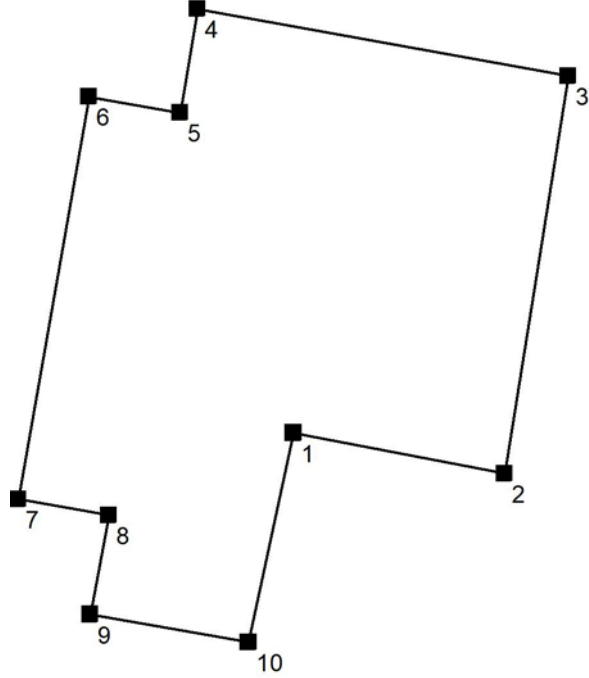
Altura del plano útil: 0.000 m

Zona marginal: 0.250 m

Factor mantenimiento: 0.90

Altura del local: 3.100 m

Base: 145.95 m<sup>2</sup>



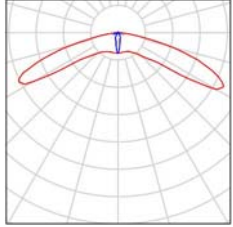
Superficie	Rho [%]	desde ( [m]   [m] )	hacia ( [m]   [m] )	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	( 105.251   23.312 )	( 110.630   22.277 )	5.477
Pared 2	50	( 110.630   22.277 )	( 112.247   32.415 )	10.266
Pared 3	50	( 112.247   32.415 )	( 102.815   34.126 )	9.585
Pared 4	50	( 102.815   34.126 )	( 102.372   31.477 )	2.685
Pared 5	50	( 102.372   31.477 )	( 100.050   31.889 )	2.358
Pared 6	50	( 100.050   31.889 )	( 98.248   21.621 )	10.425
Pared 7	50	( 98.248   21.621 )	( 100.555   21.212 )	2.343
Pared 8	50	( 100.555   21.212 )	( 100.081   18.681 )	2.575
Pared 9	50	( 100.081   18.681 )	( 104.109   17.968 )	4.090
Pared 10	50	( 104.109   17.968 )	( 105.251   23.312 )	5.465

Susaela Iluminación

Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 BilbaoProyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaela.net**VESTIBULO / Lista de luminarias**

4 Pieza ZUMTOBEL 96631278 (STD - standard) VOYAGER  
STAR P MRCR ESC E1D WH  
Nº de artículo: 96631278 (STD - standard)  
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Alumbrado de emergencia: 113 lm, 4.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 99  
Código CIE Flux: 25 48 91 99 102  
Lámpara: 1 x VSTR\_ESC 4C2W (Factor de corrección  
1.000).

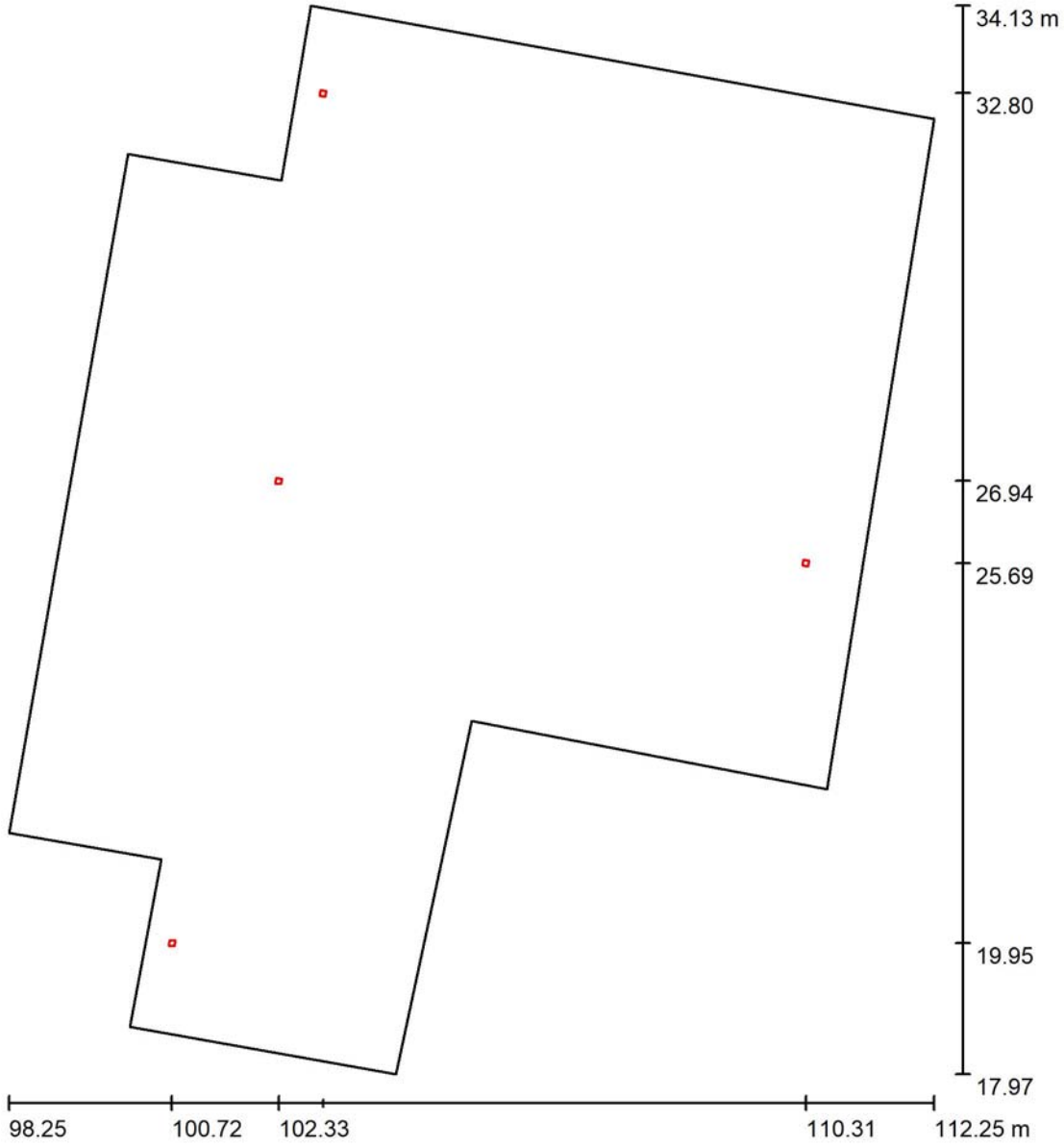
Dispone de una imagen de  
la luminaria en nuestro  
catálogo de luminarias.



Susaela Iluminación  
Avda. Lehendakari Agirre, 63  
48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
Fax 944484021  
e-Mail xabier@susaela.net

## VESTIBULO / Planta



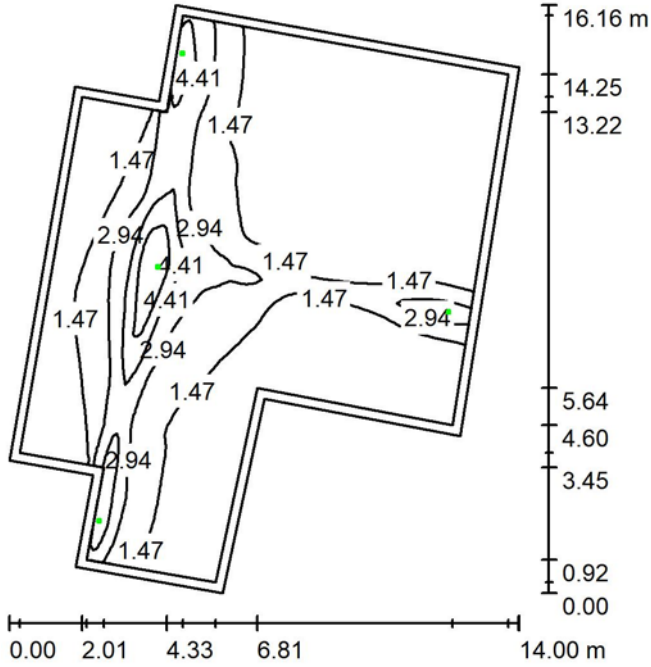
Escala 1 : 110



Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Resumen**



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:208

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1.45	0.01	7.38	0.008
Suelo	20	1.40	0.01	7.34	0.007
Techo	70	0.00	0.00	11	0.001
Paredes (10)	50	1.17	0.00	190	/

**Plano útil:**

Altura: 0.000 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.250 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

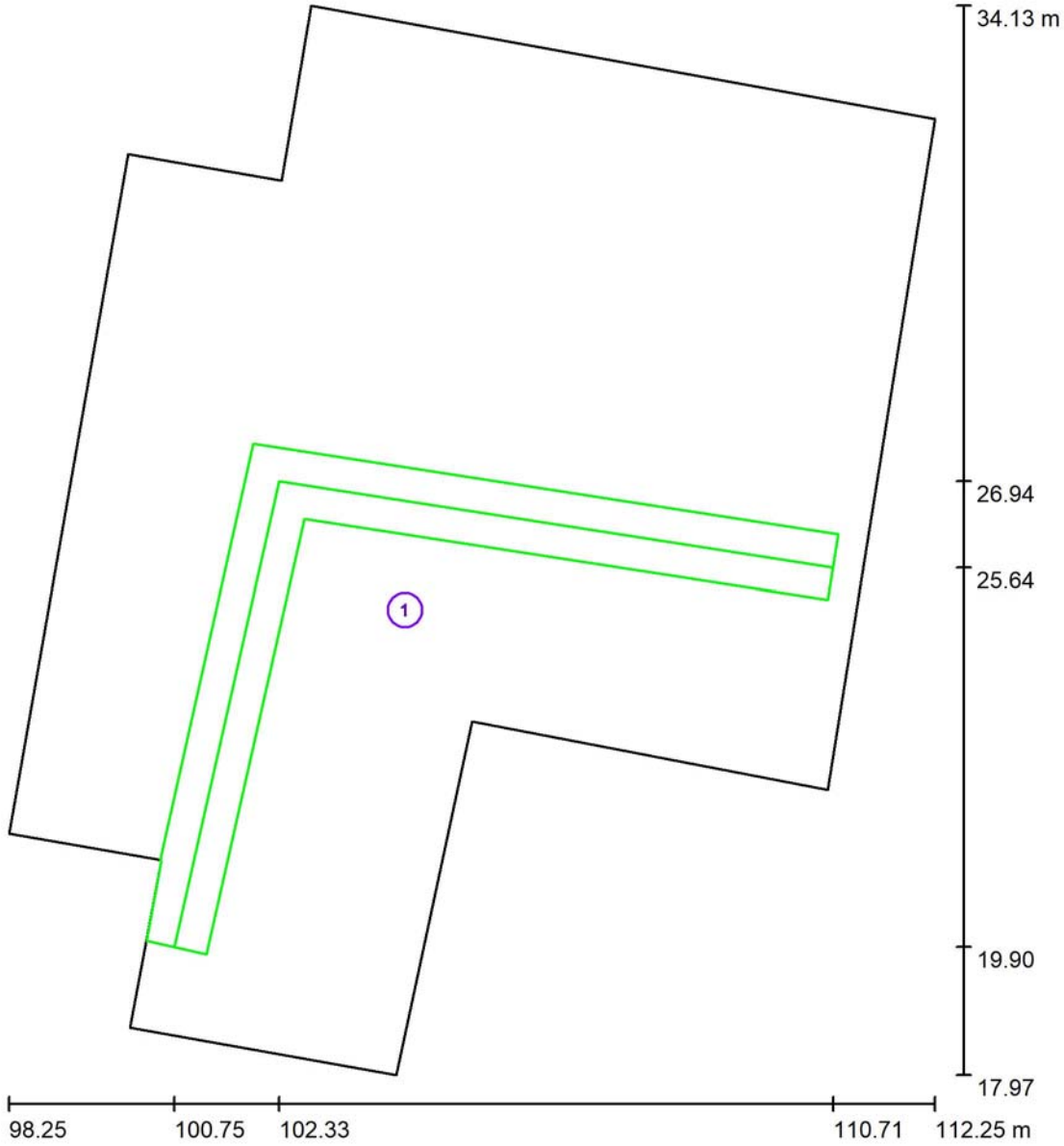
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ZUMTOBEL 96631278 (STD - standard) VOYAGER STAR P MRCR ESC E1D WH (1.000)	113	113	4.2
Total:			452	452	16.8

Valor de eficiencia energética:  $0.12 \text{ W/m}^2 = 7.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $145.95 \text{ m}^2$ )

Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Vías de evacuación (lista de coordenadas)**



Escala 1 : 110

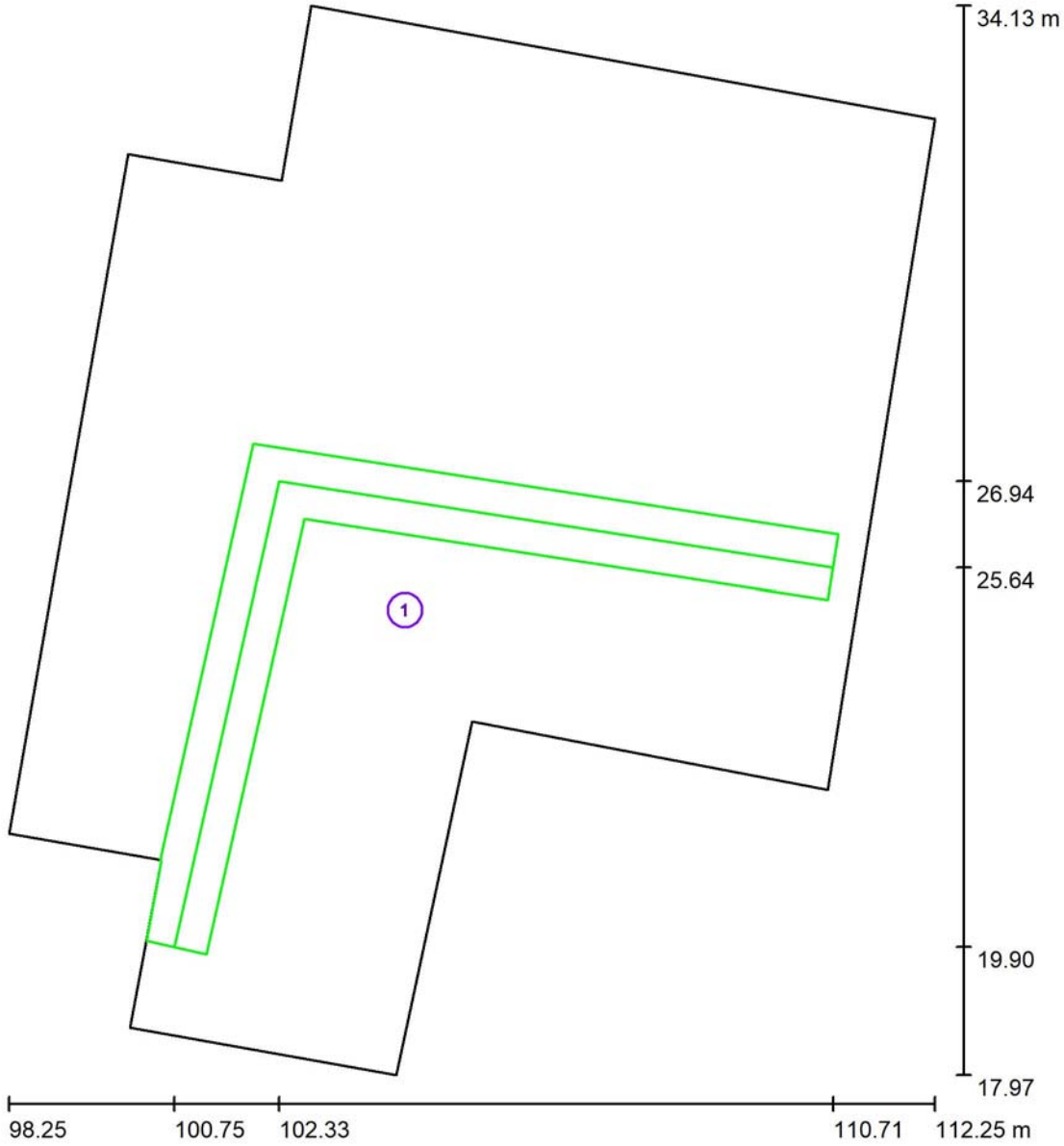
**Lista de vías de evacuación**

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Vía de evacuación 1	104.238	24.992	0.200	10.456	7.711	0.000	0.000	0.000

Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Vías de evacuación (sumario de resultados)**



Escala 1 : 110

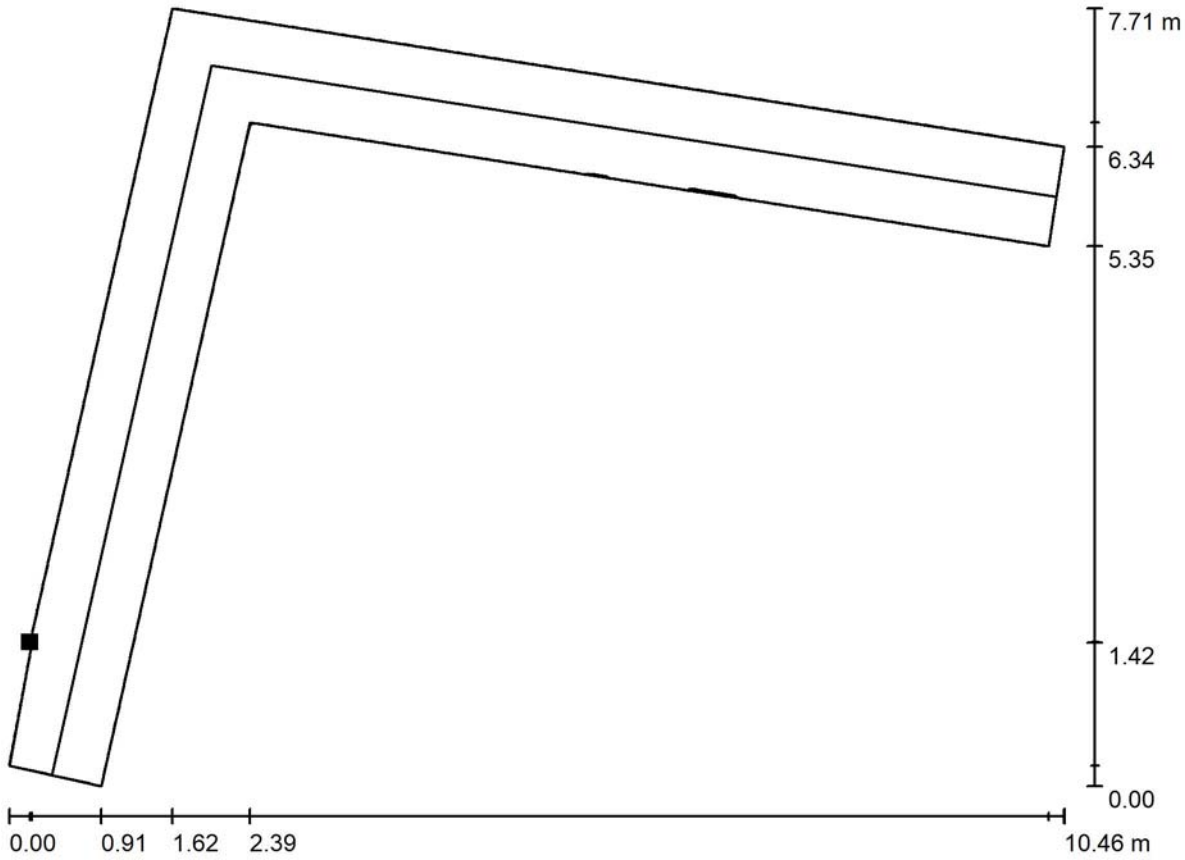
**Lista de vías de evacuación**

Nº	Designación	Trama	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Línea media)	$E_{min} / E_{max}$ (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	128 x 128	1.06	0.136	1.97	0.25 (1 : 3.93)

Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

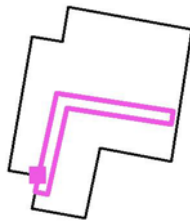
Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Via de evacuación 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 75

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (100.534 m, 21.216 m, 0.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
3.68

$E_{min}$  [lx]  
1.06

$E_{max}$  [lx]  
7.75

$E_{min} / E_m$   
0.288

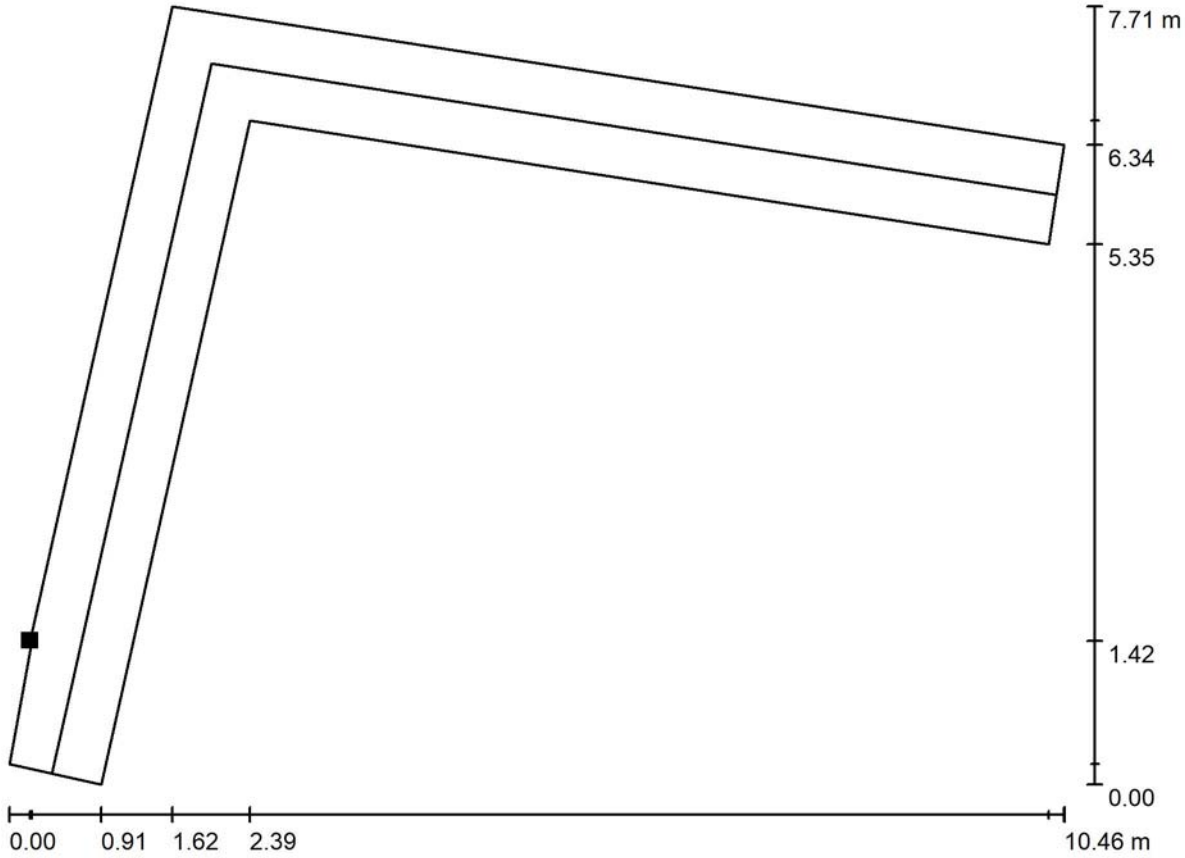
$E_{min} / E_{max}$   
0.136

Línea media:  $E_{min}$ : 1.97 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.25 (1 : 3.93).

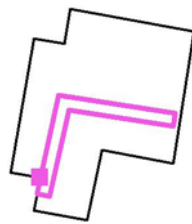
Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Via de evacuación 1 / Gama de grises (E)**



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (100.534 m, 21.216 m, 0.200 m)



Escala 1 : 75

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
3.68

$E_{min}$  [lx]  
1.06

$E_{max}$  [lx]  
7.75

$E_{min} / E_m$   
0.288

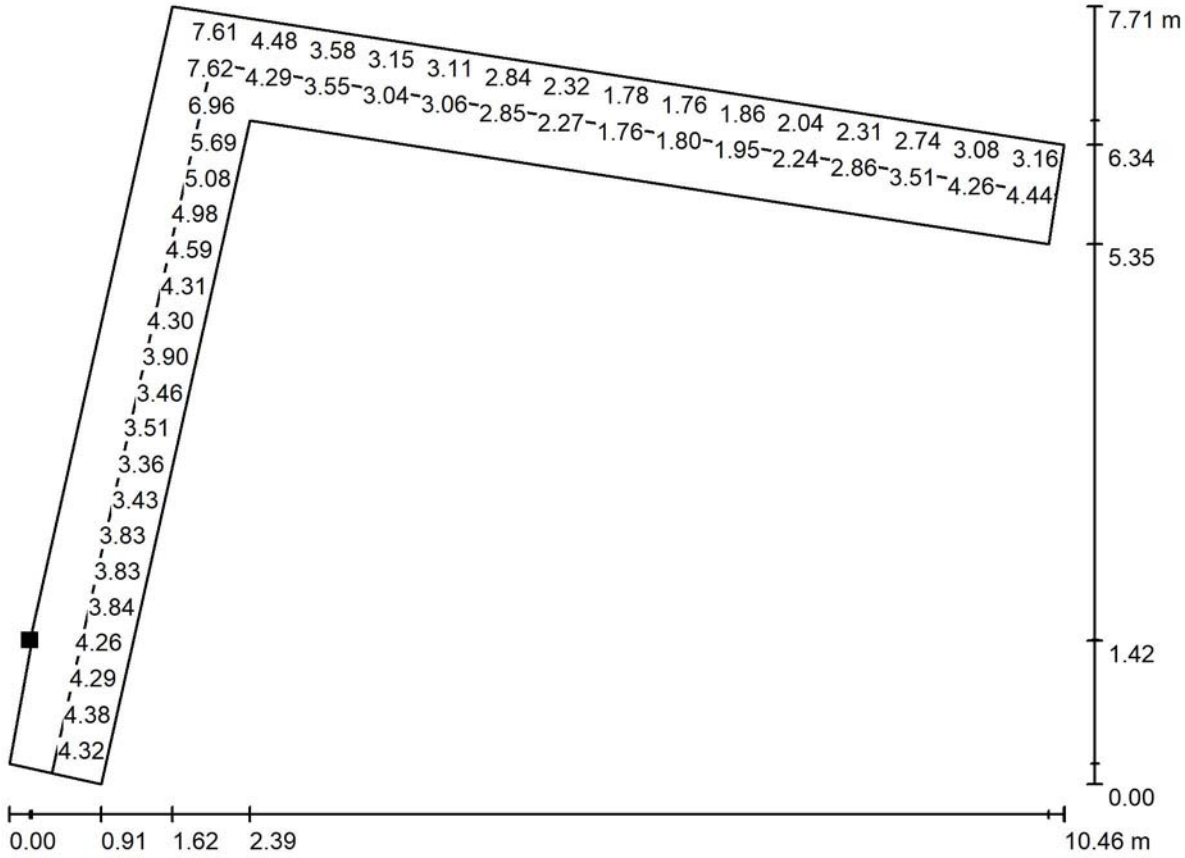
$E_{min} / E_{max}$   
0.136

Línea media:  $E_{min}$ : 1.97 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.25 (1 : 3.93).

Susaeta Iluminación  
 Avda. Lehendakari Agirre, 63  
 48014 Bilbao

Proyecto elaborado por Xabier Molinero  
 Teléfono 94-448-40-20 ext.1013  
 Fax 944484021  
 e-Mail xabier@susaeta.net

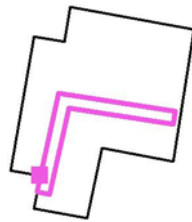
**VESTIBULO / Escena de luz 2 / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (100.534 m, 21.216 m, 0.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
3.68

$E_{min}$  [lx]  
1.06

$E_{max}$  [lx]  
7.75

$E_{min} / E_m$   
0.288

$E_{min} / E_{max}$   
0.136

Línea media:  $E_{min}$ : 1.97 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.25 (1 : 3.93).

## 2021\_0371\_Estación Tren-Usurbil

ESTUDIO LUMÍNICO CON LUMINÀRIES Y MÓDULOS BENITO - NOVATILU

4x ELIUM S 80W A2 4000K h=4m (Andén 1)

4x ELIUM S 80W AE 4000K h=4m (Andén 2)

Fecha: 07.05.2021

Proyecto elaborado por: Lighting Dept.

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Índice

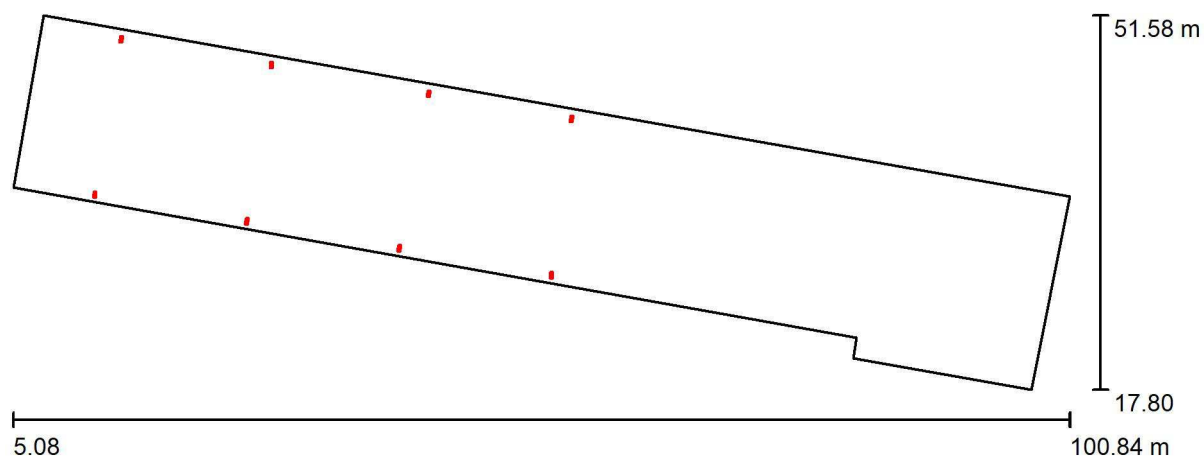
<b>2021_0371_Estación Tren-Usurbil</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Estación tren 8m AE</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Luminarias (lista de coordenadas)	6
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	8
Rendering (procesado) en 3D	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Andén 1</b>	
Gama de grises (E, perpendicular)	11
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
<b>Andén 2</b>	
Gama de grises (E, perpendicular)	13
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14



BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:685

### Lista de piezas - Luminarias

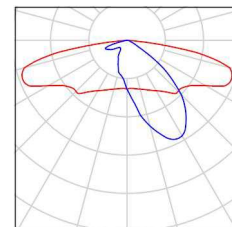
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Benito ILLIS80 A2 4 ELIUM S 80 A2 4000K 32 (1.000)	10623	10624	80.0
2	4	Benito ILLIS80 AE 4 ELIUM S 80 AE 4000K 32 (1.000)	10953	10954	80.0
Total:			86307	86312	640.0

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

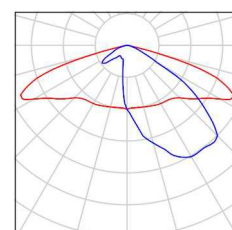
Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Lista de luminarias

4 Pieza Benito ILLIS80 A2 4 ELIUM S 80 A2 4000K 32  
N° de artículo: ILLIS80 A2 4  
Flujo luminoso (Luminaria): 10623 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10624 lm  
Potencia de las luminarias: 80.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 37 70 94 100 100  
Lámpara: 1 x BENITO-NOVATILU (5050) (Factor de corrección 1.000).  
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



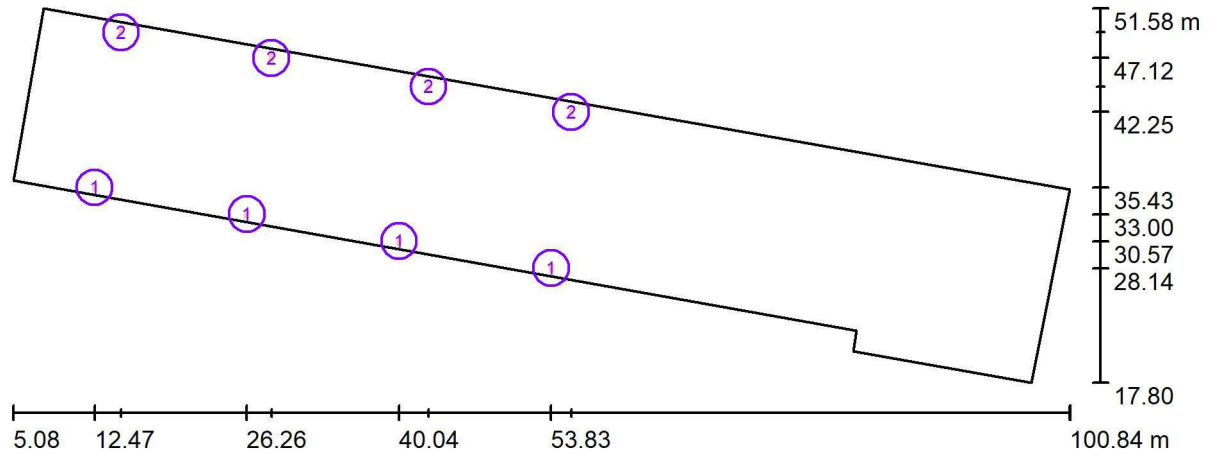
4 Pieza Benito ILLIS80 AE 4 ELIUM S 80 AE 4000K 32  
N° de artículo: ILLIS80 AE 4  
Flujo luminoso (Luminaria): 10953 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10954 lm  
Potencia de las luminarias: 80.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 33 72 97 100 100  
Lámpara: 1 x BENITO-NOVATILU (5050) (Factor de corrección 1.000).  
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

### Estación tren 8m AE / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 685

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	Benito ILLIS80 A2 4 ELIUM S 80 A2 4000K 32
2	4	Benito ILLIS80 AE 4 ELIUM S 80 AE 4000K 32

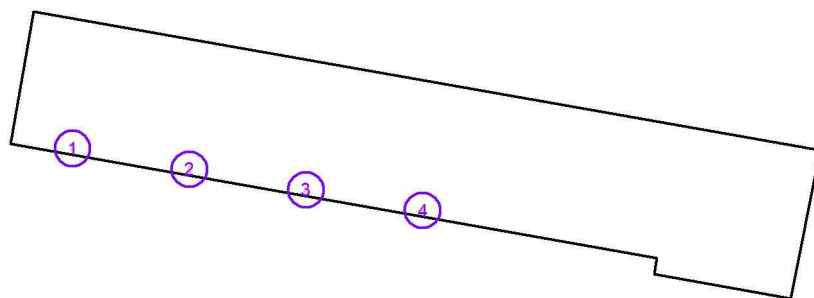
BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Luminarias (lista de coordenadas)

### Benito ILLIS80 A2 4 ELIUM S 80 A2 4000K 32

10623 lm, 80.0 W, 1 x 1 x BENITO-NOVATILU (5050) (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	12.469	35.429	4.000	0.0	0.0	-10.0
2	26.256	32.998	4.000	0.0	0.0	-10.0
3	40.044	30.567	4.000	0.0	0.0	-10.0
4	53.831	28.136	4.000	0.0	0.0	-10.0

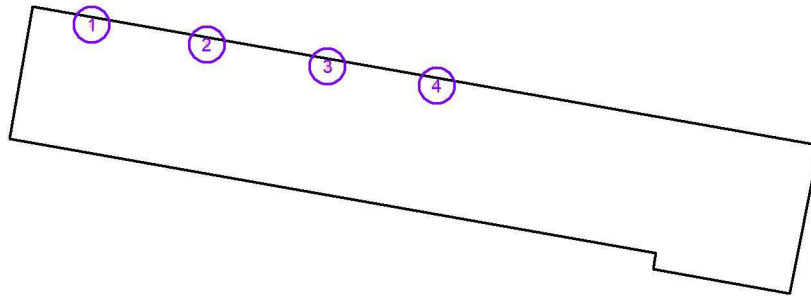
BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Luminarias (lista de coordenadas)

### Benito ILLIS80 AE 4 ELIUM S 80 AE 4000K 32

10953 lm, 80.0 W, 1 x 1 x BENITO-NOVATILU (5050) (Factor de corrección 1.000).

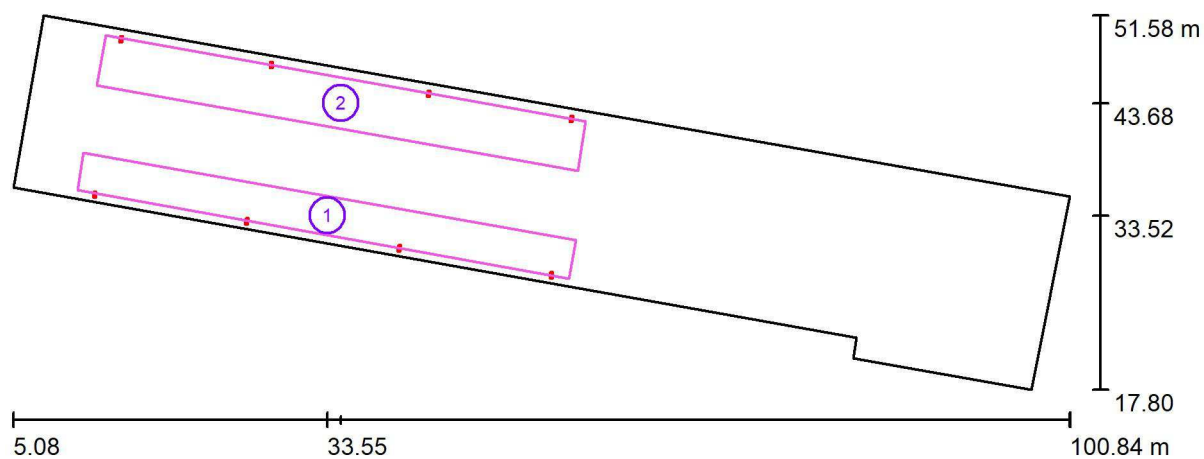


N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	14.863	49.452	4.000	0.0	0.0	170.0
2	28.466	47.117	4.000	0.0	0.0	170.0
3	42.727	44.533	4.000	0.0	0.0	170.0
4	55.644	42.255	4.000	0.0	0.0	170.0

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 685

### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Andén 1	perpendicular	50 x 5	107	55	202	0.516	0.274
2	Andén 2	perpendicular	50 x 7	102	51	184	0.498	0.275

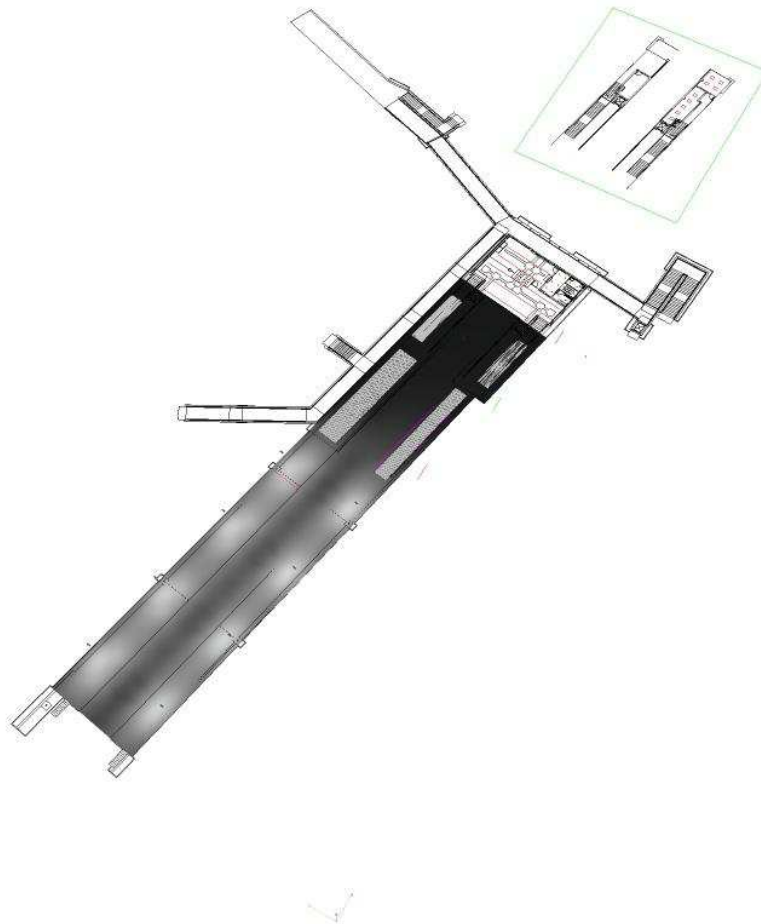
### Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicular	2	104	51	202	0.49	0.25

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

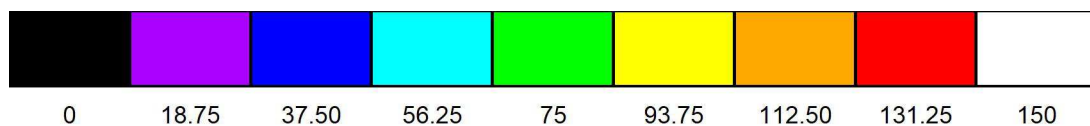
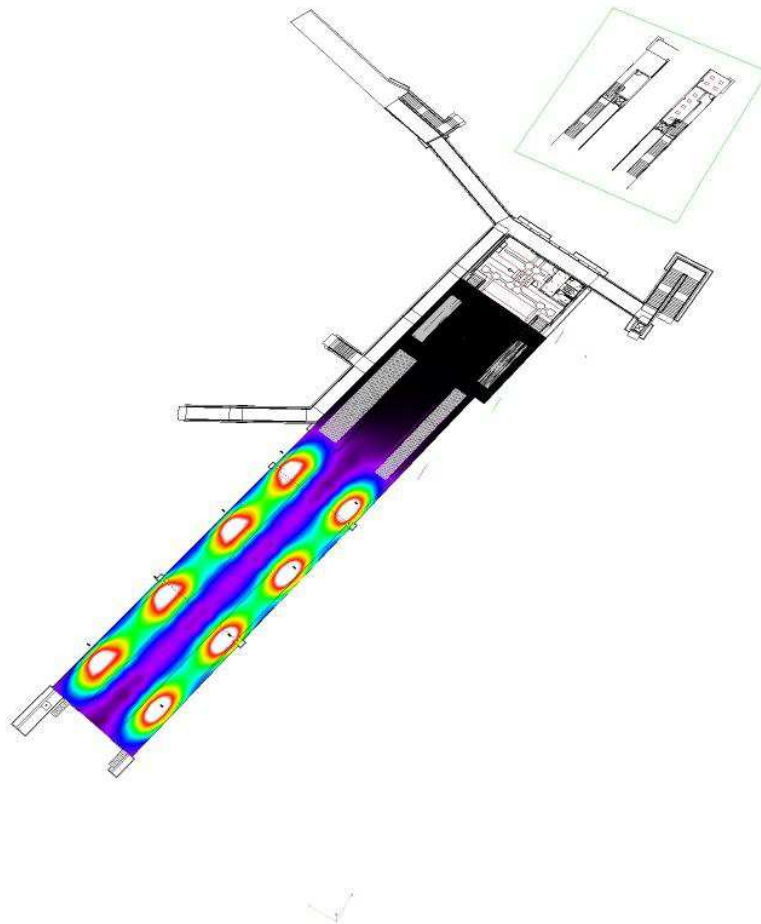
## Estación tren 8m AE / Rendering (procesado) en 3D



BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

## Estación tren 8m AE / Rendering (procesado) de colores falsos



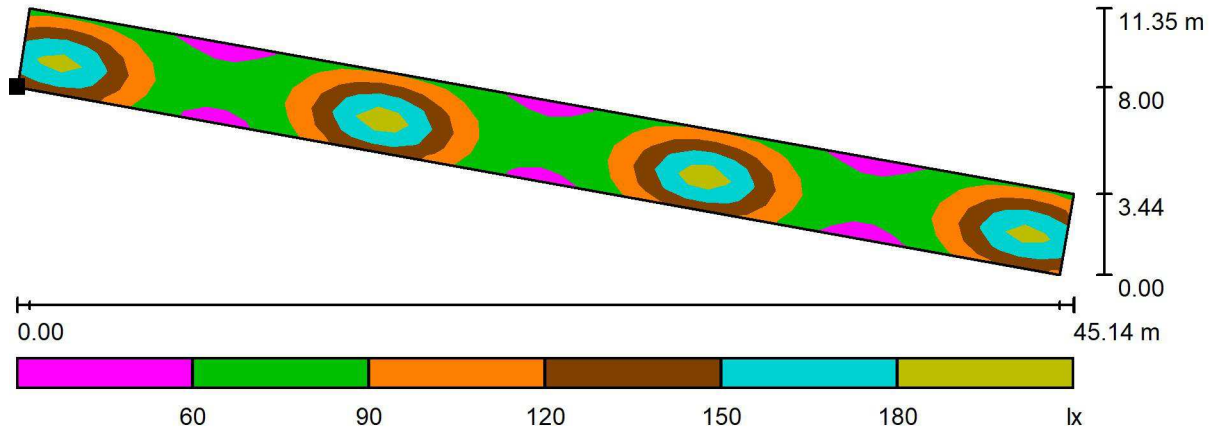
lx



BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

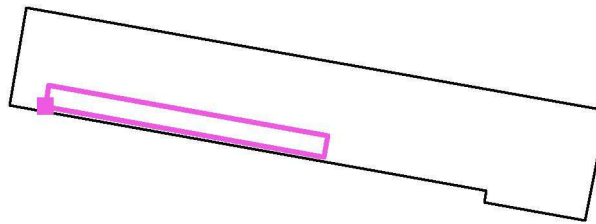
Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

### Estación tren 8m AE / Andén 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 323

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(10.902 m, 35.837 m, 0.000 m)



Trama: 50 x 5 Puntos

$E_m$  [lx]  
107

$E_{min}$  [lx]  
55

$E_{max}$  [lx]  
202

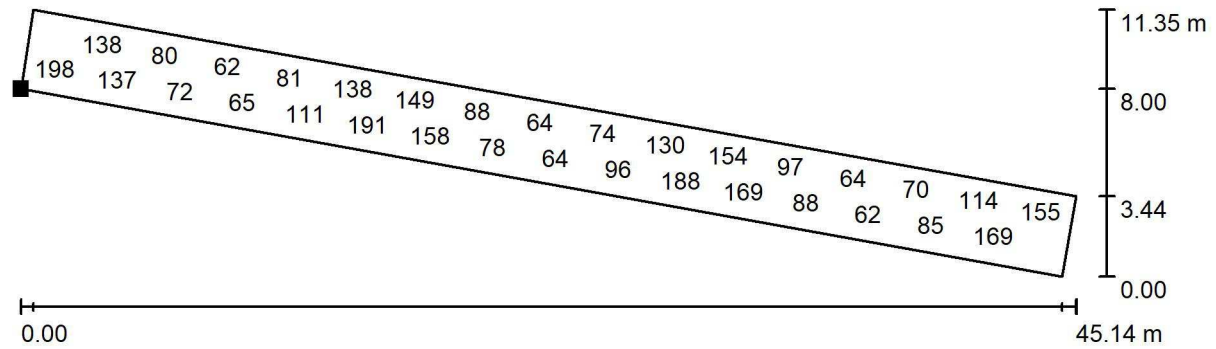
$E_{min} / E_m$   
0.516

$E_{min} / E_{max}$   
0.274

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

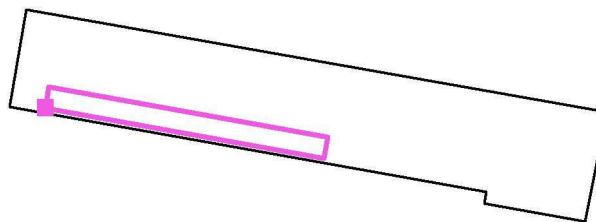
### Estación tren 8m AE / Andén 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 323

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
Punto marcado:  
(10.902 m, 35.837 m, 0.000 m)



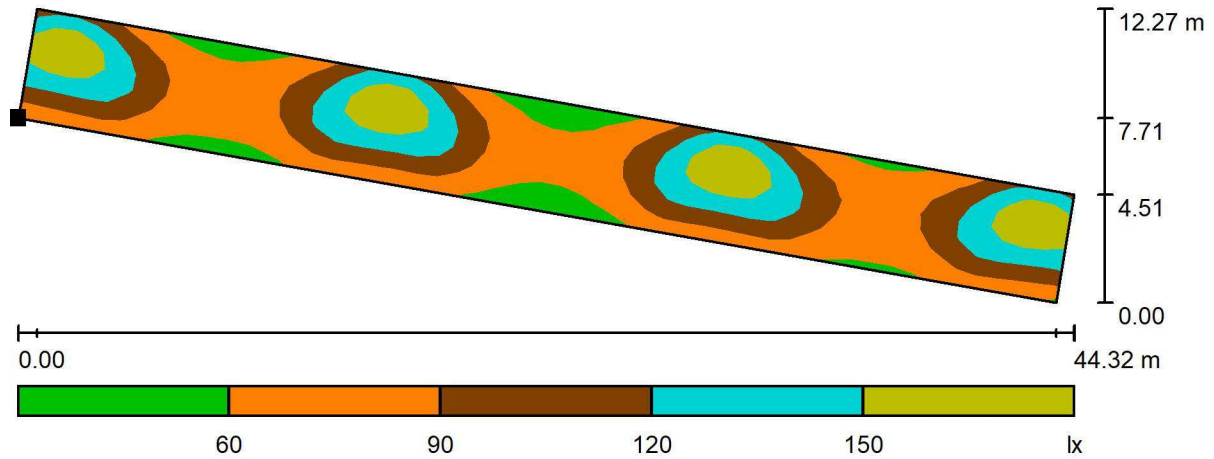
Trama: 50 x 5 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
107	55	202	0.516	0.274

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

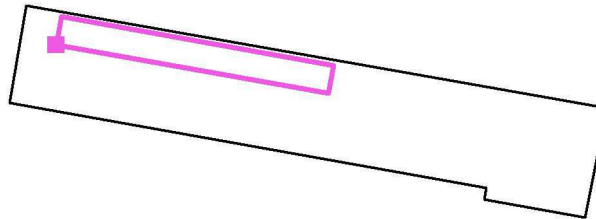
Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

### Estación tren 8m AE / Andén 2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 317

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(12.643 m, 45.267 m, 0.000 m)



Trama: 50 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
102

$E_{min}$  [lx]  
51

$E_{max}$  [lx]  
184

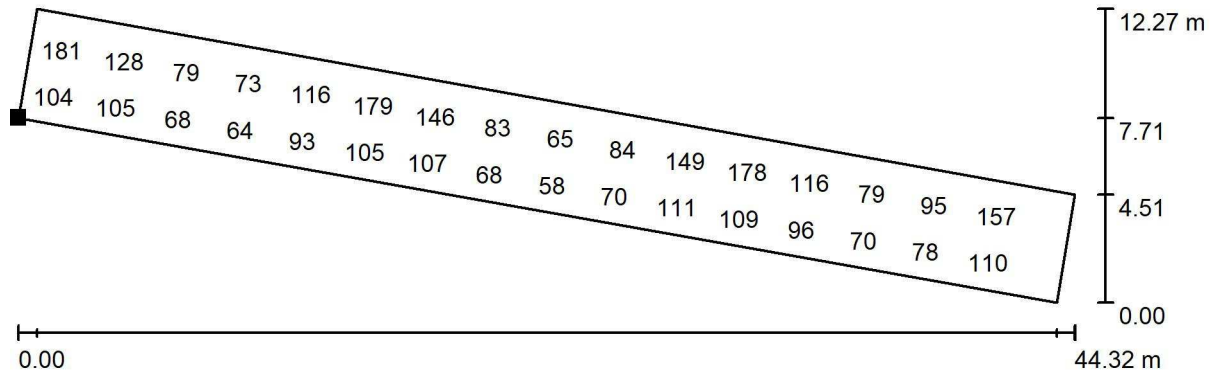
$E_{min} / E_m$   
0.498

$E_{min} / E_{max}$   
0.275

BENITO  
Expertos en Iluminación Eficiente  
08500 - Barcelona  
www.benito.com

Proyecto elaborado por Lighting Dept.  
Teléfono +34 938 521 000  
Fax  
e-Mail info@benito.com

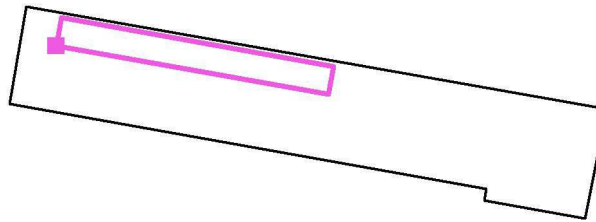
### Estación tren 8m AE / Andén 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 317

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
Punto marcado:  
(12.643 m, 45.267 m, 0.000 m)



Trama: 50 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
102	51	184	0.498	0.275

## **Estacion de Usurbil**

Iluminacion Anden ( emergencia )

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 21.06.2021  
Proyecto elaborado por: Susaeta Pro Lighting



## Índice

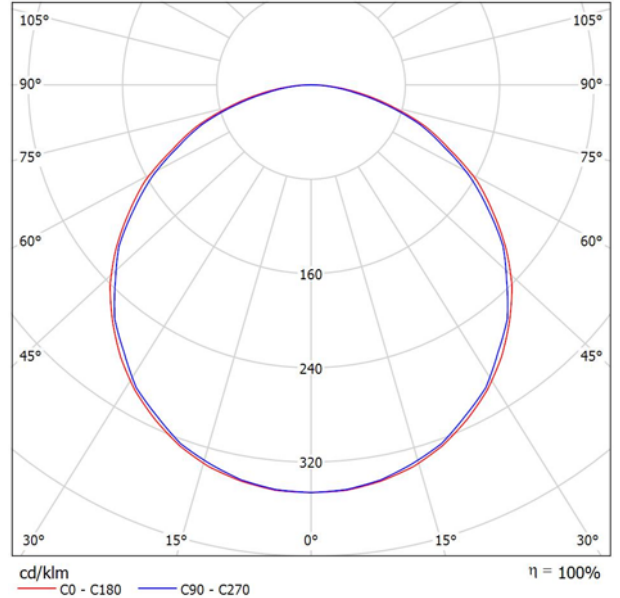
<b>Estacion de Usurbil</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>MOON 14,2W/m Blanco neutro</b>	
Tabla UGR	4
<b>Iluminacion Anden estacion de Usurbil</b>	
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Anden Cubierto</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	9
Gama de grises (E, perpendicular)	10
Gráfico de valores (E, perpendicular)	11

Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
 Teléfono +34 638003240  
 Fax  
 e-Mail susaeta@susaetaprolighting.com

## LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	29.5	30.8	29.8	31.0	31.3	30.3	31.6	30.6	31.9	32.1
	3H	30.7	32.0	31.1	32.2	32.5	31.8	33.1	32.2	33.3	33.6
	4H	31.2	32.4	31.6	32.6	32.9	32.4	33.6	32.8	33.9	34.1
	6H	31.5	32.6	31.9	32.9	33.2	32.8	33.9	33.2	34.2	34.5
	8H	31.6	32.6	31.9	32.9	33.2	33.0	34.0	33.3	34.3	34.6
4H	12H	31.6	32.6	32.0	32.9	33.2	33.1	34.0	33.4	34.4	34.7
	2H	30.1	31.3	30.5	31.5	31.8	30.8	31.9	31.1	32.2	32.5
	3H	31.6	32.5	31.9	32.9	33.2	32.5	33.5	32.9	33.8	34.1
	4H	32.1	33.0	32.5	33.3	33.7	33.2	34.0	33.6	34.4	34.8
	6H	32.5	33.2	32.9	33.6	34.0	33.7	34.4	34.1	34.8	35.2
8H	12H	32.6	33.3	33.0	33.7	34.1	33.9	34.6	34.3	35.0	35.4
	2H	32.6	33.3	33.1	33.7	34.1	34.0	34.6	34.4	35.0	35.5
	3H	32.4	33.1	32.8	33.4	33.9	33.3	34.0	33.8	34.4	34.8
	4H	32.8	33.4	33.3	33.8	34.3	33.9	34.5	34.4	34.9	35.4
	6H	33.0	33.4	33.4	33.9	34.4	34.2	34.7	34.6	35.1	35.6
12H	8H	33.0	33.5	33.5	33.9	34.4	34.3	34.7	34.8	35.2	35.7
	4H	32.4	33.0	32.8	33.4	33.8	33.3	33.9	33.8	34.4	34.8
	6H	32.8	33.3	33.3	33.8	34.3	33.9	34.4	34.4	34.9	35.4
8H	33.0	33.4	33.5	33.9	34.4	34.2	34.6	34.7	35.1	35.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.7					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	15.7					16.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1730lm Flujo luminoso total											



## LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro / Tabla UGR

Luminaria: LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro  
 Lámparas: 1 x LED SMD 2835 LLURIA 14,2W/m

<b>Valoración de deslumbramiento según UGR</b>											
$\rho$ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
$\rho$ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
$\rho$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	29.5	30.8	29.8	31.0	31.3	30.3	31.6	30.6	31.9	32.1
	3H	30.7	32.0	31.1	32.2	32.5	31.8	33.1	32.2	33.3	33.6
	4H	31.2	32.4	31.6	32.6	32.9	32.4	33.6	32.8	33.9	34.1
	6H	31.5	32.6	31.9	32.9	33.2	32.8	33.9	33.2	34.2	34.5
	8H	31.6	32.6	31.9	32.9	33.2	33.0	34.0	33.3	34.3	34.6
	12H	31.6	32.6	32.0	32.9	33.2	33.1	34.0	33.4	34.4	34.7
4H	2H	30.1	31.3	30.5	31.5	31.8	30.8	31.9	31.1	32.2	32.5
	3H	31.6	32.5	31.9	32.9	33.2	32.5	33.5	32.9	33.8	34.1
	4H	32.1	33.0	32.5	33.3	33.7	33.2	34.0	33.6	34.4	34.8
	6H	32.5	33.2	32.9	33.6	34.0	33.7	34.4	34.1	34.8	35.2
	8H	32.6	33.3	33.0	33.7	34.1	33.9	34.6	34.3	35.0	35.4
	12H	32.6	33.3	33.1	33.7	34.1	34.0	34.6	34.4	35.0	35.5
8H	4H	32.4	33.1	32.8	33.4	33.9	33.3	34.0	33.8	34.4	34.8
	6H	32.8	33.4	33.3	33.8	34.3	33.9	34.5	34.4	34.9	35.4
	8H	33.0	33.4	33.4	33.9	34.4	34.2	34.7	34.6	35.1	35.6
	12H	33.0	33.5	33.5	33.9	34.4	34.3	34.7	34.8	35.2	35.7
12H	4H	32.4	33.0	32.8	33.4	33.8	33.3	33.9	33.8	34.4	34.8
	6H	32.8	33.3	33.3	33.8	34.3	33.9	34.4	34.4	34.9	35.4
	8H	33.0	33.4	33.5	33.9	34.4	34.2	34.6	34.7	35.1	35.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.5 / -0.8					+0.6 / -0.7				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		15.7					16.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1730lm Flujo luminoso total											

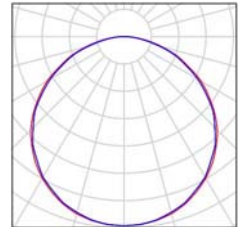
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
Teléfono +34 638003240  
Fax  
e-Mail [susaeta@susaetaprolighting.com](mailto:susaeta@susaetaprolighting.com)

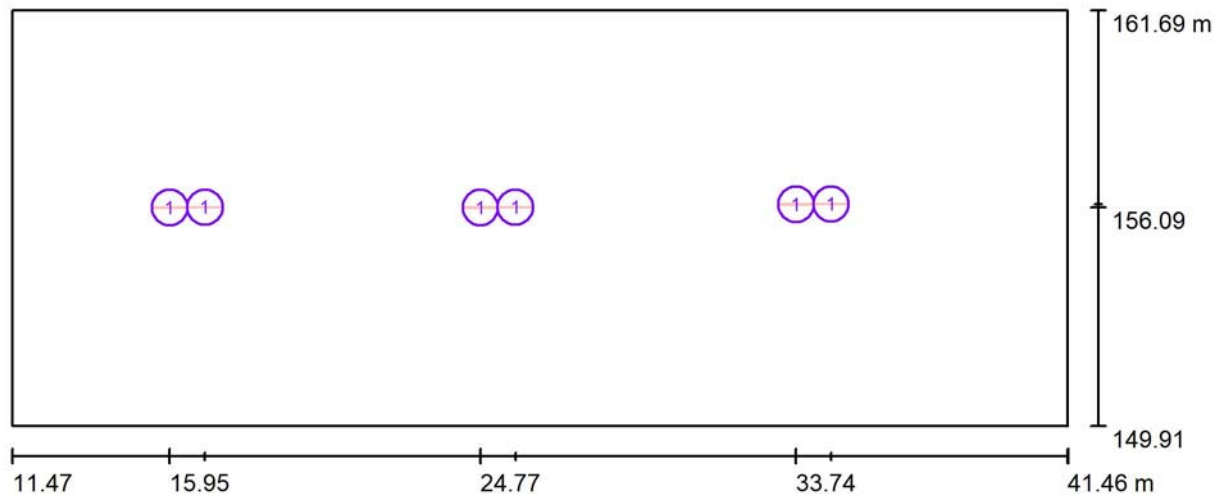
## Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Lista de luminarias

6 Pieza LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro (Tipo 1)  
N° de artículo: MON-14.2-40  
Flujo luminoso (Luminaria): 864 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 865 lm  
Potencia de las luminarias: 0.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



### Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 215

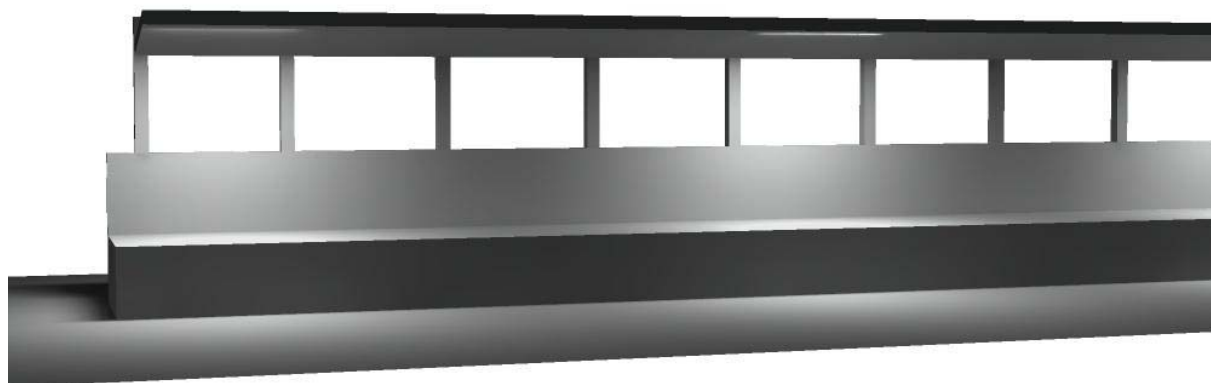
#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	LLURIA MON-14.2-40 MOON 14,2W/m Blanco neutro (Tipo 1)*

\*Especificaciones técnicas modificadas

Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
Teléfono +34 638003240  
Fax  
e-Mail [susaeta@susaetaprolighting.com](mailto:susaeta@susaetaprolighting.com)

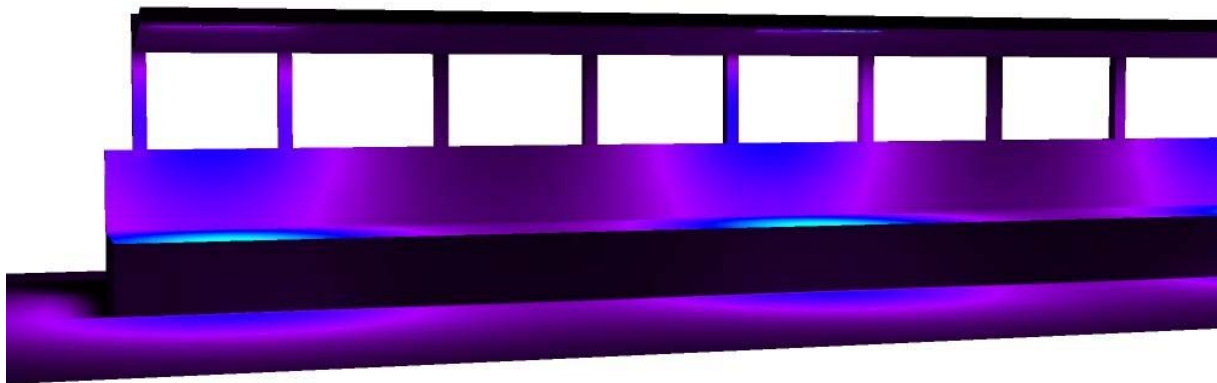
## Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
Teléfono +34 638003240  
Fax  
e-Mail [susaeta@susaetaprolighting.com](mailto:susaeta@susaetaprolighting.com)

## Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Rendering (procesado) de colores falsos

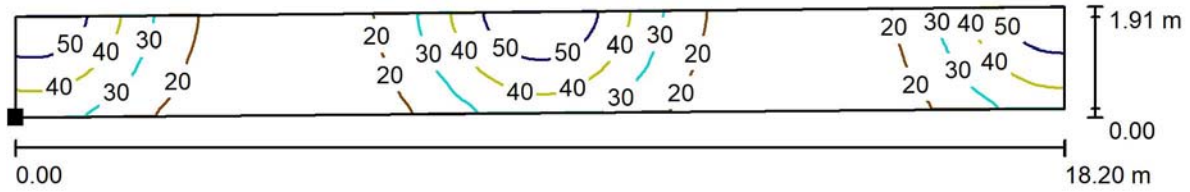


0 18.75 37.50 56.25 75 93.75 112.50 131.25 150

lx

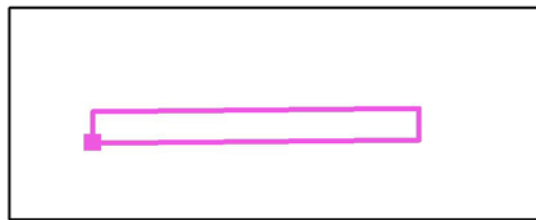
Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
 Teléfono +34 638003240  
 Fax  
 e-Mail susaeta@susaetaprolighting.com

### Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Anden Cubierto / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

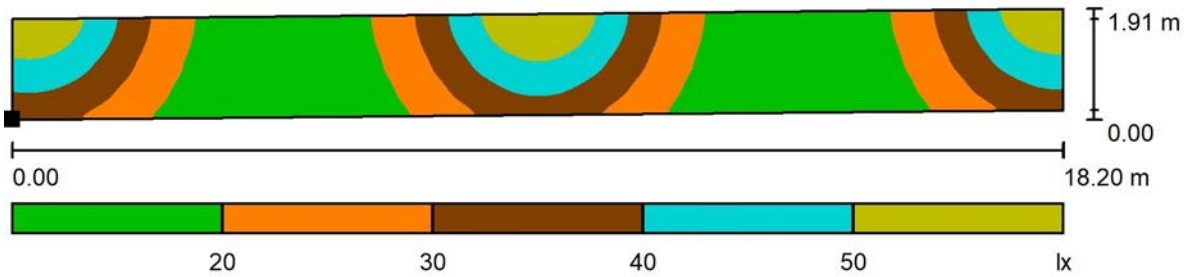
Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (16.154 m, 154.180 m, 1.010 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

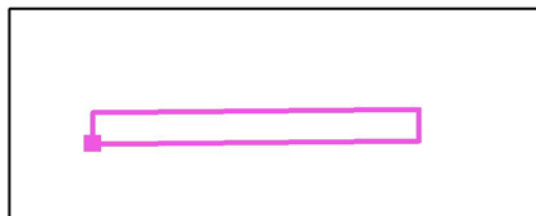
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	10	59	0.377	0.177

**Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Anden Cubierto / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 131

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (16.154 m, 154.180 m, 1.010 m)

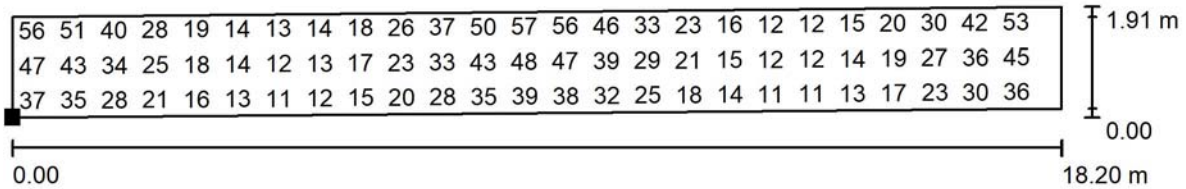


Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	10	59	0.377	0.177

Proyecto elaborado por Susaeta Pro Lighting  
 Teléfono +34 638003240  
 Fax  
 e-Mail susaeta@susaetaprolighting.com

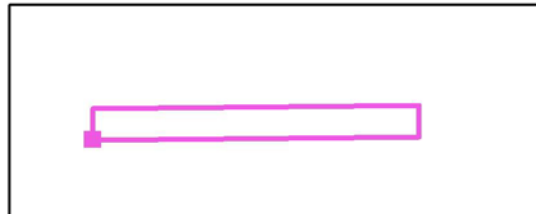
### Iluminacion Anden estacion de Usurbil / Anden Cubierto / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (16.154 m, 154.180 m, 1.010 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	10	59	0.377	0.177