

## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
1.1	OBJETO .....	4
1.2	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN .....	4
1.3	ALCANCE.....	5
1.4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.....	5
1.4.1	ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN .....	5
1.4.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	5
1.4.3	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN .....	6
1.4.4	GRUPO ELECTRÓGENO.....	7
1.4.5	CUADROS SECUNDARIOS .....	8
1.4.6	LÍNEAS PRINCIPALES .....	8
1.5	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO .....	9
1.5.1	INSTALACIÓN GENERAL Y LUMINARIAS .....	9
1.5.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	11
1.5.3	ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN .....	11
1.5.4	ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTIPÁNICO.....	12
1.6	INSTALACIÓN DE FUERZA.....	12
1.7	RED DE TIERRAS .....	13
1.7.1	RED DE TIERRAS GENERAL .....	13
1.7.2	PARARRAYOS .....	14
1.7.3	GRUPO ELECTRÓGENO.....	15
1.8	SEGURIDAD Y SALUD.....	16
1.9	CONCLUSIÓN.....	16





18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
MEMORIA

# 1 MEMORIA



## 1.1 OBJETO

Se redacta el presente Proyecto por encargo de:

**Titular:** EXMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
**Domicilio Social:** C/ Casa Jiménez  
50004, Zaragoza

El presente Anejo tiene por objeto estudiar, definir y valorar las condiciones técnicas y económicas de la instalación eléctrica de baja tensión, para la nueva edificación destinada a un Parque de Bomberos nº4, ubicado en la Avda. de Zaragoza en Casetas, Zaragoza, de acuerdo con la reglamentación vigente.

El estudio se ha realizado teniendo en cuenta lo preceptuado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002 (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto) y sus ITC, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.

La alimentación eléctrica se resolverá en media tensión a través de un nuevo centro de transformación de 400 kVA, 15.000 / 420 V (no objeto del presente anejo). La compañía suministradora de energía eléctrica será ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

## 1.2 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Por la actividad y usos a los que se destina el edificio, son de aplicación las siguientes Normas, Ordenanzas y Reglamentos:

- El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria e Instrucciones Técnicas Complementarias, s/ R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Normas UNE indicadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre)
- DIN/VDE - Normas para materiales eléctricos.
- Normas Técnicas de la Edificación NTE
- Normativas específicas de la Compañía Suministradora y de la Delegación de Industria de Aragón.
- Recomendaciones CEI.
- Código Técnico de la Edificación según R.D. 1635/2013 BD SI.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. RD 1627/1997, de 24 de Octubre.



### **1.3 ALCANCE**

La instalación eléctrica objeto del presente proyecto se puede desglosar en los siguientes conceptos:

- Acometida desde nuevo C.T. al C.G.B.T.
- Cuadro General de Baja Tensión.
- Grupo electrógeno 150 kVA, 400 V.
- Cuadro de conmutación con Grupo electrógeno.
- Cuadros Secundarios de Fuerza y Alumbrado.
- Cableado de Circuitos.
- Instalación de Fuerza y Alumbrado.
- Red de Tierra General de la Instalación y Pararrayos.

### **1.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

#### **1.4.1 ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN**

La instalación en Baja Tensión de este nuevo edificio se realiza desde el nuevo Centro de Transformación de 400 kVA propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza.

La acometida al Cuadro General de Baja Tensión se realizará desde el cuadro de baja tensión, situado en el Centro de Transformación, y estará formada por 2x(4x1x240) de cobre, designación UNE RZ1 0,6/1kV, en canalización enterrada bajo tubo hasta el nuevo edificio. Esta línea estará protegida en dicho C.T. por un interruptor automático de 630 A, poder de corte mínimo de 25 kA y un interruptor diferencial regulable en tiempo y en intensidad.

En el Cuadro General Baja Tensión se conectará al interruptor general tetrapolar regulable de 630 A reg. 0,9 In y 25 kA de poder de corte mínimo, instalado en dicho cuadro.

#### **1.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Como se ha indicado anteriormente, el edificio objeto de este proyecto tiene como uso un nuevo Parque de bomberos. Debido a la importancia de la seguridad en su suministro eléctrico, se prevé la instalación de un grupo electrógeno de 150 kVA, que dará servicio en caso de fallo de la alimentación eléctrica desde la red de la Compañía eléctrica, al alumbrado de todo el edificio, grupo contra incendios, alarmas, instalación de comunicación y otros secundarios, siendo la climatización y equipos de cocina las cargas que serán alimentadas únicamente desde la red.

En el plano 18136-320, se refleja el esquema unifilar general de la instalación de baja tensión.

El cuadro general de distribución se instalará en cuarto independiente en planta baja al que no tendrá acceso el público; estará compuesto por dos embarrados principales (red y grupo).



El grupo electrógeno estará ubicado en cubierta en zona con acceso restringido únicamente al personal de mantenimiento.

Desde el cuadro general de distribución del edificio partirán las líneas principales a los diversos cuadros secundarios, que se ejecutarán con cables tipo RZ1-k 0,6/1 kV sobre bandeja metálica que discurrirá por falso techo.

Los cuadros eléctricos serán metálicos, alojando en su interior las diferentes protecciones contra sobreintensidades y contactos indirectos (interruptores automáticos y diferenciales) de los circuitos individuales a los que alimenten.

Se rotulará de forma clara y duradera cada interruptor.

- Las líneas secundarias estarán formadas por cables tipo RZ1-k 0,6/1 kV sobre bandeja metálica y/o bajo tubo protector de PVC, en canalización empotrada (falsos techos).
- Los elementos de conducción de cables tendrán características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1.

En los cuartos de instalaciones, las canalizaciones serán estancas, y los terminales, empalmes y conexiones tendrán un grado de protección mínimo IPX1. Los conductores y cables serán de grado 3 de resistencia a la corrosión como mínimo, toda la aparelladura tendrá un grado de protección mínimo IPX1 y sus órganos de accionamiento serán no metálicos. Los aparatos de iluminación fijos tendrán un grado de protección mínimo IPX1 y no serán clase 0. Los aparatos de luz portátiles serán de clase II.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos, deben mantener el servicio durante y después del incendio, de acuerdo con la norma UNE-EN 50200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo la norma UNE 21123 (parte 4 ó 5).

Las luminarias de emergencia no se alimentan desde fuente centralizada (disponen de equipo autónomo), luego no es necesaria su alimentación con cables resistentes al fuego.

El garaje no se considera local de riesgo de incendio o explosión según la clasificación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, a efectos del diseño de la instalación eléctrica, ya que se trata de un garaje privado con ocupación de 5 vehículos o inferior. Se justifica su ventilación en el Anejo de climatización.

### **1.4.3 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN**

En un cuarto independiente se instalará el cuadro general de distribución (CGBT), de forma que sólo sea accesible al personal de explotación. La ubicación del cuadro CGBT puede comprobarse en el plano de planta baja nº 18136-320.



El cuadro será metálico, modular, con cerradura de llave, adosado al paramento de la pared, en instalación superficial, contando con reserva de espacio para un 25% e incluirá en su interior los siguientes elementos de protección general:

- Un interruptor automático magnetotérmico general IV x 630A, reg. 0.9 In de 25 KA de poder de corte mínimo.
- Dos interruptores automáticos magnetotérmicos IVx250 A, enclavados eléctrica y mecánicamente, para el sistema de conmutación automática red-grupo.
- Dispondrá de dos embarrados: red y grupo.

Desde el embarrado de red del cuadro CGBT se dispondrán de las siguientes salidas:

- Cuadros de climatización y calderas.
- Enfriadora situada en cubierta.
- Equipo de compensación de la energía reactiva.
- Receptores de climatización.
- Extractores de Aseos.
- Receptores en tomas de corriente en cocina.
- Alumbrado exterior.
- Secamanos situados en Aseos

Desde el embarrado de grupo del cuadro CGBT se dispondrán las siguientes salidas:

- Cuadros secundarios de fuerza y alumbrado en planta primera y segunda, cubierta.
- Cuadros secundarios de instalaciones de fontanería y climatización.
- Cuadro secundario de ascensor.
- Tomas de corriente de la planta baja.
- Puertas motorizadas del garaje.
- Alumbrado completo del edificio.
- Alimentación SAI.

Se dispondrá de dos analizadores de redes para obtener datos de energía consumida, potencia, intensidad de red y de grupo y tres más situados en los circuitos previstos para el CS:Clima, Enfriadora y UTA Garaje.

#### **1.4.4 GRUPO ELECTRÓGENO**

Se dota a la instalación de suministro de reserva mediante un grupo electrógeno de 150 kVA, que trabajará a una tensión de 400 V y una frecuencia de 50 Hz.



Se colocará un cuadro de conmutación para que entre en funcionamiento el grupo en caso de fallo de suministro eléctrico de la red.

#### **1.4.5 CUADROS SECUNDARIOS**

Los cuadros secundarios estarán ubicados en locales independientes o en el interior de un recinto construido con material no combustible.

En cada zona con entidad propia se ha previsto un cuadro secundario de distribución, según el siguiente desglose:

- Cuadro secundario Fontanería y saneamiento (CS.FONT)
- Cuadro secundario Planta Primera (CS.P1)
- Cuadro secundario Planta Segunda (CS.P2)
- Cuadro secundario Climatización, Instalación Solar y Caldera (CS.Clima)
- Cuadro secundario SAI (CS.SAI)

Todos los cuadros secundarios se alimentarán directamente desde el cuadro general de distribución (CGBT). Disponiendo algunos de ellos, según se ha descrito, de embarrado de red y embarrado de grupo.

La ubicación de los cuadros eléctricos puede comprobarse en los planos de planta correspondientes. No serán accesibles al público general, disponiéndose de cerradura con llave. Los cuadros serán metálicos, modulares, en instalación superficial, adosados al paramento de la pared y con reserva de espacio del 20 %.

En el cuadro de climatización se incluirá un contador de energía según establece el Código Técnico de la Edificación.

En el interior de dichos cuadros se dispondrá un seccionador en carga de cabecera, además de interruptores de protección magnetotérmica de calibres adecuados a las potencias de cada circuito y poder de corte mínimo señalado en planos, así como interruptores diferenciales y elementos de maniobra necesarios (telerruptores, contactores, interruptores horarios).

Todos estos equipos, sus calibres y características particulares, se hallan detallados en el esquema unifilar de la instalación, en los planos nºs 18136\_320, 18136\_321 y 18136\_322.

#### **1.4.6 LÍNEAS PRINCIPALES**

Desde el cuadro general de distribución partirán las líneas principales a los cuadros secundarios, que se ejecutarán con cable de cobre RZ1-K (norma UNE 21123-4), empleándose bandeja metálica según plano que discurrirá por falso techo.



La derivación desde bandeja a cada cuadro secundario se realizará con tubo de PVC rígido o de acero galvanizado con características y diámetros reglamentados por la instrucción ITC-BT-021 del REBT, previendo la instalación de cajas de derivación y prensaestopas adecuados.

Todas las líneas dispondrán de tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección; este último se integrará dentro del conductor multipolar, siempre que exista en el mercado (en caso contrario, se tenderán de forma agrupada ambos cables, unidos mediante cinturillas cada 1,5 metros a lo largo de todo el trayecto sobre bandeja).

Los elementos de conducción de cables tendrán características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1.

## **1.5 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

### **1.5.1 INSTALACIÓN GENERAL Y LUMINARIAS**

La instalación alumbrado se efectuará con cable RZ1-k 0,6/1 KV, por bandeja metálica en falso techo y/o bajo tubo protector de PVC de diámetro reglamentario (según ITC-BT-21).

Se usarán cajas de derivación aisladas y bornes de empalme con tornillo de apriete.

Los receptores de los circuitos de alumbrado serán:

- Downlights empotrados con lámparas LED en falso techo en pasillos, dormitorios, gimnasio, biblioteca, comedor y cocina.
- Downlights empotrados en falso techo con lámparas LED, IP54, en vestuarios y aseos.
- Campana LED industrial para garaje y almacenes.
- Luminarias LED estancas, IP65, en cuartos de instalaciones y en cubierta.
- Luminarias LED estancas Antideflagrante, en cuartos de instalaciones.
- Proyector LED para alumbrado exterior.
- Luminarias LED de Emergencia.

Todos los conductores serán de cobre RZ1-K 0,6/1kV. Serán antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos.

Las secciones utilizadas han sido calculadas según Reglamento ITC-BT-19 y, por ende, según norma UNE 20460-3, para distribuciones monofásicas o trifásicas bajo tubo protector o sobre bandeja con cables agrupados, para conductores de aislamiento, 0,6/1kV quedando totalmente justificadas en las hojas de cálculo que también se acompañan.



Las cajas de derivación utilizadas, serán aislantes de PVC estancas de superficie, según los casos, con tapa de cierre por presión o tornillo. Tendrán capacidad suficiente para alojar en su interior los conductores, fusibles y bornas de empalme que en ellas concurren.

Todas las derivaciones que se efectúen en la instalación, se harán en sus cajas correspondientes de empalme, mediante bornas de apriete por tornillo, quedando totalmente prohibido los empalmes por torsión de los conductores entre sí.

Las fijaciones que nos soportarán los tubos se instalarán a una distancia unas de otras de 0,5 - 0,6 m., para que en ningún momento puedan flexar los tubos por su propio peso y el de los conductores alojados en su interior.

Se harán distinguir los conductores por el color identificativo de sus fundas aislantes siendo estos los utilizados: negro, marrón, gris para las fases, azul claro para el neutro y amarillo-verde para el conductor de protección.

Además de todo lo indicado en los párrafos anteriores, todos los puntos de luz, dispondrán de un conductor de protección en igual sección que los conductores de fase que acompañen.

La instalación de cuartos técnicos deberá ser estanca, tanto en sus líneas como en las conexiones a luminarias. Las entradas y salidas de estas mangueras en los cuadros y en los receptores se realizarán mediante racores y prensaestopas de sección adecuada. Los tamaños de los tubos de protección serán los indicados en REBT ITC-BT-021 tabla 5 para canalizaciones empotradas y tabla 7 para las superficiales. Todos los empalmes, así como los cambios de tipo de conductor se realizarán en el interior de cajas de derivación aisladas y mediante bornes de empalme con tornillo de apriete.

La caída de tensión máxima será de 4,5% en el punto más desfavorable de la línea, desde el transformador, ya que se trata de un C.T. propio.

Se colocarán mecanismos para el mando de puntos de luz en todos los habitáculos.

Con el fin de eliminar al máximo la instalación de mecanismos en zonas accesibles y obtener un máximo ahorro energético, se instalará un sistema centralizado del alumbrado, en las zonas comunes de pasillos y escaleras, mediante pulsadores.

Las luminarias contarán con drivers de regulación tipo DALI para permitir una regulación independiente en todo el edificio y cumplir de esta forma con las especificaciones del CTE 2013.



### **1.5.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Se realizarán instalaciones de alumbrado de evacuación y de ambiente o antipánico. Estos alumbrados tendrán una autonomía mínima de 1 hora de duración cuando se produzca un fallo de alimentación en la red normal.

Los alumbrados de emergencia se situarán en las siguientes zonas:

- En las zonas generales de uso público.
- En todos los recorridos de evacuación, y en especial en los cambios de dirección, en las intersecciones con otros pasillos, y en las salidas de emergencia.
- En todos los pasillos y escaleras (cada tramo de escaleras con iluminación directa) que comuniquen con el exterior.
- Aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- En los cuartos de instalaciones, en especial los de los cuadros eléctricos, el del grupo de prevención de incendios y el del grupo electrógeno.
- Sobre cada equipo manual de prevención y extinción de incendios.
- Sobre cada cuadro eléctrico de distribución de alumbrado.

Los alumbrados de emergencia estarán compuestos por:

- Equipos autónomos de emergencia y señalización, LED de 1 h. autonomía. El flujo de estas luminarias será de 160 lúmenes, serie HYDRA de DAISALUX ó similar, montaje enrasado pared/techo.
- Equipos autónomos de emergencia y señalización, LED de 1 h. autonomía, estancos, de 100 lúmenes, serie HYDRA de DAISALUX o similar, montaje superficial.
- Proyector autónomos de emergencia, LED de 1h de autonomía, estancos, de 1240 lm.

Estos aparatos autónomos deberán cumplir las normas UNE-EN 60598-2-22, UNE 20392 y UNE 20062.

Las canalizaciones que alimentan dicho alumbrado se dispondrán como mínimo a 5 cm. de cualquier otra canalización eléctrica. Se emplearán exclusivamente para los conductores de alumbrado de emergencia.

### **1.5.3 ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN**

El alumbrado de evacuación es el que ilumina de modo permanente los medios y rutas de evacuación durante todo el tiempo que permanezca con público. Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 1 lux en los ejes de paso principales a nivel de suelo, y con un coeficiente de uniformidad mayor de 40 (Iluminancia máxima/iluminancia mínima).

Este alumbrado deberá proporcionar además una iluminancia mínima de 5 lux a las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (extintores, BIEs, etc.) y a los cuadros de distribución de alumbrado. Para asegurar este alumbrado se instalarán bloques autónomos de 8W en el techo sobre cada uno de estos elementos.



#### **1.5.4 ALUMBRADO DE AMBIENTE O ANTIPÁNICO**

El alumbrado ambiente o antipánico es el que ilumina de modo permanente toda la zona de uso público, permitiendo acceder a las rutas de evacuación (puertas, pasillos, escaleras y salidas), durante todo el tiempo que permanezca con público. Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio de uso público desde el suelo hasta una altura de 1 m. del suelo, y con un coeficiente de uniformidad mayor de 40 (Iluminancia máxima/iluminancia mínima).

La ubicación de cada uno de los elementos de estos alumbrados de emergencia se detallan en los correspondientes planos de planta.

### **1.6 INSTALACIÓN DE FUERZA**

La instalación de fuerza se realizará con cable de cobre RZ1-k 0,6/1 KV, por bandeja metálica en falso techo y bajo tubo protector de PVC de diámetro reglamentario (según ITC-BT-21) a los conductores a proteger; canalización empotrada.

Se usarán cajas de derivación aisladas y bornes de empalme con tornillo de apriete.

Todas las tomas de corriente monofásicas serán de tipo Schuko 10/16 A II + TT, mientras que las trifásicas serán 16 A III+N+TT. Las tomas de corriente a instalar en cuartos técnicos serán estancas.

Se instala en el garaje cuadros de enchufes IP-55 de las siguientes características:

2 bases 2P + TT 16 A Schuko

1 base 3P+N+TT 16 A Cetac

Se harán distinguir los conductores por el color identificativo de sus fundas aislantes siendo estos los utilizados:

Fases: negro, marrón, gris

Neutro: azul claro

Protección: amarillo-verde

Las secciones utilizadas han sido calculadas según Reglamento ITC-BT-19 y, por ende, según norma UNE 20460-3, para distribuciones monofásicas o trifásicas bajo tubo protector o sobre bandeja con cables agrupados, para conductores de aislamiento 0,6/1 kV, quedando totalmente justificadas en las hojas de cálculo que también se acompañan.



Todos los conductores serán de cobre serán tipo RZ1- K o ES07Z1-k (según tensión). Serán antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos.

Las entradas y salidas de estas mangueras en los cuadros y en los receptores se realizarán mediante racores y prensaestopas de sección adecuada. Los tamaños de los tubos de protección serán los indicados en REBT ITC-BT-021 tabla 5 para canalizaciones empotradas y tabla 7 para las superficiales. Todos los empalmes, así como los cambios de tipo de conductor se realizarán en el interior de cajas de derivación aisladas y mediante bornes de empalme con tornillo de apriete.

La caída de tensión máxima será de un 6,5% en el punto más desfavorable de la línea desde el transformador al tratarse de un Centro de Transformación propio.

## 1.7 RED DE TIERRAS

Se realizarán cuatro redes de tierras independientes:

- Red de tierras general de baja tensión.
- Red de tierra de los pararrayos.
- Red de tierras grupo electrógeno.
- Red de tierras Neutro del Transformador

Las redes de tierras del pararrayos y la tierra general de BT estarán interconectadas, mediante unión de las cajas con borna seccionable que se dispondrán en el cuarto del cuadro eléctrico de baja tensión, de forma que exista una red común equipotencial. No obstante, se dispondrá de la opción de realizar la separación de las mismas durante la operación de la instalación.

Las redes de tierra de los neutros del Transformador y el Grupo electrógeno mantendrán siempre una distancia mínima entre ellas de 20 m como mínimo.

### 1.7.1 RED DE TIERRAS GENERAL

Se efectuará una red de puesta a tierra general de la instalación. Dicha red se realizará como se describe a continuación:

Mediante un conductor de cobre desnudo 1x50mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad aproximada de 80cm., se dispondrá un anillo alrededor del edificio.



Se añadirán al electrodo picas de acero cobreado de diámetro 14 mm. y una longitud de 2 metros, debidamente clavadas al terreno, en número suficiente hasta que la medida de la resistencia a tierra sea inferior a 5Ω. Dicha medida se realizará desde el puente de comprobación.

Asimismo se colocará una caja de comprobación de PVC estanca IP-55, dotada de un puente de comprobación de resistencia de cobre electrolítico UNE C-1110. Desde dicha caja partirá un conductor de cobre 750V amarillo-verde de la sección adecuada en cada caso, que se conectará al Cuadro General de Baja Tensión, mediante los correspondientes terminales homologados.

Desde las bornas de tierra del Cuadro General de Distribución y Cuadros Secundarios, se repartirán cables de tierra de sección adecuada al conductor que acompañen para las líneas que salgan de los mismos. La sección del conductor de tierra será igual que la de los conductores de fase para líneas inferiores a 16 mm<sup>2</sup> y mitad para las superiores.

Acompañarán a los conductores de Fase y Neutro por todas las conducciones hasta la masa metálica de los receptores. Las conexiones se realizarán mediante los correspondientes terminales homologados.

Se llevará conductor de protección a todos los puntos de luz, bases de enchufe y motores, partes metálicas de bañeras o duchas, así como a las bandejas metálicas por las que discurren los conductores que llevarán un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> por todo su recorrido y fijado con grapa metálica como mínimo una vez en cada tramo de bandeja.

La resistencia de la puesta a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

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

Además de esta protección de la toma de tierra, se dispondrá como protección contra contactos indirectos, interruptores diferenciales de:

- 300 mA de circuitos específicos de Fuerza.
- 30 mA de circuitos de Alumbrado.

### **1.7.2 PARARRAYOS**

Se instalará un pararrayos con dispositivo de cebado de 75 m. de radio de acción, nivel I cumpliendo con la normativa UNE 21.186 de AENOR (B.O.E. nº 234, Ministerio de Industria y Energía del 27 de septiembre de 1996).



Dicho pararrayos se ubicará en cubierta del edificio sobre la celosía destinada a las antenas de comunicaciones y en un mástil de 6 m. de forma que quede 2 m. por encima de todo elemento a proteger.

Se realizará p.a.t. independiente para el pararrayos. Se realizarán dos bajantes independientes por fachadas distintas desde dicho pararrayos hasta sendas arquetas de registro. Las bajantes se realizarán mediante cobre electrolítico puro de 50 mm<sup>2</sup> de sección, protegido por un tubo de PVC en su parte inferior (3 m.). En la arqueta de registro se dispondrá una pletina en la que se conectará cada bajante, el conductor de tierra y la conexión a una caja de conexiones que permitirá unir la tierra de los pararrayos con la tierra general del edificio.

La toma de tierra estará compuesta por conductor de cobre desnudo, sección 1x50 mm<sup>2</sup>, que discurrirá por el exterior del edificio y picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14,3 mm de diámetro, en número suficiente para obtener el valor de resistencia indicado (con un número mínimo de 3 unidades por arqueta). La unión entre el conductor y las picas se realizará mediante soldaduras aluminotérmicas.

La conexión entre la arqueta de registro y la caja de conexiones del local técnico se realizará mediante cable 0,6/1kV 1x95 mm<sup>2</sup> Cu.

### **1.7.3 GRUPO ELECTRÓGENO**

El valor de la resistencia será menor de 5 ohmios y deberá realizarse de forma que las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas. En cualquier caso la resistencia será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

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

El conductor de protección del grupo electrógeno deberá unir a la tierra de baja tensión de la instalación a las masas del grupo.

El conductor de tierra será de cable de cobre aislado 0,6/1 kV sección 1x95 mm<sup>2</sup> y unirá el electrodo de toma de tierra con el borne principal.

El electrodo del neutro del grupo electrógeno será independiente de los electrodos de tierra de Media y Baja Tensión.

La toma de tierra del neutro estará compuesta por una línea o anillo de conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14,3 mm de diámetro, en número suficiente para obtener el valor de resistencia de 5 ohmios. La unión entre el anillo y las picas se realizará mediante soldaduras aluminotérmicas.



## 1.8 SEGURIDAD Y SALUD

Todas las disposiciones a adoptar referentes a la Seguridad y Salud en la ejecución de la obra, se encuentran reflejadas en el “Estudio de Seguridad y Salud” elaborado para el “Proyecto de Ejecución del Parque de Bomberos nº4 de Casetas, Zaragoza”.

El instalador electricista deberá presentar su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en el citado Estudio de Seguridad y Salud anteriormente descrito.

## 1.9 CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, se entiende haber descrito suficientemente la instalación de baja tensión, de acuerdo con la normativa vigente al respecto.

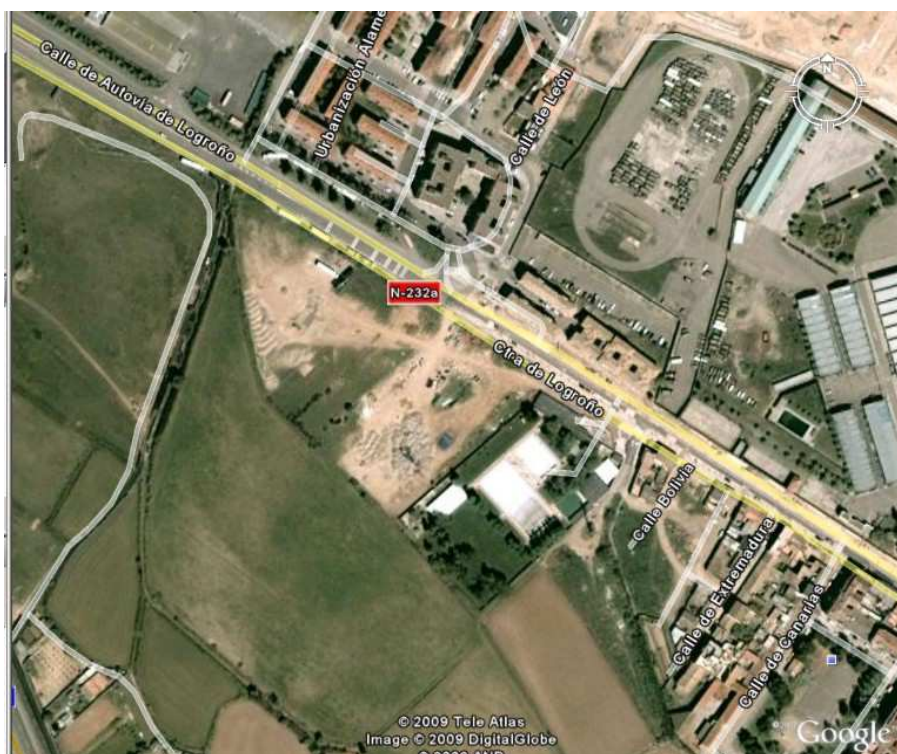
Acompañan a esta Memoria, Cálculos, Planos y esquemas que se estiman convenientes para su interpretación.

No obstante, quedamos a disposición de la Autoridad competente, para aclarar y/o ampliar cualquier asunto al respecto.

Zaragoza, Agosto 2016.

Fdo. Ángel Munilla López  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 1.397 C.O.I.I.A.R.





## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



## ÍNDICE

<b>2</b>	<b>CÁLCULOS.....</b>	<b>3</b>
2.1	PREVISIÓN DE CARGAS .....	4
2.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	5
2.2.1	INTENSIDADES.....	5
2.2.2	CAÍDAS DE TENSIÓN.....	5
2.2.3	IMPEDANCIAS DE LOS CONDUCTORES DE COBRE .....	6
2.2.4	CÁLCULO DE LÍNEAS .....	6
2.3	CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO .....	13
2.3.1	TUBOS DE PROTECCIÓN.....	15
2.4	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS .....	17
2.4.1	GENERAL.....	17
2.4.2	ALUMBRADOS ESPECIALES .....	17
2.4.3	JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS.....	18
2.4.4	SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN: .....	19



## 2 CÁLCULOS



## 2.1 PREVISIÓN DE CARGAS

Se calcula la previsión de cargas de la instalación en función de los equipos que se prevé instalar.

La estimación de potencia, se realiza según la siguiente tabla:

Receptores	Potencia Instalada (kW)	Coef. Simultaneidad	Potencia Estimada (kW)
Climatización, Solar	89200	0,87	77604
Fontanería y Saneamiento	12500	1	12500
Fuerza	62200	0,7	43540
Alumbrado	7000	0,9	6300
Comunicaciones, Datos, Megafonía	17700	0,8	14160
<b>Total Previsión Potencia</b>			<b>154104</b>

Según la tabla anterior, se estima una potencia de 155 kW, que considerando un  $\cos\phi$  medio de 0,9 se obtienen 173 kVA. En previsión de ampliaciones en próximas fases, el nuevo transformador tendrá una potencia de 400 kVA.

La acometida estará protegida por un interruptor automático de IV-630A, reg. 0,9 In, PdC  $\geq$  25kA, en un armario ubicado en el Centro de transformación. (No objeto de este proyecto).

En el cuadro general de baja tensión se colocará un interruptor automático de IV-630A, PdC  $\geq$  25kA, que será alimentado por una acometida de las siguientes características:

- Tensión de suministro 400 V / 230 V
- Intensidad nominal (400kVA-400V) In = 577 A
- Línea alimentación desde C.T. 2x (4x1x240)mm<sup>2</sup> Cu RZ1 0,6/1kV
- Intensidad máxima por fase 545 x 0,8 = 436 A
- Intensidad máxima total  $I_{max} = 2 \times 545 \times 0,8 = 872 \text{ A} > I_{nominal}$



## 2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 2.2.1 INTENSIDADES

Se calculan de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot V \cdot \cos \varnothing} \quad (\text{trifásico})$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varnothing} \quad (\text{monofásico})$$

Para el cálculo de las secciones de cable se aplican los siguientes coeficientes: 1 (cargas resistivas) y 1,25 (motores).

### 2.2.2 CAÍDAS DE TENSIÓN

Se calculan de manera de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot Z \quad (\text{trifásico})$$

$$e = 2 \cdot I \cdot L \cdot Z \quad (\text{monofásico})$$

Donde:

P = Potencia en Watios

I = Intensidad en Amperios

V = Tensión en Voltios

e = Caída de Tensión en Voltios

L = Longitud en metros

Z = Impedancia en ohmios/metro



### 2.2.3 IMPEDANCIAS DE LOS CONDUCTORES DE COBRE

Sección mm²	Resistencia ohmios/km	Reactancia ohmios/km	Impedancia ohmios/km
1,5	-	-	12,101
2,5	7,41	0,136	7,4112
4	4,61	0,127	4,6117
6	3,08	0,116	3,0822
10	1,83	0,106	1,8331
16	1,15	0,099	1,1543
25	0,727	0,097	0,7334
35	0,524	0,092	0,5320
50	0,387	0,092	0,3978
70	0,268	0,088	0,2821
95	0,193	0,084	0,2105
120	0,153	0,084	0,1745
150	0,124	0,083	0,1492
185	0,0991	0,082	0,1286
240	0,0754	0,081	0,1107

Los valores de impedancia indicados en la tabla anterior han sido obtenidos del catálogo general de cables Pirelli.

### 2.2.4 CÁLCULO DE LÍNEAS

El cálculo de los circuitos de alumbrado, alumbrados especiales y fuerza se realiza siguiendo los tramos que se señalan en planos y esquemas adjuntos. Los resultados de dichos cálculos quedan reflejados en las tablas adjuntas.

Las caídas de tensión han sido calculadas para que, en el caso más desfavorable, se cumpla que las caídas máximas de tensión sean del 4,5% en alumbrado y un 6,5% en fuerza, según la ITC-019 para instalaciones en que se dispone de C.T. propio.

Para las caídas de tensión de cada circuito se considera la carga total del mismo aplicada en su centro de gravedad de cargas.



Las intensidades máximas admisibles se calculan de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20-460-94/5-523, teniendo en cuenta tipos de conductores, tipos de instalación, agrupamientos de conductores, y temperaturas de funcionamiento. Los valores obtenidos se adjuntan en la siguiente tabla.

Para el cálculo de las potencias se han aplicado los siguientes coeficientes:

- Cargas resistivas 1
- Equipos con motores 1,25
- 

A continuación se adjuntan las hojas de cálculo, según las bases indicadas anteriormente.



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN TENSIÓN  
CÁLCULOS

CUADRO CGBT (Alimentación de RED)

Circuito	USO	CARACTERÍSTICAS CABLE										PROTECCIÓN		CAIDA DE TENSION												
		U	P <sub>n</sub>	Coef	P <sub>cal</sub>	Cos φ	Q	P <sub>cal</sub>	Long	Mat	Temp	Imped	Sección	Int. max. adm.	I	Curva	ΔU P <sub>perc.</sub>	ΔU Total	Σ ΔU	Σ ΔU Adm.						
(V)	(W)	(V)	(W)		(W)		(VAr)	(VA)	(m)	(mm²)	(°C)	(mΩ)	(mm²)	(A)	(A)	(A)	(%)	(V)	(V)	(V)						
ER	Cuadro CGBT Red	400	630.000	1,00	71285	0,93	8039,26	630.000	50	Cu	40	0,06	480	24(41x240)	538	103,54	326,50	0,95	145	530	C	0,53	0,53	0,13	1,00	
R1	Cuadro CS/Dina/Red	400	20600	1,00	22896	0,937882	1239	26891	15	Cu	40	1,3075	16	5916	215	38,5	63,7	0,95	145	80	C	1,18	1,71	0,43	6,5	
R2	Entrada	400	40000	1	40000	0,95	24790	47059	50	Cu	40	0,9451	25	5525	25	67,9	103,7	0,95	145	80	C	4,97	5,50	1,37	6,5	
R3	Batería Pasiva	1	400	1	0	1	-35000	-35000	5	Cu	40	0,4240	50	44501,25	71	-50,5	0,0	193,8	0,95	145	125	C	-0,19	0,34	0,09	6,5
R4	Fanolic Com/Salón	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R5	Fanolic Dominio/Infermería	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R6	Fanolic Vestuario	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R7	Fanolic Gimnasio/Olimpas	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R8	Fanolic Comunicaciones	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R9	Extracción Asnos	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R10	Extracción Asnos	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R11	Extracción Asnos	0,75	1500	1,25	1875	0,85	930	2206	25	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	7,7	9,6	17,0	0,85	16	C	3,30	3,61	1,57	6,5	
R12	T.C. Cocina Entrador/Figol/Matino	0,8	2300	1	2300	0,93	1114	2596	30	Cu	40	6,3356	4	394	10,9	10,1	11,1	37,4	0,85	16	C	2,11	2,42	1,05	6,5	
R13	T.C. Cocina Vinoc/Carretero/asnos	0,8	2300	1	2300	0,93	1114	2596	30	Cu	40	6,3356	4	394	10,9	10,1	11,1	37,4	0,85	16	C	2,11	2,42	1,05	6,5	
R14	T.C. Horno	0,4	230	1	2300	0,93	1211	2778	30	Cu	40	3,5602	6	396	12,1	12,1	12,1	48,5	0,85	16	C	2,98	3,36	1,68	6,5	
R15	Secaneros	0,4	2300	1,25	2500	0,85	1239	2341	15	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	10,3	10,2	12,8	17,0	0,85	16	C	2,64	2,95	1,28	6,5
R16	Secaneros	0,4	2300	1,25	2500	0,85	1239	2341	15	Cu	40	8,6075	2,5	332,5	10,9	10,3	10,2	12,8	17,0	0,85	16	C	2,64	2,95	1,28	6,5
R17	UTA Garaje	0,75	400	1,25	16000	0,85	7437	17647	60	Cu	40	3,5602	6	566	15,7	20,4	25,5	41,7	0,85	145	32	C	7,54	8,07	2,02	6,5
R18	Alumbrado Exterior I	0,6	400	1	1000	0,93	484	1111	80	Cu	40	3,5602	6	566	15,7	16	16	41,7	0,85	145	16	C	0,89	1,12	0,28	4,5
R19	Alumbrado Exterior II	0,6	400	1	1000	0,93	484	1111	80	Cu	40	3,5602	6	566	15,7	16	16	41,7	0,85	145	16	C	0,89	1,12	0,28	4,5
R20	Reserva	0	400	1	0	0,93	0	0	0	Cu	40				0,0	0,0	0,0	#N/A	0,85	145	20	C	0,00	0,53	0,13	6,5
R21	Reserva	0	400	1	0	0,93	0	0	0	Cu	40				0,0	0,0	0,0	#N/A	0,85	145	20	C	0,00	0,53	0,13	6,5
R22	Reserva	0	230	1	0	0,93	0	0	0	Cu	40				0,0	0,0	0,0	#N/A	0,85	145	15	C	0,00	0,31	0,13	6,5
R23	Reserva	0	230	1	0	0,93	0	0	0	Cu	40				0,0	0,0	0,0	#N/A	0,85	145	15	C	0,00	0,31	0,13	6,5

Pu total:	71285	77854	8040	56011	Tamaño bandeja:	849 x 60 mm
Pu media:	96800	105673	23331	88714		311
	0,74					



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
CÁLCULOS

CUADRO CGBT (Alimentación de Grupo)

Circuito	USO	CARACTERÍSTICAS CABLE										PROTECCIÓN				CAIDA DE TENSIÓN									
		U	P <sub>e</sub>	C <sub>ad</sub>	P <sub>cd</sub>	C <sub>ad</sub>	Q	P <sub>cd</sub>	Long	Mat. Cond.	Imped.	Sección	N. cond.	Diám.	Isom.	I <sub>cd</sub>	Int. Máx. Adm.	I	40 Percc.	40 Total	Z 40	Z 40 Adm.			
		(V)	(W)		(VA)		(VA)	(m)	(mm²)	(Ω)	(mm²)		(mm)	(mm)	(A)	(A)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)	(%)			
CGT Entrada Grupo	CGT Cuadro CS PI Grupo	0,3	400	83188	1,00	83186	0,93	52153,64	38184,75	25	Cu	40	0,19	120	4x120+1-95	78,4	141,72	282,50	0,75	IVx	250	C	1,17	1,17	0,23
	CGT Cuadro CS FORT Grupo	0,3	400	12500	1,24	15500	0,85206	1613,09	18202,61	8	Cu	40	0,20165	10	5010	15,7	4,12	26,26	0,7	IVx	32	C	0,25	0,78	0,20
	CGT Cuadro CS P2 Grupo	0,3	400	3050	1	5000	0,9	1417,18	3388,89	20	Cu	40	0,56023	6	506	15,7	4,89	41,50	0,7	IVx	32	C	0,60	1,15	0,28
	CGT Cuadro CS SAI Grupo	1	400	12530	1	12530	0,9	6037,62	13388,89	15	Cu	20	1,9167	10	5010	18,7	20,19	41,60	0,7	IVx	40	C	1,00	1,17	0,23
	CGT CS Asesor	0,8	400	15000	1,25	18750	0,8	11230	23438	25	Cu	40	2,0617	10	5010	18,7	27,1	33,8	0,85	IVx	40	C	2,42	2,34	0,14
	CGT Puentes de Trabajo	0,7	230	2300	1	2300	0,3	1114	2356	25	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	10,9	11,1	11,1	0,85	IVx	76	C	4,78	5,09	2,21
	CGT T.C. Dominio	0,5	230	2300	1	2300	0,3	1114	2356	25	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	10,9	11,1	11,1	0,85	IVx	76	C	4,78	5,09	2,21
	CGT T.C. Verano/Asesor	0,5	230	2300	1	2300	0,3	1114	2356	25	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	10,9	11,1	11,1	0,85	IVx	76	C	4,78	5,09	2,21
	CGT T.C. Pasillo/Elementa	0,6	230	2300	1	2300	0,3	1114	2356	25	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	10,9	11,1	11,1	0,85	IVx	76	C	4,78	5,09	2,21
	CGT T.C. Camión/Almuerzo	0,8	230	2300	1	2300	0,3	1114	2356	25	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	10,9	11,1	11,1	0,85	IVx	76	C	4,78	5,09	2,21
	CGT T.C. Biblioteca/Varior	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55
	CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,21	2,55	
CGT T.C. Garage	0,7	400	6000	1	6000	0,8	4500	7500	60	Cu	40	8,6075	2,5	502,5	12,7	10,8	23,6	0,85	IVx	76	C	3,68	10,		



PROYECTO DE EJECUCION  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
CÁLCULOS

CUADRO CS.P1 (Alimentación de GRUPO)

Circuito	USO	u	Pu	Coef	Ped	Cos fi	q	Ped	Long	Mat	Temp ed (°C)	CARACTERÍSTICAS CABLE				Diam. (mm)	Inom (A)	Icsl (A)	Int. Máx. Adm. Iins Coef	PROTECCIÓN		CAIDA DE TENSIÓN			
		(V)	(V)		(VA)	(VA)	(mts.)	Sección (mm2)	Nº cond.			(mm)	(A)	(A)	(A)					I Curva	du Par. (V)	du total (V)	% du	% du Adm.	
Grupo	Quadro CS.P1 Grupo	400	2570	1,00	2570	0,90	1245	2856	10	Cu	40	3,5602	6	568	15,7	4,1	4,1	34,3	0,7	IV*	32	C	0,25	0,78	0,20
	G1 T.C. Plana 1	0,7	230	2300	1,00	2300	0,90	1114	2556	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	11,1	20,0	1	III*	16	C	4,78	5,23	2,28
	G2 Aluminado Plana 1	0,8	230	1000	1,00	1000	0,90	484	1111	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	4,8	20,0	1	III*	10	C	2,08	2,53	1,10
	G3 Aluminado Emergencia	0,8	230	200	1,00	200	0,90	97	222	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	1,0	20,0	1	III*	10	C	0,42	0,87	0,38
	G4 Reserva	0	230	0	1,00	0	0,90	0	0		Cu	40	#N/A			#N/A	0,0	0,0	#N/A	1	III*	16	C	#N/A	#N/A
G5 Reserva	0	230	0	1,00	0	0,90	0	0		Cu	40	#N/A			#N/A	0,0	0,0	#N/A	1	III*	10	C	#N/A	#N/A	4,5

Pu total:	2570	2570	1245	2856	Tamaño bandeja:	48 x 80 mm
Pu inicial:	3500	3500	1695	3883		
	0,73					

CUADRO CS.FONT (Alimentación de Grupo)

Circuito	USO	U	Pu	Coef	Ped	Cos fi	Q	Ped	Long e-4L	CARACTERÍSTICAS CABLE					INT. MÁX. ADM.			PROTECCION		CAIDA DE TENSION						
		(V)	(V)		(VA)		(VAR)	(VA)	(mts)	Mat	Temp (°C)	Imped (ohm/m)	Sección (mm2)	Nº cond.	Diam. (mm)	Inom (A)	Icsl (A)	Iins (A)	Coef	I	Curva	du Pare. (V)	du Total (V)	% du	% du Adm	
Grupo	Cuadro CS.FONT Grupo	400	12500	1,24	15500	0,85	7679	18203	8	Cu	40	2,0617	10	5610	18,7	21,2	26,3	47,6	0,7	IV*	40	C	0,60	1,78	0,44	
	G1 C. Bombeo Sala Fontanería	0,8	400	5000	1,25	6250	0,85	3099	7353	15	Cu	40	5,3396	4	464	12,9	8,5	38,0	1	III*	20	C	1,18	2,96	0,74	6,5
	G2 Mando Grupo Bombeo	1	230	500	1,00	500	0,90	242	556	15	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	2,4	20,0	1	III*	16	C	0,82	1,55	0,72	6,5
	G3 Bombeo Suramerico	0,8	400	5000	1,25	6250	0,85	3099	7353	15	Cu	40	5,3396	4	464	12,9	8,5	38,0	1	III*	20	C	1,18	2,96	0,74	6,5
	G4 Bombeo G.E.	0,8	400	5000	1,25	6250	0,85	3099	7353	15	Cu	40	5,3396	4	464	12,9	8,5	38,0	1	III*	20	C	1,18	2,96	0,74	6,5
	G5 Reserva	0	400	100	0	0	0,90	0	0	Cu	40	#N/A				0,0	0,0	#N/A	1	III*	16	C	#N/A	#N/A	6,5	6,5
	G6 Reserva	0	230	100	0	0	0,90	0	0	Cu	40	#N/A				0,0	0,0	#N/A	1	III*	10	C	#N/A	#N/A	6,5	6,5

Pu total:	12500	15500	7679	18203	Tamaño bandeja:	68 x 80 mm
Pu inicial:	15500	19250	9538	22614		
	0,81					



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN TENSIÓN  
CÁLCULOS

CUADRO

CS.P2

(Alimentación de GRUPO)

Criterio	USO		Coef	P-sd	Cos fi	q	P-sd	Long. cable	Mat. Temp	CAPACITIVIDADES CABLE				INT. MÁX. ADM.		PROTECCIÓN		CAIDA DE TENSION							
	U	Pu								Imped.	Sección	Nº cond.	Diam.	homo	Isd	Inst	Coef	I	Curva	ΔU Pare.	ΔU Total	% ΔU	% ΔU Adm.		
	(V)	(VA)		(VA)	(Watt)	(VA)	(m)	(mm²)	(mm)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(V)	(V)								
Grupo	400	3050	1,00	3050	0,90	1477	3383	20	Cu	40	3,5602	6	566	15,7	4,9	4,9	34,3	0,7	IVa	32	C	0,60	1,13	0,28	
G1) C. Plana 2	0,7	230	2300	100	0,90	114	2556	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	11,1	20,0	1	Ik	16	C	4,78	5,44	2,36	6,5	
G2) Aluminio Plana 2	0,8	230	2300	100	0,90	464	111	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	4,8	20,0	1	Ik	16	C	2,08	2,73	1,19	4,5	
G3) Aluminio Plana 2	0,8	230	2300	100	0,90	464	111	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	2,9	20,0	1	Ik	16	C	1,25	1,90	0,83	4,5	
G4) Aluminio Plana 2	0,8	230	2300	100	0,90	464	111	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	1,0	20,0	1	Ik	16	C	0,42	1,07	0,47	4,5	
G5) Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40	#N/A		#N/A	0,0	0,0	#N/A	1	Ik	16	C	#N/A	#N/A		4,5	
G6) Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40	#N/A		#N/A	0,0	0,0	#N/A	1	Ik	16	C	#N/A	#N/A		4,5	

Pu total:	3050	3050	1477	3383	59 x 80 mm
Pu total:	4100	4100	1986	4556	
Pu total:	0,74				

CUADRO

CS.Clíma

(Alimentación de RED)

Criterio	USO	U	Pu	Coef	Pcal	Cos fi	Q	Pcal	Long	CAPACITIVIDADES CABLE				Diam.	INT. MÁX. ADM.		PROTECCIÓN		CAIDA DE TENSION						
										Max. temp	Imped.	Sección	Nº cond.		hom	Isal	Inst	Coef	I	Curva	du Pare.	du Total	% du	% du Adm	
		(V)	(W)		(W)		(VAH)	(VA)	(MHZ)	(°C)	(ohm/m)	(mm2)	(mm)	(A)	(A)			(V)	(V)						
Red	Cuando CS Clima Red	400	20600	1,11	22888	0,86	12339	26631	15	Cu	40	1,3075	16	5616	21,5	34,7	38,5	63,7	0,7	IVa	50	C	1,18	1,71	0,43
R1	Recuprador de Calor I	0,75	230	2500	100	0,85	1549	2941	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	12,8	12,8	20,0	1	Ik	16	C	4,40	5,39	2,34
R2	Recuprador de Calor II	0,75	230	2500	100	0,85	1549	2941	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	12,8	12,8	20,0	1	Ik	16	C	4,40	5,39	2,34
R3	Split Comunicaciones	0,75	230	3000	100	0,85	1859	3529	20	Cu	40	5,3396	4	364	11,3	15,3	15,3	44,0	1	Ik	20	C	3,28	4,26	1,85
R4	Extensión Campana	0,75	230	3000	100	0,85	1859	3529	20	Cu	40	5,3396	4	364	11,3	15,3	15,3	44,0	1	Ik	20	C	3,28	4,26	1,85
R5	Int. Solar Aluminio	0,8	230	200	100	0,90	37	222	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	1,0	1,0	20,0	1	Ik	10	C	0,33	1,32	0,57
R6	Int. Solar Bomba Primario	0,8	230	200	100	0,90	37	222	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	1,0	1,0	20,0	1	Ik	10	C	0,33	1,32	0,57
R7	Int. Solar Bomba Secundario	0,8	230	500	125	0,85	186	441	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	2,6	3,2	20,0	1	Ik	10	C	0,53	1,51	0,68
R8	Autómata	1	230	1000	100	0,90	464	111	15	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	4,8	4,8	20,0	1	Ik	10	C	1,25	2,23	0,97
R9	Centralita Gas	1	230	1000	100	0,90	464	111	15	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	4,8	4,8	20,0	1	Ik	10	C	1,25	2,23	0,97
R10	Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40	8,6075							1	IVa	16	C	0,00	0,99	0,43
R11	Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40	8,6075							1	IVa	16	C	0,00	0,99	0,43
R12	Quemador Caldera	1	230	1000	100	0,90	464	111	25	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	4,8	4,8	20,0	1	Ik	16	C	2,08	3,06	1,33
R13	Bomba Circuito Radiadores	0,8	400	5000	1,25	6250	3039	7353	25	Cu	40	8,6075	2,5	462,5	11,8	8,5	10,6	28,0	1	Ik	16	C	3,16	4,87	1,22
R14	Bomba UTA Calor	0,75	400	5000	1,25	6250	3039	7353	25	Cu	40	8,6075	2,5	462,5	11,8	8,5	10,6	28,0	1	Ik	16	C	3,16	4,87	1,22
R15	Bomba Píneo Caldera	0,8	230	500	125	0,85	186	441	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	2,6	3,2	20,0	1	Ik	10	C	1,10	2,09	0,91
R16	Bomba Píneo ACS	0,8	230	500	125	0,85	186	441	20	Cu	40	8,6075	2,5	362,5	10,3	2,6	3,2	20,0	1	Ik	10	C	1,10	2,09	0,91
R17	Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40								1	IVa	16	C	0,00	0,99	0,43
R18	Reserva	0	230	0	100	0	0	0	0	Cu	40								1	IVa	16	C	0,00	0,99	0,43

Pu total:	20600	22838	12339	26631	178 x 80 mm
Pu total:	20600	20650	15800	30650	
Pu total:	0,73				



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN TENSIÓN  
CÁLCULOS

CUADRO CS.SAI (Alimentación de SAI)

Circuito	USO	U	Pa	Coef	Pcd	Coef fi	a	Pcd	q	Long	CARACTERÍSTICAS CABLE				Diam.	Isom	Icd	INT. MÁX. ADM.		PROTECCIÓN		CAIDA DE TENSIÓN			
											Mat	Temp	Imped	Sección				Int. coord	Int. máx	Coef	I	C	dU Parc.	dU total	Σ dU
ESAI Cuadro CS.SAI Grupo																									
ESAI	Puntos de Trabajo	400	12580	1,00	12580	0,90	6097,62	13388,89	15	Cu 20	1,91	10	5610	16,7	20,19	20,19	47,60	0,7	194	40	1,00	1,17	1,17	0,23	1,00
SAI	Puntos de Trabajo	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	30	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	5,74	6,04	6,04	2,63	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	2,49	2,80	2,80	1,22	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,7	460	1	460	0,3	2306	6097,62	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	2,87	3,40	3,40	0,84	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,6	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto de Recepción	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto de Recepción	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3,83	4,13	4,13	0,86	6,5
SAI	Punto Voz J. Datos	0,3	230	1	230	0,3	114	2586	20	Cu 40	0,6073	2,5	3082,5	10,5	11	11	20,0	1	114	16	3				



## 2.3 CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para los cálculos de las corrientes de cortocircuito se aplican las siguientes formulas:

$$P_{cc \text{ línea}} = \frac{0,4^2}{Z_{cclínea}}$$

$$P_{cc \text{ total}} = \frac{1}{\frac{1}{P_{ccred}} + \frac{1}{P_{cctrafo}} + \frac{1}{P_{cclínea}}}$$

$$I_{cc} = \frac{P_{cc \text{ total}}}{0,4\sqrt{3}}$$

El Cuadro General de Distribución B.T. está alimentado desde C.T. de nueva instalación. Para el cálculo se ha supuesto un transformador de 400 kVA ( $U_{cc}=6\%$ ), mediante línea de sección RZ1 Cu 2x (4x1x240) mm<sup>2</sup>. Dicho C.T. está alimentado desde la red de media tensión de la Compañía Suministradora, con una Pcc de 500 MVA según condiciones de suministro.

A continuación se desarrollan las corrientes de cortocircuito, calculadas según las fórmulas establecidas, teniendo en cuenta el caso más desfavorable coincidente con la alimentación normal a través de la red de 15kV de la Compañía Suministradora.



### CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

#### Baja Tensión Transformador MT/400V

MVA	KVA		DATO EN kV	DATO EN %	MVA	MVA	kA
Pcc AT_Trafo	POT. TRAF0	TIPO	TENS. AISLAM.	U <sub>r</sub> % TRAF0	Pcc TRAF0	Pcc TRAF0 B.T.	Icc BT_Trafo
500	400	SECO	24	6	6,67	6,58	9,50

#### CGBT

MVA	MATERIAL	DATO EN mm²	DATO EN mΩ/m	DATO EN METROS	MVA	MVA	kA
Pcc BT_Trafo	CONDUCTOR	SECCIÓN	IMPED.LINEA	LONG.LINEA	Pcc LINEA	Pcc CGBT	Icc CGBT
6,58	Cu	480	0,05660	50	56,53	5,89	8,51

15  
15 kA

#### CS.FONT

MVA	MATERIAL	DATO EN mm²	DATO EN mΩ/m	DATO EN METROS	MVA	MVA	kA
Pcc BT_CGBT	CONDUCTOR	SECCIÓN	IMPED.LINEA	LONG.LINEA	Pcc LINEA	Pcc CSBIO	Icc CSBIO
5,89	Cu	10	1,91167	8	10,46	3,77	5,44

10  
10 kA

#### CS.P1

MVA	MATERIAL	DATO EN mm²	DATO EN mΩ/m	DATO EN METROS	MVA	MVA	kA
Pcc BT_CGBT	CONDUCTOR	SECCIÓN	IMPED.LINEA	LONG.LINEA	Pcc LINEA	Pcc CSLAB1	Icc CSLAB1
5,89	Cu	6	3,30097	10	4,85	2,66	3,84

10  
10 kA

#### CS.Clima

MVA	MATERIAL	DATO EN mm²	DATO EN mΩ/m	DATO EN METROS	MVA	MVA	kA
Pcc BT_CGBT	CONDUCTOR	SECCIÓN	IMPED.LINEA	LONG.LINEA	Pcc LINEA	Pcc CSLAB2	Icc CSLAB2
5,89	Cu	16	1,21264	15	8,80	3,53	5,09

10  
10 kA

#### CS.P2

MVA	MATERIAL	DATO EN mm²	DATO EN mΩ/m	DATO EN METROS	MVA	MVA	kA
Pcc BT_CGBT	CONDUCTOR	SECCIÓN	IMPED.LINEA	LONG.LINEA	Pcc LINEA	Pcc CSLAB2	Icc CSLAB2
5,89	Cu	6	3,30097	20	2,42	1,72	2,48

10  
10 kA



### 2.3.1 TUBOS DE PROTECCIÓN

El cálculo de los diámetros de los tubos de protección de los diferentes tramos se realizan según lo indicado en el REBT ITC-BT-21, teniendo en cuenta las características de los tubos, su tipo de instalación, la sección y número de los conductores alojados en los mismos.

Los valores para los tubos con una sola línea se extraen directamente de las tablas 5 y 7 de dicha instrucción para tubos empotrados y en superficie respectivamente.

Los diámetros de los conductores que sirven de referencia para el resto de los cálculos se han extraído del catálogo general de Pirelli de conductores de baja tensión, que cumplen la norma UNE 21123 (los conductores a emplear ES07Z1-k tienen un diámetro similar, ligeramente inferior).

Los diámetros de los tubos de protección se han extraído del catálogo técnico general de Gewiss.

#### Cable rígido Pirepoll II H07V-U

Sección nominal	Diámetro exterior (mm)	Sección total (mm <sup>2</sup> )
1,5	3,3	8,553
2,5	3,9	11,946
4	4,4	15,205
6	5,4	22,902
10	6,8	36,317
16	8	50,266
25	9,8	75,430

#### Tubo PVC rígido GP7

Diámetro nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Sección total (mm <sup>2</sup> )
16	13	132,733
20	16,9	224,318
25	21,4	359,682
32	27,8	606,989
40	35,4	984,232
50	44,3	1541,340
63	55	2375,835

Para instalaciones con canalizaciones empotradas, la sección mínima del tubo de protección será igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

Para instalaciones con canalizaciones al aire o en superficie, la sección mínima del tubo de protección será igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Con todos estos valores se calcula la siguiente tabla:



PROYECTO DE EJECUCION  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN TENSIÓN  
CÁLCULOS

TUBOS DE PROTECCION

Numero de Lineas de alimentacion														Conductor de proteccion							Instalacion empotrada	Instalacion superficie
2x1,5	2x2,5	2x4	2x6	2x10	2x16	2x25	4x1,5	4x2,5	4x4	4x6	4x10	4x16	4x25	1,5	2,5	4	6	10	16	25		
1														1							16	16
	1														1						16	20
		1														1					20	20
			1														1				20	25
				1														1			25	32
					1														1		32	32
						1														1	40	40
							1							1							16	20
								1							1						20	25
									1							1					25	25
										1							1				25	32
											1							1			32	40
												1							1		40	50
													1							1	50	50
2														1							16	20
2	1														1						20	25
								1		4							1				50	63
										4							1				50	63
										3							1				40	50
										2							1				40	40
			3	2				1									1				40	50
	1	3	2														1				40	40
		2	2					1									1				40	40
		2	1					1									1				32	40
	2	4														1					32	40
	2	2						1								1					32	40
		2						1								1					32	32
	2	2														1					32	32
	1	2														1					25	32
		2														1					25	25
	4														1						25	32
	3														1						25	25
	2														1						20	25
4														1							25	25
3														1							20	25
2														1							16	20



## 2.4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

### 2.4.1 GENERAL

El método empleado, cálculo punto a punto mediante ordenador, es considerado como el más exacto y el más fiable de todos cuantos se utilizan en alumbrado.

Se aplica para la obtención de resultados puntuales correspondientes a niveles de iluminación y luminancias.

Los cálculos lumínicos se han efectuado mediante ordenador, habiendo conseguido de manera general, los siguientes resultados:

Se garantizará unos niveles de iluminación mínimos:

- Zonas descanso, comedor: 250-300 lux
- Almacenes, vestuarios y aseos: 200 -300 lux.
- Salas de instalaciones: 300 lux.
- Pasillos, escaleras y circulaciones: 150 lux.
- Oficinas: 500 lux

Estos niveles sobrepasan los mínimos exigidos en la vigente Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y se calculan en base al CTE 2013 y a la UNE-EN 12464-1.

### 2.4.2 ALUMBRADOS ESPECIALES

Se instala un alumbrado de emergencia que cumpla las siguientes condiciones:

- 1 lux en ejes de paso principales a nivel de suelo.
- 0,5 lux en toda la zona de público a un nivel de 1 m del suelo.
- Uniformidad mayor de 40 ( $I_{máx} / I_{mín}$ ).
- 5 lux en cuadros de alumbrado y equipos de protección contra incendios.

Para cubrir las superficies de uso público se han dispuesto aparatos de emergencia que puede verse en los planos.



### 2.4.3 JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS

Se aplica el Código Técnico de la Edificación y la UNE-EN 12464-1, para su cálculo y justificación.

En todos los casos el número de puntos considerado para el cálculo ha sido de 64 puntos, según se refleja en la hoja de cálculo.

El factor de mantenimiento introducido en el programa de cálculo es de 0,8.

De acuerdo con el documento básico de ahorro de energía, sección HE 3, del Código técnico de la edificación, el uso del edificio es Administrativo. Para dicho uso la máxima potencia instalada en iluminación no debe superar 12 W/m<sup>2</sup>. Con una superficie de aproximadamente 1200 m<sup>2</sup> en la planta baja, primera y segunda, y una potencia instalada en iluminación de 9,2 kW, la potencia instalada es de 7,6 W/m<sup>2</sup>. Este valor es inferior a la máxima potencia de iluminación permitida por el CTE.

Se indican a continuación, a modo de resumen, los valores de los parámetros más significativos de los resultados de los cálculos luminotécnicos de las diferentes zonas:

Estancia	Em (lux)	VEEI (W/m2/100 lux)	VEEI limite (W/m2/100 lux)
Garaje	244	0.98	5
Oficinas	515	1.59	3
Pasillo	228	1.59	6
Vestuarios y aseos	216	2.27	6

En todos los casos el número de puntos considerado para el cálculo ha sido de 64 puntos, según se refleja en los cálculos adjuntados.

El factor de mantenimiento considerado, para todos los casos, en el programa de cálculo es de 0,8.

Se adjuntan las hojas de los cálculos luminotécnicos para cada una de las zonas anteriores, en las que se indican, entre otros, los siguientes valores:

- Iluminancia media mantenida (Em)
- Índice de deslumbramiento unificado: UGR.
- Índice de rendimiento de color (Ra) de la lámpara seleccionada.

Valor de eficiencia energética (VEEI). En cualquier caso es menor que el valor límite que indica la tabla 2.1 del CTE, sección HE 3, para cada tipo de zona.

Las lámparas utilizadas tienen un rendimiento cromático (Ra) igual a 80.



#### **2.4.4 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN:**

Se colocarán mecanismos para el mando de puntos de luz en todos los habitáculos.

Con el fin de obtener un máximo ahorro energético, además del control local mediante interruptores en pasillos, laboratorios y zona de trabajo, se instalará un sistema de gestión independiente por zona de la iluminación.

En el documento HE 3 se indica que se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural en todas las luminarias del edificio excepto en salas técnicas y de instalaciones.

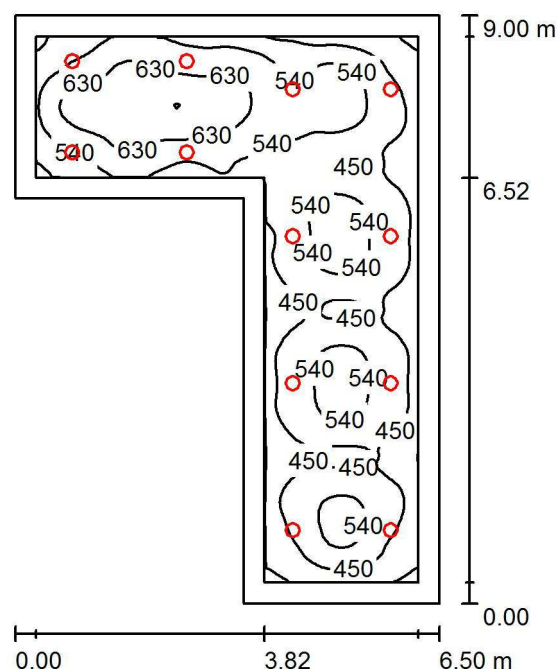
Se prevé un sistema de regulación automático en función de la luz natural mediante sensor lumínico en las luminarias de las estancias mencionadas.

Se muestran a continuación las hojas resumen del cálculo luminotécnico realizado con el programa Dialux, para las zonas más significativas.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	515	312	725	0.606
Suelo	20	417	211	592	0.506
Techo	70	71	45	90	0.635
Paredes (6)	50	153	50	327	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.320 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS DN471B 1xLED20S/840 C (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			25200	25200	288.0

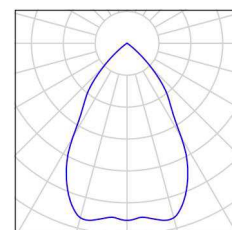
Valor de eficiencia energética:  $7.83 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.80 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Lista de luminarias

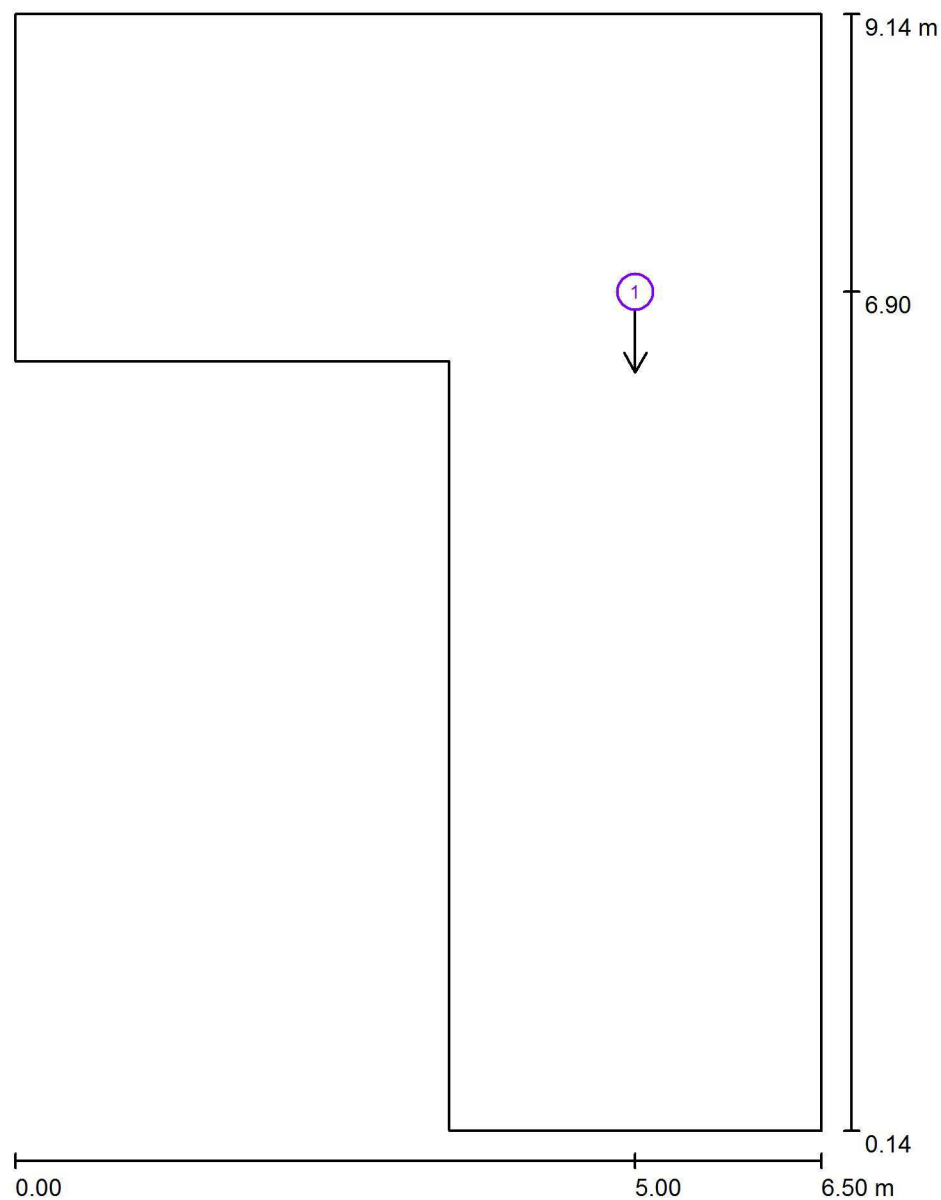
12 Pieza PHILIPS DN471B 1xLED20S/840 C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm  
Potencia de las luminarias: 24.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 87 99 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Oficinas / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 61

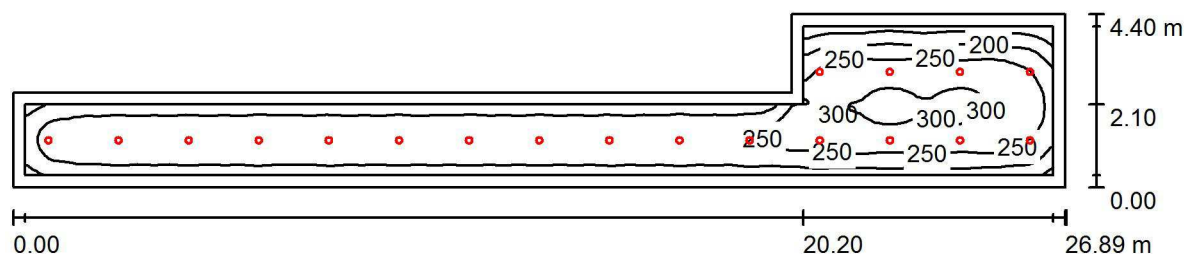
### Lista de puntos de cálculo UGR

N°	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	5.000	6.900	1.200	-90.0	22



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Entrada/Pasillo P. Baja / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.117 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:193

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	228	106	313	0.464
Suelo	20	180	87	283	0.481
Techo	70	29	19	37	0.649
Paredes (6)	50	57	21	157	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.300 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	19	PHILIPS DN461B 1xLED11S/840 C (1.000)	1150	1150	13.8
Total:			21850	21850	262.2

Valor de eficiencia energética:  $3.34 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $78.52 \text{ m}^2$ )



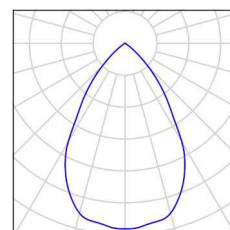
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Entrada/Pasillo P. Baja / Lista de luminarias**

---

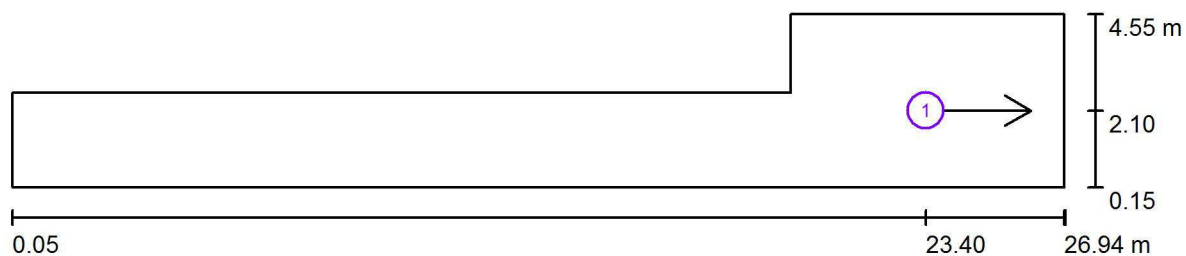
19 Pieza PHILIPS DN461B 1xLED11S/840 C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1150 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm  
Potencia de las luminarias: 13.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 87 99 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED11S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Entrada/Pasillo P. Baja / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 193

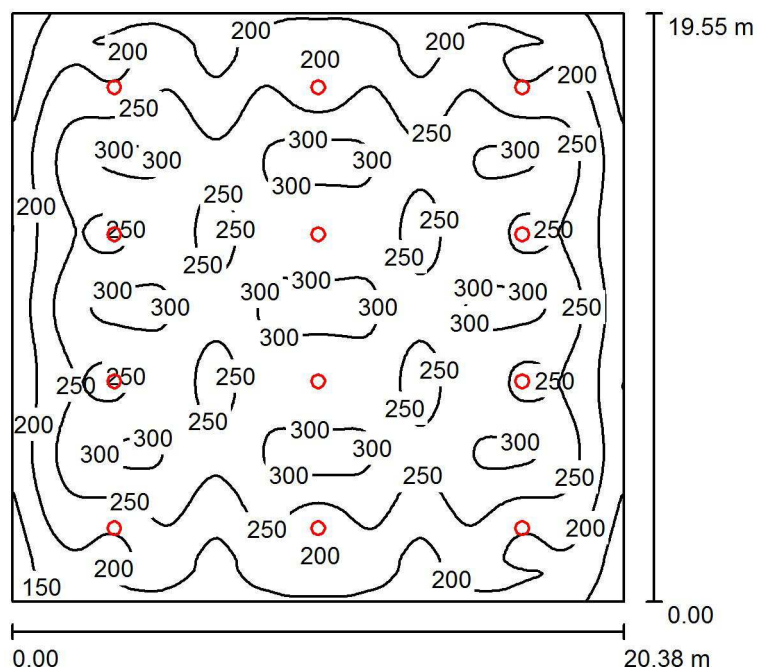
#### Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	23.400	2.100	1.200	0.0	<10



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Garaje / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:252

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	244	108	321	0.443
Suelo	20	233	114	296	0.489
Techo	70	44	28	50	0.637
Paredes (4)	50	85	30	218	/

### Plano útil:

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

### UGR

Pared izq 26  
Pared inferior 26  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

26 26  
26 26

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB (1.000)	10500	10500	100.0
Total:			126000	126000	1200.0

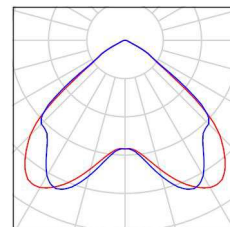
Valor de eficiencia energética:  $3.01 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $398.43 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Garaje / Lista de luminarias

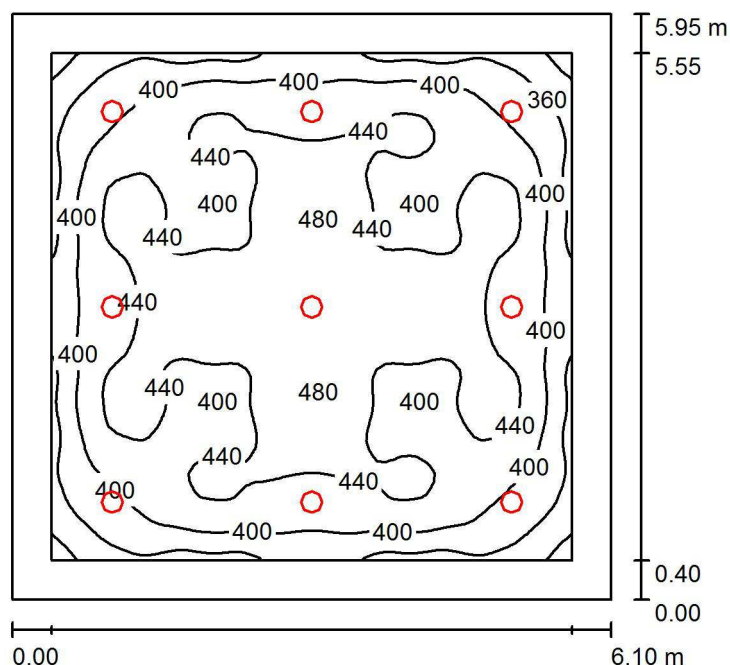
12 Pieza PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 10500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10500 lm  
Potencia de las luminarias: 100.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 62 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED105S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Gimnasio / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.117 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	421	290	481	0.687
Suelo	20	354	181	457	0.511
Techo	70	60	42	69	0.690
Paredes (4)	50	114	43	181	/

**Plano útil:**

Altura: 0.750 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.400 m

**UGR**

Pared izq 18  
Pared inferior 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

18  
18

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS DN471B 1xLED20S/840 C (1.000)	2100	2100	24.0
Total:			18900	Total: 18900	216.0

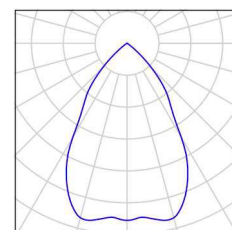
Valor de eficiencia energética:  $5.95 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.29 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Gimnasio / Lista de luminarias

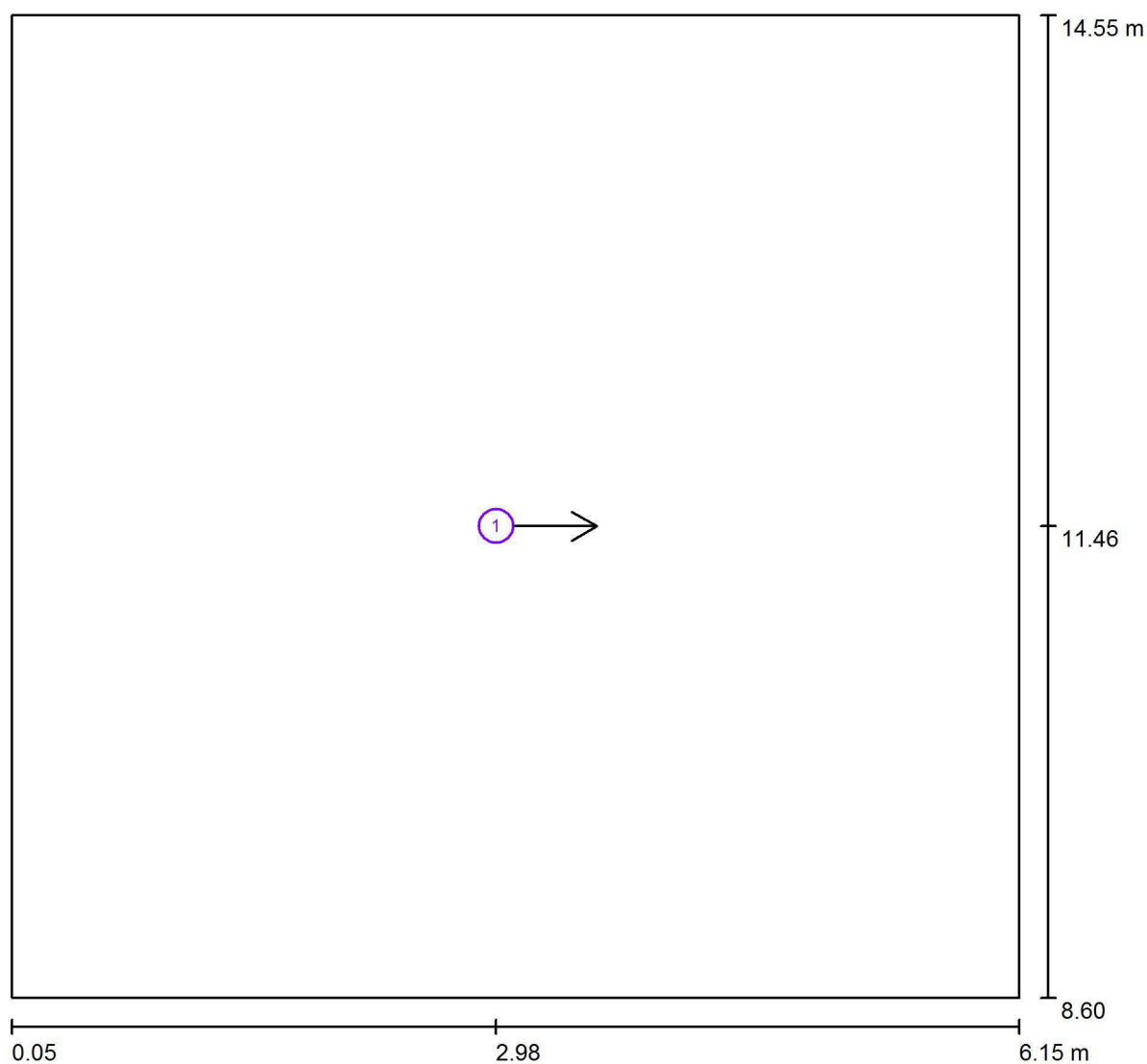
9 Pieza PHILIPS DN471B 1xLED20S/840 C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2100 lm  
Potencia de las luminarias: 24.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 87 99 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Gimnasio / Observador UGR (sumario de resultados)



Escala 1 : 44

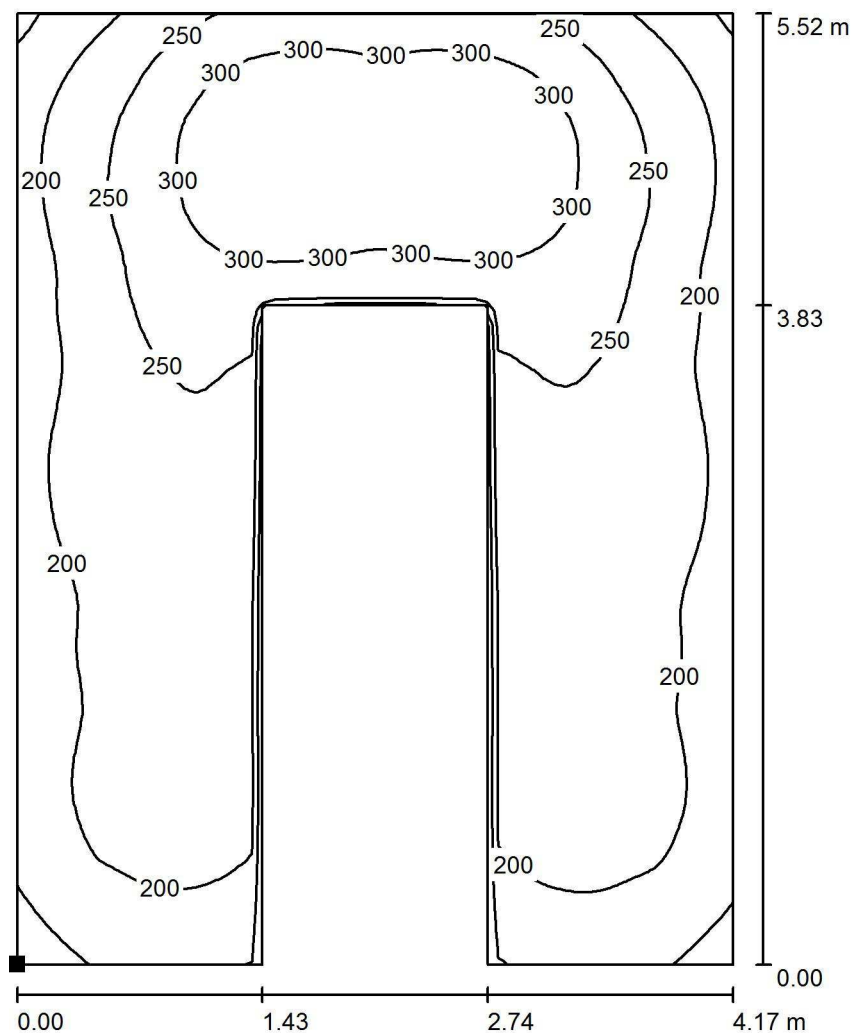
### Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	2.983	11.458	1.200	0.0	14



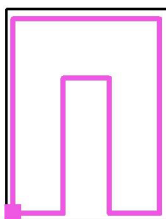
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Vestuario Masculino / Superficie Suelo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(4.300 m, 0.200 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
236

$E_{min}$  [lx]  
121

$E_{max}$  [lx]  
347

$E_{min} / E_m$   
0.513

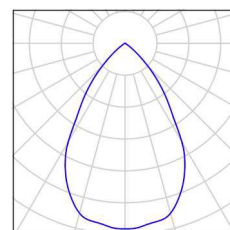
$E_{min} / E_{max}$   
0.349



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuario Masculino / Lista de luminarias

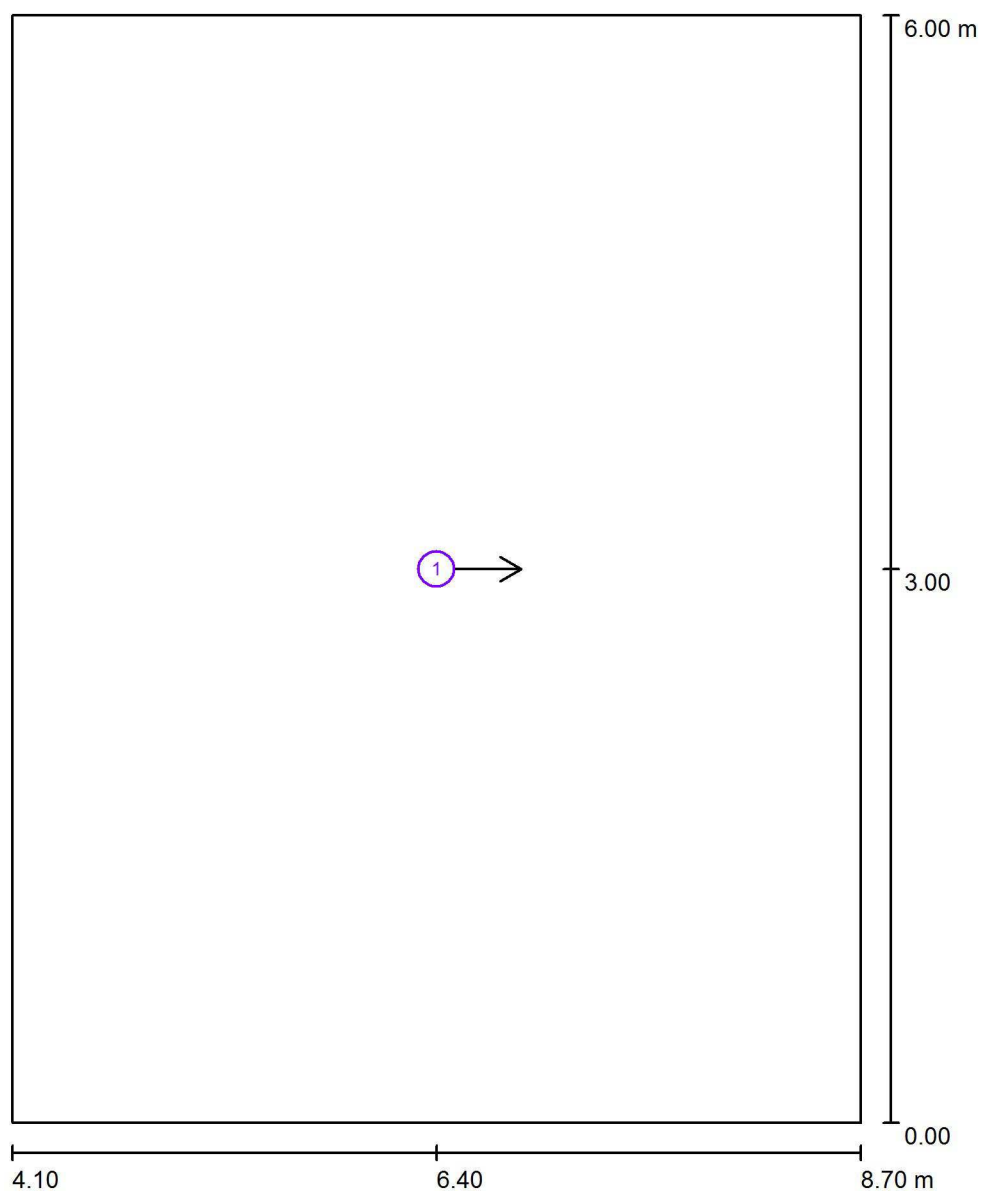
7 Pieza PHILIPS DN461B 1xLED11S/840 C  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1150 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm  
Potencia de las luminarias: 13.8 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 87 99 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED11S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestuario Masculino / Observador UGR (sumario de resultados)

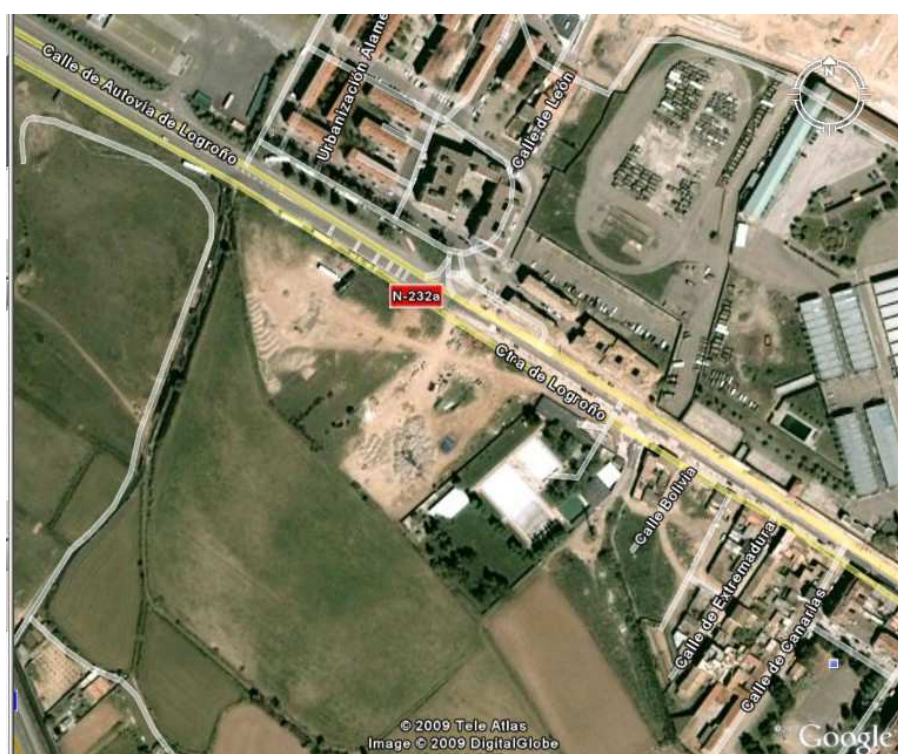


Escala 1 : 41

### Lista de puntos de cálculo UGR

N°	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	6.400	3.000	1.200	0.0	21





# 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

**PROYECTO de EJECUCION**  
**ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

**Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza**  
**Servicio de Conservación y Arquitectura**  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



# ÍNDICE

<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>3</b>
3.1	GENERAL .....	4
3.1.1	OBJETO DEL PLIEGO .....	4
3.1.2	DOCUMENTOS CONTRACTUALES .....	4
3.1.3	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	4
3.1.4	MATERIALES TÉCNICOS .....	5
3.1.5	EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	6
3.1.6	MEDICIÓN O ABONO .....	7
3.1.7	DISPOSICIONES GENERALES .....	8
3.2	MONTAJE .....	11
3.2.1	CONDICIONES GENERALES .....	11
3.2.2	COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN .....	14
3.3	MATERIALES Y MONTAJE.....	15
3.3.1	CONDUCTORES ELÉCTRICOS .....	15
3.3.2	CANALIZACIONES: TUBOS PROTECTORES Y BANDEJAS .....	17
3.3.3	CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES .....	19
3.3.4	APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA .....	20
3.3.5	APARATOS DE PROTECCIÓN.....	20
3.3.6	TOMAS DE CORRIENTE .....	21
3.3.7	ALUMBRADO. ....	22
3.3.8	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.....	24





18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
PLIEGO DE CONDICIONES

### **3 PLIEGO DE CONDICIONES**



## 3.1 GENERAL

### 3.1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones se refiere a las obras de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión para el proyecto de adecuación de la planta sótano -2 y planta 2ª del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, en el Paseo Isabel la Católica 1-3.

### 3.1.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones

La inclusión en el contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

El Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al Contratista, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### 3.1.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

El suministrador está obligado al cumplimiento de la normativa Estatal, de la Comunidad Autónoma, en su edición más reciente. La instalación eléctrica a realizar deberá ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución. De forma especial, aunque sin carácter limitativo, la normativa de aplicación será:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE de 18/09/2002), así como Normas Une de obligado cumplimiento citadas en dicho Reglamento.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.
- Normas UNE y de forma concreta:
  - UNE-EN 12 464-1. Iluminación: Iluminación de los Lugares de Trabajo. Parte 1: Lugares de Trabajo en interiores.
  - UNE-EN 61 140. Aparatos eléctricos de baja tensión. Reglas de seguridad. Protección contra choques eléctricos.
  - UNE 20 427. Ensayos de cables sometidos a condiciones propias de un incendio.
  - UNE-EN 50 200. Método de ensayo de la resistencia al fuego de los cables de pequeñas dimensiones sin protección, para uso en circuitos de emergencia.



- UNE-EN 60 670-1. Cajas y envoltorios para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos
- UNE HD 60 364. Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- UNE-EN 60 228. Conductores de cables aislados.
- UNE 21 123. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.
- UNE 21 144. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- UNE-EN 60 085. Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.
- UNE-EN 50 085. Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 61 386. Sistemas de tubos para la conducción de cables.
- UNE-EN 60 332-1-2. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable.
- UNE-EN 60 332-3-24. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical.
- UNE-EN 50267. Métodos de Ensayo comunes de los cables sometidos al fuego. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de los cables eléctricos.
- UNE-EN 61 034. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.
- UNE-EN 60423. Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE-EN 61439. Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60598- 2 Luminarias. Parte 2: Reglas particulares.
- UNE-EN 60669- 1 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
- Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Ley 31-1995 de Prevención de riesgos laborales
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, C.I.E.

Para todos aquellos aspectos de construcción, pruebas y ensayos que no estuvieran definidos en las normas CEI o en este Pliego, el suministrador propondrá las normas de aplicación para su aprobación por la Propiedad.

### **3.1.4 MATERIALES TÉCNICOS**

Los materiales cumplirán lo especificado en el presente el pliego de condiciones en lo referente a materiales para Baja Tensión.



Las marcas a colocar serán las que figuran en la oferta base salvo que el Ingeniero Director junto con el Contratista determine otros que tendrán que tener características similares de calidad, rendimiento, para su aprobación.

#### Materiales defectuosos pero aceptables.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa podrán aplicarse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al Contratista señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a restituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este pliego.

#### Responsabilidades del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente los otros en que dichos materiales se han empleado.

### **3.1.5 EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS**

#### **3.1.5.1 Condiciones generales de ejecución**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u oposición, será el Ingeniero Director quien resuelva las cuestiones que puedan plantearse.

#### **3.1.5.2 Programa de trabajo**

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras su programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales de ejecución de las distintas obras compatibles con el plazo de ejecución.

El programa será puesto al día quincenalmente para adaptarse a las variaciones de ejecución de las obras.

Este programa modificado será sometido a la consideración del Ingeniero Director cada vez, disponiendo éste de 3 días para su aprobación; pasado este plazo sin comentarios por parte del Ingeniero Director, se considerará que el programa presentado por el Contratista ha sido aprobado o si el programa de trabajo presentado por el Contratista no fuera aprobado por la Dirección Facultativa, ésta introducirá las variantes que estime convenientes, estando el Contratista obligado a aceptar sin derecho a indemnización ni reclamación alguna.

El Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra, a requerimiento de la Dirección Facultativa, si se comprueba que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.



### **3.1.5.3 Facilidades para la inspección**

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, a sus subalternos y a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar o supervisar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes, incluso a las fábricas o talleres que produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

### **3.1.5.4 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos**

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización no solamente no serán de abono la mayoría de los casos, sino que deberán ser destruidos a su costa si el Ingeniero Director así lo exige.

El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la propiedad o particulares. Igual responsabilidad acarreará el Contratista la ejecución de trabajo que el Ingeniero Director remita como defectuosos.

### **3.1.6 MEDICIÓN O ABONO**

Se entenderá que todos los precios unitarios incluyen siempre el suministro y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminadas puedan ser aprobadas con arreglo a lo especificado en este proyecto.

Se incluyen en la parte proporcional que corresponda, todos los materiales, medios y operaciones que sean necesarias para garantizar la seguridad del personal en la obra y del posible tráfico.

#### **3.1.6.1 Obras incompletas**

Las obras terminadas que, por rescisión a otra cualquiera, fuera preciso abonar, lo serán con arreglo al cuadro de precios.

En ningún caso el Contratista tiene derecho a reclamación alguna, fundada en insuficiencia de los precios del cuadro o en omisiones de corte de cualquiera de los elementos que sustituyen el precio.



### **3.1.6.2 Abono por ampliaciones**

Los abonos por ampliaciones se realizarán:

- Según el cuadro de precio del presupuesto
- Abonando el 85% del precio de los materiales más los abonos por horas por administración.

Cualquiera de las modalidades las elegirá la Propiedad junto al Ingeniero Director.

### **3.1.7 DISPOSICIONES GENERALES**

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordene el Ingeniero Director de las obras, será ejecutado obligatoriamente.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

#### **3.1.7.1 Planos de detalle**

Todos los planos de detalle serán realizados por el Contratista adjudicatario de las Obras, durante la ejecución de las obras, y deberán estar aprobados por el Ingeniero Director de las obras, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **3.1.7.2 Instalaciones auxiliares correspondientes**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, conservar y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, viviendas e instalaciones sanitarias.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y, en su caso, al aspecto estético de los mismos, cuando la obra principal así lo exija.

Con previo aviso, y si, en un plazo de sesenta (60) días a partir de éste, la contrata no hubiera procedido a la retirada de todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., después de la terminación de la obra, la Propiedad puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

#### **3.1.7.3 Obras no previstas en el Proyecto**

Si durante la ejecución de las obras, surgiese la necesidad de ejecutar algunas obras de pequeña importancia no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por el Ingeniero Director, podrán realizarse con arreglo a las Normas Generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte el Ingeniero Director, realizándose el abono de las distintas partidas una vez aprobados los precios contradictorios que emita el Contratista al efecto.



#### **3.1.7.4 Medidas de seguridad**

El Contratista deberá atenerse a las Disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el ministerio de Obras Públicas, y en su defecto, por otros Departamentos Organismos internacionales.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista, de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

El contratista deberá conservar el perfecto estado de limpieza de todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones evacuando los desperdicios y basuras.

#### **3.1.7.5 Responsabilidades por daños y perjuicios**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la Legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

#### **3.1.7.6 Pruebas generales que deban efectuarse antes de la recepción**

Una vez terminadas las obras, se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento por orden del Ingeniero Director, de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor así como a las prescripciones del presente Pliego. Todas estas pruebas serán de cuenta del Contratista.

#### **3.1.7.7 Recepción provisional**

Una vez completadas todas las pruebas y efectuadas las correcciones que en su caso hubiere ordenado el Ingeniero Director, se procederá a la recepción provisional de todas las obras ejecutadas con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores debidamente autorizadas.



La admisión de materiales o de piezas antes de la recepción y la aprobación de mecanismos, no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento y pruebas de recepción o de reponer las piezas o elementos cuyos defectos no sean posibles corregir.

Para ello se podrá conceder al Contratista un plazo para corregir los citados defectos y, a la terminación del mismo, se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

#### **3.1.7.8 Plazo de ejecución de las obras**

Los plazos contractuales de ejecución de las obras se fijarán en el Pliego de Condiciones Generales.

#### **3.1.7.9 Plazo de Garantía**

Se indicará el plazo contractual en el Pliego de Condiciones Generales.

Si al efectuar el reconocimiento de las obras, alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos con un nuevo plazo de Garantía, siempre menor de un año que fijará el Ingeniero Director, sin que el Contratista, tenga derecho a indemnización alguna por este concepto.

#### **3.1.7.10 Pruebas y Puesta en Marcha de la Instalación**

Una vez terminada la instalación, se realizarán cuantas pruebas fuesen necesarias por parte de la propiedad (secciones, aislamientos, resistencias, intensidades, cortacircuitos, equilibrados de líneas, selectividades, etc.), y al menos las pruebas reglamentarias exigidas en la Normativa vigente, en presencia del Director de Obra.

La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con todos sus apartados (secciones de conductores, diámetros de tubos, etc.). Igualmente deberán atenderse a las normas de la Empresa Suministradora y de la Delegación Provincial de Industria.

El instalador entregará a la propiedad los documentos necesarios para el funcionamiento de la misma, que deberán incluirse:

- Planos As Built de la Instalación completa, incluso modificaciones y Planos de detalle desarrollados durante la Obra.
- Certificado de Instalador.
- Certificado de la Instalación ejecutada.
- Certificados de Materiales instalados
- Manual de Instrucciones de la Instalación.

Será de cuenta del instalador los trámites necesarios para la legalización de la instalación.



### **3.1.7.11 Mantenimiento**

En locales de pública concurrencia una vez al año se deberá pasar la revisión correspondiente que indica el Reglamento.

Se llevará estadillo de cambio de lámparas para así poder prever su sustitución.

Una vez al año se revisará cada aparato, observando sus conexionados y estado mecánico de todas sus piezas y principalmente aquellas que puedan desprenderse.

La instalación no la podrá manipular nada más que personal especializado, dejando sin tensión previamente la red.

## **3.2 MONTAJE**

### **3.2.1 CONDICIONES GENERALES**

#### **3.2.1.1 Condiciones Previas**

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### **3.2.1.2 Condiciones Generales de Ejecución de las Instalaciones**

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las salas correspondientes, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.



La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores o tendidos en bandejas, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. En las cajas de registros no se utilizará ningún tipo de empalme, que no se realice mediante bornas. No podrán utilizarse las cajas de mecanismos como cajas de paso de elementos conductores.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

En las derivaciones finales a los distintos aparatos o tomas de corriente la sección no podrá disminuirse de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:



Tabla 1.

	Grado de Protección	Cableado	Mecanismos <sup>(2)</sup>	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4  IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo.  IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos <sup>(1)</sup> .	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc. Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 2	IPX4  IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo.  IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos <sup>(1)</sup> .	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

<sup>(1)</sup>. Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.

<sup>(2)</sup>. Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669 -1.

<sup>(3)</sup>. Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra. La resistencia de la toma de tierra deberá ser inferior a 10 ohmios.

Todas las bases de toma de corriente llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

Las cargas se repartirán entre las tres fases, de forma que el sistema quede equilibrado.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en el anterior apartado de ejecución, serán reconocidos por el Técnico-Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá



procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aun a costa, si fuera preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación ejecutada con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

### **3.2.2 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN**

La presente Instalación se compone de los siguientes elementos y materiales:

- Conductores eléctricos.
- Reparto.
- Protección.
- Canalizaciones: Bandejas, tubos protectores, canaletas.
- Elementos de conexión.
- Cajas de empalme y derivación.
- Aparatos de mando y maniobra.
- Interruptores.
- Conmutadores e interruptores de cruce
- Telerruptores
- Pulsadores
- Detectores de Presencia
- Tomas de corriente.
- Aparatos de protección.
- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos.
- Interruptores diferenciales, relés diferenciales con toroidal o dispositivos diferenciales asociados a Interruptores Automáticos.
- Fusibles.
- Contactores con relés térmicos
- Tomas de tierra.



- Cuadros de distribución
- Cuadros Generales de distribución.
- Cuadros Secundarios de distribución.
- Alumbrado
- Luminarias de uso normal.
- Aparatos de Emergencia
- Balastos y Equipos electrónicos de arranque
- Sistema de Regulación y Control.

### 3.3 MATERIALES Y MONTAJE

#### 3.3.1 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y con cubierta de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (RZ1), siendo su tensión nominal de 0,6/1 kV, debiendo estar homologados según normas UNE vigentes (en particular UNE 211002 para conductores con 750 V de aislamiento, UNE 21123-4 para conductores con aislamiento 0,6/1 kV y UNE 50.200 para conductores resistentes al fuego).

Los Conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (ITC-BT-18, apartado 3.4) en función de la sección de los conductores de la instalación o por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE HD 60364-5-54 apartado 543.1.2.

Todos los conductores serán del tipo antillama, no propagadores de incendios, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, nulo en corrosivos y exentos o cero halógenos, cumpliendo las normas UNE-EN 60332-1-2 y 3-24 y UNE 20427, UNE EN 61034-1 y 2, UNE-EN 50267-1, UNE-EN 50267-2-1, UNE-EN-50267-2-2, UNE-EN-50267-2-3.

Los Conductores Eléctricos deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

No podrá alterarse el color del conductor en todo el recorrido del tendido.

Se utilizarán las secciones y número de polos que se indican en los planos y mediciones.



La carga y descarga de las bobinas debe hacerse con sistemas adecuados de elevación. En caso de carecer de estos para bobinas de poco peso, puede improvisarse una rampa, por ejemplo con tabloncillos y un montón de tierra o arena. El sistema de tirar la bobina desde la caja de un camión, aunque sea sobre un lecho de arena, es inadecuado para cualquier cable y completamente inadmisibles para cables con tubo de plomo.

No deben hacerse rodar las bobinas un largo trecho, y para prolongados almacenajes se procurará que queden defendidas de la acción directa del sol y la lluvia.

Como un empalme o un terminal debe tratar de conservar todo lo posible las características físicas del cable al que se aplican, los empalmes o terminales de los cables se realizarán con la máxima simplicidad y fiabilidad, empleando materiales similares a los utilizados en la fabricación de los cables.

En cualquier caso, no se admitirán empalmes de cables en esta instalación.

Los cables tendidos por bandejas se fijarán a la misma mediante grapas o abrazaderas plásticas, a intervalos de espacio regulares y adecuados para evitar desplazamientos por causas electrodinámicas.

Las conexiones intermedias o extremas de cables se realizarán mediante terminales adecuados al tipo de cable, sección del mismo y bornes de conexión.

Como norma general se adaptarán los siguientes criterios para la elección del cable:

- Del tipo rígido (clase 2) para acometida a los elementos inmóviles, tales como cuadros de distribución, maquinaria fija, etc.
- De tipo flexible (clase 5) para acometida a elementos con posibilidad de pequeños desplazamientos, o secciones pequeñas de acometida, esto es, luminarias, bases de enchufe, pulsadores, etc.
- Los cables de mando y de interconexiones interiores en armarios de distribución serán también de tipo flexible (clase 5).

No se admitirán secciones inferiores a 2,5 mm<sup>2</sup> salvo para las funciones de control y mando.

En general se emplearán las alturas de montaje que se indique en el Proyecto. Si no se especifica otra cosa en contrario, estas alturas deberán ser las siguientes:

APARATO	ALTURA DEL CENTRO DEL APARATO AL SUELO
Interruptores, conmutadores, etc.	140 cm.
Enchufes y tomas de corriente.	30 cm.
Cajas de fuerza.	120 cm.
Cuadros de distribución.	120 cm.
Aparatos de luz sobre dinteles de puertas (mínimo)	20 cm.



### **3.3.2 CANALIZACIONES: TUBOS PROTECTORES Y BANDEJAS**

Como norma general se instalarán bandejas en los tramos principales de varios conductores, las derivaciones particulares se realizarán mediante tubos rígidos y/o flexibles de PVC o acero galvanizado. Las acometidas a elementos terminales discurrirán por el interior de tubo rígidos y/o flexibles de PVC o por tubo de acero galvanizado en sitios vistos y por tubo flexible en lugares con falso techo o suelo.

Los tubos estarán de acuerdo con las normas UNE-EN 61.386-21 para sistemas de tubos rígidos, UNE-EN 61.386-22 para sistemas de tubos curvables, UNE-EN 61.386-23 para sistemas de tubos flexibles y UNE-EN 61.386-24 para sistemas de tubos enterrados.

Los diámetros exteriores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

En general, en recorridos horizontales, las canalizaciones eléctricas se situarán más elevadas que el resto de canalizaciones del edificio, teniendo en cuenta que deben ser accesibles y con posibilidad futura de manipulación sin tener que desmontar tramos instalados.

Las distancias entre las canalizaciones eléctricas y las restantes se ajustarán a la normativa exigible en cada caso.

En puntos conflictivos, donde pueden cruzarse distintas canalizaciones, se deberá estudiar la solución más adecuada antes de realizar cualquier montaje.

#### **3.3.2.1 Tubos Protectores de PVC rígidos**

Serán de PVC rígido curvable en caliente, con propiedades mínimas según UNE-EN 61386-21, IP54, autoextinguible, no propagador a la llama y difícilmente inflamable. Los humos producidos no serán tóxicos ni corrosivos. La superficie interior de los tubos será lisa y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables. Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurran de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente.

No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ellos accesorios curvos, reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados. Los tubos estarán convenientemente fijados a paramentos horizontales y verticales mediante elementos adecuados y a distancia convenientes.

#### **3.3.2.2 Tubos Protectores de PVC flexibles**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) doble capa, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos,



canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Se instalarán suspendidos de los techos y paredes por encima de los falsos techos o empotrados en las paredes por debajo de las mismas. Respecto a su comportamiento al fuego, cumplirán las mismas indicaciones que el apartado anterior.

### **3.3.2.3 Tubos Protectores de Acero Galvanizado**

Serán tubos fabricados en acero galvanizado en caliente por inmersión, enchufable, con grado de resistencia a la corrosión “4”, con propiedades mínimas según UNE-EN 61386.

Se instalarán en los circuitos en zonas vistas y en locales de instalaciones y de riesgo especial. Los tubos estarán convenientemente fijados a paramentos horizontales y verticales mediante elementos adecuados y a distancia convenientes.

Los tubos y accesorios curvos se suministrarán equipados con dos manguitos de PVC para protección de la rosca. La superficie interior de los tubos será lisa y exenta de aristas y asperezas con el fin de no dañar el aislamiento de cables.

Los diámetros a emplear serán los suficientes para que los cables por su interior discurren de forma holgada, pudiendo extraerse los mismos fácilmente. No se permitirá ningún tramo de cable visto, utilizándose para ello accesorios curvos, reducciones, manguitos de unión, etc., adecuados.

La salida de cables en los extremos de tubos o rácores se protegerán mediante boquillas de protección con terminal de puesta a tierra del tubo.

### **3.3.2.4 Bandejas de rejilla**

Se utilizarán en tramos principales para cables de fuerza, alumbrado y mando, tanto en disposición horizontal como vertical. Serán de chapa de tipo varilla.

Las galvanizadas en caliente lo estarán galvanizadas en caliente por inmersión en baño de zinc fundido a una temperatura aproximada de 450 °C.

La anchura de bandejas serán las indicadas en los planos y tendrán una altura de ala de 60 mm y 100 mm, según corresponda.

Serán de marca conocida de entre las consideradas de primera calidad.

Las derivaciones se realizarán directamente fijando sólidamente el extremo del tubo correspondiente a la bandeja.

Los cables irán tendidos de forma más ordenada posible, embridados cada grupo de cables correspondientes a la misma salida.



El tamaño de la bandeja será tal que permita una ampliación del 25% del tendido de cables.

Se utilizarán todo tipo de accesorios u operaciones pertinentes para evitar cualquier tramo de cable visto.

Igualmente se utilizarán las bridas de poliamida necesarias para una perfecta sujeción de los cables.

Cualquier tipo de accesorio tales como uniones, grapas, fijaciones, suspensiones, anclajes, tornillos, etc., serán de acero galvanizado.

Los soportes para bandejas en disposición horizontal y vertical, serán igualmente de acero galvanizado, utilizándose para el cálculo del tipo y distancia entre ellos, las fórmulas oportunas que recomiende el fabricante elegido.

### **3.3.3 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES**

Siempre que sea posible se colocarán sujetas al lateral de las bandejas de distribución.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Tendrán un grado de protección mínimo IP55. Irán instaladas sobre rasante o empotradas.

Dispondrán de cierre hermético con tapa atornillada y junta de neopreno y de unas dimensiones tales que adapten holgadamente los cables a emplear.

Estarán previstas de varias entradas troqueladas ciegas. Dispondrán en su interior de bornes, capaces de admitir las secciones de cables a emplear en la instalación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la ITC-BT-19.

Se utilizarán para las siguientes funciones:

- Derivaciones.
- Conexiones a luminarias
- Cambios de dirección, alternativamente accesorios curvados.
- Cambio de canalización (tubo rígido a tubo flexible, etc.).
- Como registro en tiradas largas de cables en el interior de tubos. En estos casos se intercalarán cajas de registro en puntos tales que un nuevo tendido de cables no ofrezca dificultad.



### **3.3.4 APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65 °C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

### **3.3.5 APARATOS DE PROTECCIÓN**

Son los interruptores automáticos magnetotérmicos, fusibles e interruptores diferenciales.

#### **3.3.5.1 Interruptores Automáticos Magnetotérmicos**

Se utilizarán para protección de líneas y equipos contra sobrecargas y cortocircuitos.

Estarán provistos de un disparo por sobrecarga con retardo térmico y de un disparo rápido por cortocircuito.

Serán del tipo modular para una intensidad de cortocircuito de 20 KA y cumplirán las normas UNE-EN 60898 e IEC 947-2.

Serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C.

Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

#### **3.3.5.2 Interruptores Diferenciales**

Se utilizarán para protección de las personas contra los contactos directos e indirectos y para proteger las instalaciones eléctricas contra los defectos de aislamiento.

Se instalarán siempre aguas abajo del interruptor magnetotérmico correspondiente.



Dispondrán de pulsador de prueba y estarán protegidos contra disparos intempestivos debido a sobretensiones pasajeras.

La sensibilidad y número de polos se indica en planos. La desconexión en caso de fugas de corriente alterna se producirá antes de 40 mseg.

Dispondrá frontalmente de placa de baquelita con inscripciones a determinar.

Los interruptores diferenciales para alumbrado y circuitos de seguridad serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Para circuitos de fuerza serán de sensibilidad 300 mA. Finalmente los diferenciales para circuitos de informática serán inmunizados contra disparos intempestivos. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

### **3.3.5.3 Fusibles**

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

### **3.3.6 TOMAS DE CORRIENTE**

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, se indica tanto en documento planos como en presupuesto.

Se distinguen dos tipos principales de montaje:

- Tomas de corriente 16 A, 2 P + T, tipo schuko en cajas de mecanismos en montaje empotrado o superficial.
- Tomas de corriente 16 A, 2 P + T, tipo schuko, montadas en caja portamecanismos situadas en canal integrado en el propio mobiliario de laboratorios.

La alimentación a cada caja de fuerza y/o base de enchufe se realiza atendiendo a dos conceptos:

- Línea de alimentación a circuito de bases de enchufe, que parte del armario eléctrico correspondiente con tres conductores (I+N+T) y por bandeja, canaleta o tubo en techo y las correspondientes cajas de derivación, llegada hasta la zona próxima al final físico del circuito, finalizando en una caja de derivación.



- Alimentación individual a cada base de enchufe, que partiendo de alguna caja de derivación y con tres conductores (I+N+T), tendido en general por tubo se conecta a los terminales de la base de enchufe. Es prioritario hacer las conexiones de las distintas fases atendiendo al equilibrado eléctrico del sistema.

### **3.3.7 ALUMBRADO.**

#### **3.3.7.1 Líneas de Alimentación**

La alimentación a cada luminaria se realiza atendiendo a los mismos conceptos que para el caso de bases de enchufe, pero con sus características técnicas correspondientes:

- Línea de alimentación a circuito de alumbrado ordinario o de vigilancia, tendido por falso techo sobre bandeja, canaleta y/o tubo o por el techo bajo tubo en zonas vistas mediante tres conductores (I+N+T). Incluiría la parte proporcional de cableado de conexión de interruptores, pulsadores o conmutadores.
- Alimentación individual, que partiendo de alguna caja de derivación y con tres conductores (I+N+T) se conecta a los terminales de la luminaria y el enlace de las cajas con la línea de alimentación a circuito de alumbrado.

#### **3.3.7.2 Alumbrado. Luminarias empotradas**

Son aparatos de iluminación empotrados en falsos techos de escayola u otro material con perfilera vista u oculta, normalmente para iluminación funcional de oficinas, comercios, almacenes, etc., contruidos en cuerpo de chapa de acero con difusor de rejilla, lama, etc., con forma rectangular o cuadrada, colocándose individualmente o formando líneas continuas.

Serán de las siguientes características:

- Equipo eléctrico incorporado, accesible sin desmontar la luminaria, oculto con un reflector que se monta y desmonta sin necesidad de útiles, a 230 V, 50 Hz, con balasto electrónico.
- Fijación al falso techo por 4 ó 6 piezas de anclaje lateral con posibilidad de reglaje de altura en función del espesor del falso techo. En otras instalaciones se puede fijar por ganchos mediante 4 taladros en los vértices o por varillas roscadas en los taladros existentes en el techo de la luminaria.
- Protección IP 20,30 ó 40 clase I

A la finalización de los trabajos los recubrimientos traslúcidos y las superficies reflectoras estarán limpias.

Todas las lámparas tendrán un CRI (Índice de clasificación del color) de 80 o superior a no ser que se especifique lo contrario.



### **3.3.7.3 Alumbrado. Tecnología LED**

La luminaria LED será nueva y se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos:

- Marcado CE.
- Certificado de cumplimiento de las siguientes normas:
  - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 62471. Seguridad fotobiológica de las lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
  - UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
  - UNE-EN 61000-3. Compatibilidad electromagnética (CEM).
  - UNE-EN 61547. Equipos para iluminación para uso general. Requisitos relativos a la inmunidad CEM.
  - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
  - UNE-EN 62031. Módulo LED para alumbrado general.
- Certificado del grado de protección proporcionado por las envolventes (código IP).
- Ensayo fotométrico.

La eficacia mínima de la luminaria será de 80 lm/W. Las luminarias deberán disponer de un grado de protección IP mínimo 20. La vida útil de las lámparas LED será de, al menos, 50.000 h. El valor del Deslumbramiento Unificado (UGR) de las luminarias deberá ser inferior a 19. El valor del índice de Reproducción Cromática (IRC) de las lámparas deberá ser superior a 80.

Los drivers deberán cumplir con lo indicado en las siguientes normas:

- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

### **3.3.7.4 Alumbrado. Luminarias de Emergencia**

Son aparatos de iluminación empotrados o de superficie, con misión de iluminar las estancias en caso de corte de la energía eléctrica y servir de indicadores de salida, ya sea en edificios de oficinas o de pública concurrencia, contruidos en cuerpo de base antichoque y autoextinguible con difusor, con forma normalmente rectangular,



colocados en techos, paredes o escalones. Utilización de lámparas fluorescentes o LED, estancos o no. Pueden ir centralizados o no.

Serán de las siguientes características:

- Cuerpo base antichoque V.O. autoextinguible, placa difusora de metacrilato ó makrolón y cristal.
- Placa base con tres entradas de tubo, una fija y dos premarcadas.
- Baterías de Ni-Cd herméticas recargables, con autonomía superior a una hora, alojadas en placa difusora.
- Equipo electrónico incorporado en placa difusora, alimentación a 220 v, 50 Hz.
- Cristal fijado a la base simplemente a presión.
- Protección IP 44/64 clase II A.
- Pegatinas de señalización que indiquen los planos correspondientes.
- En las de empotrar la caja de empotrar se suministra suelta con un KIT de fijación.
- Las balizas se suministran con caja de empotrar, y chapa embellecedora de plástico ó aluminio.
- En las instalaciones centralizadas irá incorporado un armario con el equipo cargador-batería.

Los aparatos de alumbrado de emergencia serán fabricados e instalados para satisfacer los requerimientos y normativa aplicables. Estarán diseñados para funcionamiento continuo y para proveer alumbrado automático de emergencia para un período de 60 minutos, tras fallo en la alimentación normal o interrupción del suministro, por medio de un conjunto de baterías, que forma parte del propio equipo.

Se incluirá un letrero en color verde con una indicación de "Salida" o "Salida de Incendios", etc. y flechas direccionales que indique el sentido de evacuación según los planos. Las proporciones y el tamaño y separación de las letras, tamaño de las señales de salida etc., deberá ser realizado de acuerdo con la normativa aplicable.

### **3.3.8 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN**

#### **3.3.8.1 Capacidad de los elementos**

Todos los elementos de los cuadro serán capaces de soportar continuamente la intensidad nominal indicada en el Esquema Unifilar, a la tensión nominal bajo condiciones de servicio especificadas sin que ninguno de sus componentes exceda los límites de temperatura permitidos.

El diseño del cuadro se hará según la Norma UNE EN 61439-1, teniendo en cuenta los esfuerzos electrodinámicos para el peor cortocircuito que se pueda prever. El Constructor del cuadro, antes de realizarlo, deberá presentar ante la Propiedad y la Dirección de Obra, los planos de detalle y cálculos justificativos de la solución adoptada. La intensidad de cresta asimétrica en el primer ciclo se estimará como de 2,35 veces la intensidad simétrica eficaz.



Todos los componentes del cuadro serán capaces de soportar los esfuerzos de cortocircuito térmicos y dinámicos por la falta especificada. La capacidad térmica será la adecuada para soportar la falta de cortocircuito indicada durante un segundo.

El Instalador suministrará los correspondientes certificados de cortocircuito.

### **3.3.8.2 Paneles**

Los cuadros estarán contruidos mediante paneles individuales unidos entre sí mediante tornillos, fabricados en chapa plegada de acero, laminada en frío, de 2 mm, a prueba de polvo, autoportantes, para montaje sobre el suelo, totalmente cerrados, acceso frontal mediante puertas abisagradas con cerradura de llave y tres puntos de cierre; superior, medio e inferior, por cada puerta.

Los armarios permitirán su ampliación lateral por yuxtaposición de nuevos módulos, sin necesidad de mecanizado de chapa.

Las paredes laterales y fondo podrán extraerse para futuras operaciones de mantenimiento.

Las puertas estarán provistas de toma de tierra conectada directamente a la barra de tierra.

Las puertas estarán equipadas con cerraduras que aseguren una apertura y cierre seguros, sin necesidad de uso de herramientas especiales. Las cubiertas fijas, por el contrario, se deberán poder abrir únicamente con herramientas especiales.

Los paneles deberán ser desengrasados, decapados y tratados, tanto en su interior como en su exterior, con una protección contra la corrosión y acabados con un esmalte duro del color estándar del fabricante, tipo epoxi y secado al horno.

Todos los accesorios del cuadro, tales como bandejas, herrajes y tornillos, serán cadmiados.

### **3.3.8.3 Acceso**

Todos los elementos de los cuadros deberán ser accesibles por el frente del mismo para su ensayo o mantenimiento, sin interferir con otros elementos adyacentes.

Todos los elementos de corte, seccionamiento y protección, deberán ser accesibles por delante del cuadro, tanto para su accionamiento y regulación como para su reposición o mantenimiento.

El fondo de los paneles quedará definido por el del panel que aloje el interruptor de mayor dimensión y será el mismo para todos los paneles.

Todos los elementos auxiliares estarán montados en una posición fácilmente accesible.



#### **3.3.8.4 Embarrado**

Las barras, tanto horizontales como verticales, serán de cobre duro electrolítico de sección rectangular y adecuada para soportar la carga continua e instantánea especificada.

Las conexiones se realizarán por medio de tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado o cadmiado, con dispositivo de seguridad contra su aflojamiento. Las superficies de contacto de las barras estarán plateadas o estañadas. El número de tornillos a emplear dependerá del tamaño de las pletinas, del tipo de montaje y del número de ellas, ajustándose siempre a las recomendaciones de las normas.

Los soportes de las barras deberán estar contruidos de materiales aislantes, no higroscópicos, de esfuerzo dinámico superior al del cortocircuito calculado para las barras, de la mejor calidad. El número de ellos a emplear dependerá de la separación que haya entre barras y del poder de cortocircuito que se calcule.

En caso de largas longitudes de barras, el Instalador proveerá de acuerdo con su práctica las necesarias para juntas de expansión para no sobrecargar los soportes de las barras.

En los compartimentos de barras no se instalará nunca otro cableado auxiliar.

Todas las conexiones a barras se harán con cables de sección equivalente al 130% mayor al valor nominal de corte del interruptor que alimenta y nunca será menor de 4 mm<sup>2</sup>. Las conexiones de los cables a barras se harán mediante terminales de pala redonda y tornillo pasante con tuerca, arandelas planas y arandela de presión. No se admite el sistema de tornillo roscado en barra de cobre. Cada tornillo soportará una sola derivación.

El orden de las barras será el siguiente:

- En horizontal y al mismo nivel, y empezando por la parte frontal: Neutro, R, S, T.
- En horizontal una encima de la otra, empezando por abajo: Neutro, R, S, T.
- En vertical, una delante de la otra, empezando por la parte anterior: Neutro, R, S, T.

Las barras de cada panel llevarán previstas como mínimo una reserva de 4 taladros con tornillo, tuercas y arandelas para futuras ampliaciones.

Todo el embarrado general, así como las derivaciones que se hagan del mismo con pletinas de cobre, debe estar protegido contra los contactos directos e involuntarios en caso de tener que realizar cualquier acción de mantenimiento o control con las puertas del cuadro abiertas.

Las barras y conexiones cumplirán el código de colores de las normas UNE.

Se instalará una barra de tierra independiente a lo largo del cuadro para poner a tierra todos sus elementos. Todas las partes del cuadro que no estén en tensión, incluyendo la armadura de los cables, deberán estar conectadas a esta barra de tierra. La sección de la barra de tierra será como mínimo 150 mm<sup>2</sup>.



Todos los elementos independientes que componen la estructura del cuadro, como son el chasis, puertas, tapas, etc., estarán conectados a tierra mediante un latiguillo de sección adecuada en cinta o cable extraflexible de cobre, con funda amarillo-verde.

Se preverán terminales adecuados para cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> en ambos extremos de la barra de tierra.

### **3.3.8.5 Montaje**

Todos los elementos se montarán sobre pletinas, chapas o perfiles normalizados, según el tamaño.

El pequeño aparellaje se dispondrá preferentemente sobre perfiles normalizados, montados a presión y pudiendo extraerse frontalmente de la misma forma.

Los dispositivos de accionamiento general de alimentación serán colocados en un único módulo. La llegada del cable y/o pletina de alimentación deberá hacerse directamente sobre los polos fijos del dispositivo del seccionamiento.

Se preverá un espacio suficiente entre los polos de conexión del dispositivo y las paredes del armario para permitir la expansión del cable y/o pletina.

Ningún aparato se fijará sobre puertas o paneles laterales a excepción de órganos de servicio o aparatos de señalización, bornes de test y aparatos de medidas.

Entre repartidores, aparellaje y bornes deberá haber la distancia adecuada para una fácil manipulación de cables o elementos.

Los conductores y/o pletinas discurrirán adecuadamente por canales para tal fin, incluidos o montados en el armario. Deberá separarse físicamente conductores de potencia de los de señalización y mando.

Todos los elementos montados y cableados dispondrán finalmente de tapa aislante perforada sobre el frontal del armario.

### **3.3.8.6 Conexiones**

La conexión de elementos se realizará por juegos de barras horizontales y verticales de cobre electrolítico con las secciones adecuadas a la carga eléctrica correspondiente y los efectos electrodinámicos del cortocircuito.

La conexión entre el juego de barras horizontal y vertical se podrá realizar bien por conexión directa o con la ayuda de bridas.

Las barras estarán perforadas en toda su longitud y en doble fila, existiendo entre ellas y el bastidor del armario, las separaciones adecuadas.

Para derivar a pequeño aparellaje se instalará directamente sobre pletina, un repartidor protegido contra contactos directos, cuyo repartidor de neutro esté colocado en azul.



Desde el repartidor se alimentará (sin utilizar tornillos) el aparellaje mencionado con los cables correspondientes.

La acometida a elementos se realizará siempre por la parte superior, disponiéndose los cables de salida por la parte inferior.

Todos los cables de interconexión interna de elementos serán de tipo flexible.

Las salidas de armarios se realizarán mediante bornes de interconexión.

Todas las salidas a cuadros secundarios o servicios se realizarán mediante bornas de conexión en carril DIN asimétrico, colocado en la parte inferior del cuadro como mínimo a 150 mm de la parte superior del zócalo.

Para secciones grandes se admite la salida mediante pala en pletina de cobre. En estos casos, estas palas deberán ser llevadas hasta la parte inferior del cuadro a 250 mm de la parte superior del zócalo. Las pletinas deberán estar enfundadas con material aislante termorretráctil y tratadas en sus puntos de conexión. El número de taladros y tornillos, así como sus calibres, se ajustarán a la sección y números de cables por fase que lleguen de la línea exterior, viniendo ya colocados en los taladros los tornillos, tuercas, arandelas planas y arandelas de presión. Nunca se conectarán más de dos cables a un mismo tornillo.

Las bornas de fuerza y alumbrado serán como mínimo de un calibre igual al 125% del indicado en la línea exterior, pero nunca serán menores de 6 mm<sup>2</sup> para cables flexibles. Estas estarán agrupadas por servicios, colocadas en el orden neutro, fase R, fase S, fase T. Estarán referenciadas con un sistema de numeración imperdible e inalterable a las acciones de grasas o agua, portando cada borna en su parte inferior el número de servicio al que corresponde y en la parte superior las letras N, R, S, T según proceda. Las bornas serán de melamina o poliamida con una rigidez dieléctrica 10 kV/mm y temperaturas límite 100°C y -30°C.

Sólo se emplearán bornas de conexión por brida hasta 35 mm<sup>2</sup> siendo el tornillo y brida de acero endurecido y la guía de corriente en cobre o latón de alta calidad. Para secciones mayores se emplearán bornas con palas de tornillo para terminales de pala redonda.

Todas las bornas correspondientes a los servicios de un panel, estarán situadas en el mismo panel.

En el caso de que no se pudieran colocar todas las bornas de salida en un solo carril, se colocarían dos carriles, en distintos planos. Estos carriles deben ser completos de extremo a extremo del panel. Siempre debe quedar un 20% de espacio libre al final del conjunto de bornas.

Todos los cables de una manguera deben estar conectados correlativamente en un solo conjunto de bornas de un solo panel.

En el caso de colocarse dos o más carriles de bornas en un panel, éstos se deben colocar de forma que se pueda cablear, controlar y cambiar cualquier conexión, tanto de hilos que llegan del interior del cuadro, como de los que llegan del exterior, sin tener que para ello desconectar o desplazar otros cables. Teniendo en cuenta que los cables normalmente llegan del exterior son cables rígidos, no es recomendable la solución de prever canaleta para ellos. En todo caso, esta canaleta debería ser sobredimensionada y ser sólo y únicamente para cables interiores.



Se deberán prever soportes para adjuntar un 20% de bornes suplementarios.

No se deberá encontrar sobre un borne, más que un conductor por punto de conexión. Definición de capacidad del borne: 1,5 veces la intensidad nominal.

Todos los bornes deberán ser accesibles sin el desmontaje previo del órgano.

Los bornes que quedan bajo tensión cuando la alimentación general está cortada, deben de colocarse en la extremidad de la regleta de bornes y protegidas por una pantalla aislante.

Todos los conductores deberán conexionarse de un borne a otro sin presentar uniones.

La agrupación de cables o ternos de unión entre el chasis del aparellaje y la puerta del armario deberán ser protegidos por una funda aislante flexible autoextinguible, fijadas sus extremidades e instaladas de manera que se eviten los codos bruscos y las tracciones.

#### **3.3.8.7 Rótulos de identificación**

Cada panel estará identificado mediante un rótulo genérico situado en el zócalo superior del mismo.

Todos los componentes eléctricos del cuadro estarán diferenciados de forma indeleble con el circuito al que pertenecen.

Todos los rótulos estarán grabados en planchas de plástico laminado negro con letras blancas.

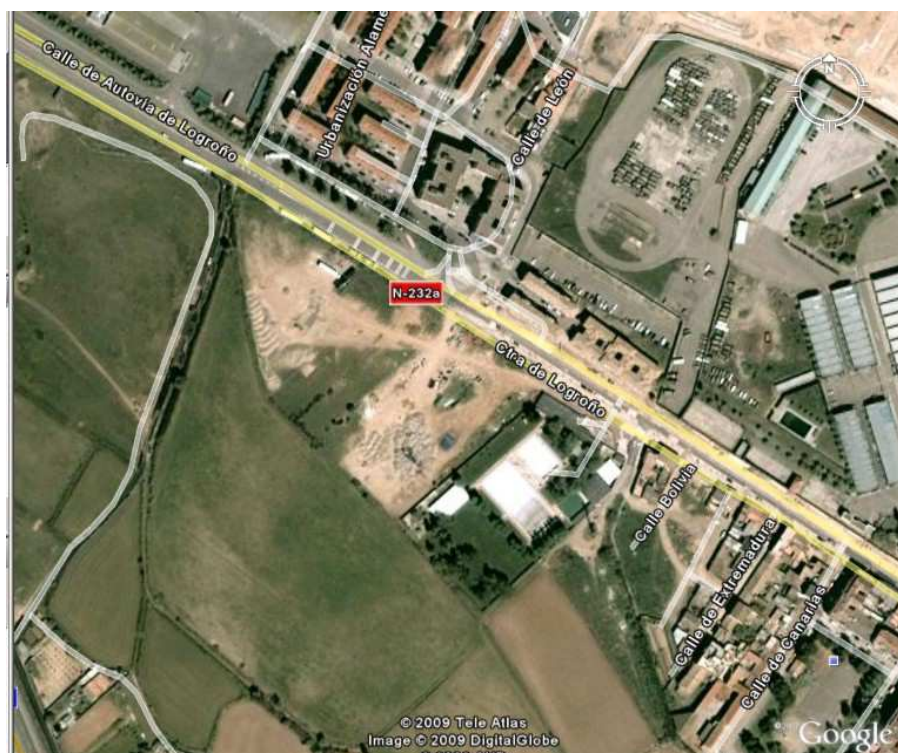
Todos los rótulos que estén sobre las puertas tendrán la misma altura y su longitud dependerá del aparato que esté definiendo y de la leyenda que tenga grabada. Los rótulos se fijarán al cuadro mediante remaches o tornillos, no admitiéndose el sistema por pegamentos o adhesivos.

Dispondrá además de pilotos de señalización protegidos mediante fusibles.

Zaragoza, Agosto 2016.

Fdo. Ángel Munilla López  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 1.397 C.O.I.I.A.R.





## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza





18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
PRESUPUESTO

## 4 PRESUPUESTO



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17	BAJA TENSION							
17.01	I. ACOMETIDA							
17.01.01	MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 1x240 mm2							
	Cable de Cu tipo RZ1-k 0,6/1 kV, sección 1 x 240 mm², instalado bajo tubo en zanja y en bandeja metálica en el interior del edificio, incluso terminales, elementos de conexión homologados, señalización indeleble del circuito, pequeño material y accesorios.Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	Acometida desde CT	8	50,00			400,00		
						400,00	14,14	5.656,00
TOTAL 17.01.....								5.656,00
17.02	II. CUADROS ELECTRICOS Y EQUIPOS							
17.02.01	Ud Cuadro General de Baja Tensión CGBT							
	Suministro y montaje de Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), formado por embarrado de Red y embarrado de Grupo, formado por armario metálico de construcción monobloc normalizado, IP-31 IK08, con zócalo de 200 mm, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, modelo Prisma P Schneider o similar. Puerta frontal, chasis interior para distribución modular según DIN43870.							
	En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, marca Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_320 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva. Todos los interruptores se colocarán en posición vertical.							
	Inluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador.							
	Incluso plano de cableado y montaje "as built", según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	1				1,00		
						1,00	16.443,88	16.443,88
17.02.02	Ud Cuadro Secundario Fontanería							
	Suministro y montaje de Cuadro Secundario de Fontanería y Saneamiento (CS.FONT), distribuidor de Grupo, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-55 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Puerta frontal transparente, chasis interior para distribución modular según DIN43870.							
	En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, modelo Prisma G Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_321 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Grupo). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical.							
	Inluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador.							
	Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	1				1,00		
						1,00	2.548,72	2.548,72



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.02.03	<b>Ud Cuadro Secundario Planta Primera</b> Suministro y montaje de Cuadro Secundario de Planta Primera (CS.P1), distribuidor de Grupo, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-55 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Puerta frontal transparente, chasis interior para distribución modular según DIN43870. En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, modelo Prisma G Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_321 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Grupo). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical. Incluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador. Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Primera	1				1,00		
						1,00	1.269,97	1.269,97
17.02.04	<b>Ud Cuadro Secundario Clima, Solar y Caldera</b> Suministro y montaje de Cuadro Secundario de Climatización, Instalación Solar y Sala de Calderas (CS.Clima), distribuidor de Red, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-55 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Puerta frontal transparente, chasis interior para distribución modular según DIN43870. En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, modelo Prisma G Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_322 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Red). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical. Incluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador. Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Primera	1				1,00		
						1,00	3.400,62	3.400,62
17.02.05	<b>Ud Cuadro Secundario Planta Segunda</b> Suministro y montaje de Cuadro Secundario de Planta Segunda (CS.P2), distribuidor de Grupo, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-55 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Puerta frontal transparente, chasis interior para distribución modular según DIN43870. En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, modelo Prisma G Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_322 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Grupo). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical. Incluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador. Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Primera	1				1,00		
						1,00	1.269,97	1.269,97



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.02.06	<b>Ud Cuadro Secundario SAI</b> Suministro y montaje de Cuadro Secundario de SAI (CS.SAI), distribuidor de Grupo, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-31 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Puerta frontal transparente, chasis interior para distribución modular según DIN43870. En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, modelo Prisma G Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_321 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Grupo). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical. Incluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador. Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada. Planta Primera	1				1,00		
						1,00	1.668,94	1.668,94
17.02.07	<b>Ud Cuadro Tomas Corriente TC</b> Cuadro de bases de enchufes formado por caja estanca de superficie, protección IP-67 marca IDE o similar, con frontal practicable. En su interior alojará el siguiente aparellaje eléctrico debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar de Cuadros de Tomas de Corriente (CTC's) que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación.  -1Ud. Interruptor automático magnetotérmico IV, curva C, calibre 16 A., 6 kA, con bloque diferencial asociado instantáneo Clase AC, sensibilidad 0,3 A. -1Ud. Base enchufe empotrable inclinada IP-67 tipo IDE-803 de 4P+T de 16A-400V, hora 6, color rojo. -2Ud. Base enchufe empotrable Schuko IP-44 tipo IDE-100 de 2P+T de 10/16A-250V, color azul.  Completo, incluso p.p. de cajas de derivación, linea de derivación de 4x2,5 +TT mm2 Cu RZ-1K 0,6/1 kV bajo tubo rígido de PVC curvable en caliente, grapeado y diametro según REBT ITC-BT-21 desde líneas de de alimentación 400V, elementos de soportación a pilar prefabricado de hormigón y pared de bloque. Incluso p.p. de elementos de soportación y fijación, accesorios y pequeño material. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.  Garaje Planta Segunda	8 1				8,00 1,00		
						9,00	245,80	2.212,20
17.02.08	<b>Ud Cuadro de encendidos</b> Cuadro de centralización de encendido para los circuitos de zonas comunes, pasillos y escaleras, de LEGRAND o similar, formado por caja estanca saliente, incluyendo 10 pulsadores de 2 A con indicadores luminosos. Incluso p.p. de cajas de derivación con bornas, cable RZ-1k 0,6/1kV 2x2,5mm2 Cu instalado bajo tubo metálico enchufable M-25 según REBT ITC-BT-21 grapeado a paramentos y estructura de hormigón, material de fijación, rotulación pulsadores, elementos de conexión y pequeño material y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.	1				1,00		
						1,00	400,89	400,89



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.02.09	<b>Ud SAI 20 kVA 15'</b>  Sistema de alimentación interrumpida U.P.S. tri/tri on-line doble conversión de 20 KVA y autonomía de 15 min., modelo SAI EMERSON NXC de 20 kVA  ó similar, formado principalmente por: - Rectificador-cargador IGBT con sistema PFC. - Inversor trifásico a transistores con tecnología PWM. - Contactor estático para transferencia sin corte de la carga a la red. - By-pass manual para servicio y mantenimiento. - Filtro CEM y tarjeta de contactos secos programable - Batería de acumuladores de plomo estanco, la autonomía está calculada a plena carga, va provista de disyuntor de protección y ubicada en armarios similares. - Un monitor operador en el mismo equipo que centraliza todas las funciones de mando y visualización de medidas, estados e histórico de eventos - Tarjeta de Televigilancia para supervisión permanente 24h/7d del equipo por el Servicio Técnico de EMERSON, gestión de eventos/alertas, el telediagnóstico avanzado y envío recepción del informe periodico del funcionamiento del mismo.  Totalmente montado y conexionado. Medida la unidad instalada.	1				1,00		
						1,00	7.134,91	7.134,91
17.02.10	<b>Ud Bateria de Reactiva 60kVAr</b>  Equipo de compensación de energía reactiva Marca merlin Guerin modelo VARSET 60kVAr 400V, regulado de forma automatica con escalonamiento 5+10+15+30. Completamente instalado y verificado, incluso certificado de pruebas. Medida la unidad colocada.	1				1,00		
						1,00	1.408,25	1.408,25
17.02.11	<b>Ud Grupo Electrónico 150 kVA</b>  GRUPO ELECTRÓGENO INSONORIZADO AUTOMÁTICO, 150 kVA, 120 kW de potencia máxima en emergencia, tensión 400 V, frecuencia de trabajo 50 Hz. Modelo GEH150-2 CATERPILLAR o similar. Contará con grupo motor-generator, cuadro automatismo (con 2 vigilancias red y mando de 2 conmutaciones) que realice la puesta en marcha del G.E. por fallo de red, panel de control con indicadores de medida (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, termómetro, horómetro) y alarmas, cubierta metálica insonorizada del conjunto motor-alternador cumpliendo normas UE, depósito de combustible para asegurar una autonomía de 8 horas a pleno rendimiento y depósito auxiliar hasta 24 horas.  Totalmente instalado y conexionado.  Incluso formación de electrodo de puesta a tierra independiente de resistencia inferior a 5 ohm. Incluso combustible necesario para llenar depósito. Incluso pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	1				1,00		
						1,00	18.039,78	18.039,78
<b>TOTAL 17.02.....</b>								<b>55.798,13</b>
<b>17.03</b>	<b>III. DISTRIBUCIÓN DE BANDEJAS Y CAMINOS DE CABLES</b>							
17.03.01	<b>MI. Bandeja metálica de acero galvanizado de 400x60 mm</b>  Suministro y montaje en obra de bandeja perforada galvanizada en caliente por inmersión, grado resistencia a la corrosión "4", marca PUK o similar, modelo RGS 60-60 F, de 400 mm de ancho, 60 mm de ala y 1,5 mm de espesor. Incluso p.p. de piezas de cambio de alineación, curvas, derivaciones, reducciones, protección de los cortes mediante goma, tornillería y accesorios, también de serie del mismo catálogo, incluso p.a.t. mediante cable desnudo de cobre de 16 mm2. Incluso elementos de soportación y anclaje a estructura y paredes. Totalmente instalada. Medida la longitud colocada. Planta Baja Patinillo	1 1	55,00 25,00			55,00 25,00		
						80,00	25,19	2.015,20



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.03.02	<b>MI Bandeja metálica de acero galvanizado de 200x60</b> Suministro y montaje en obra de bandeja perforada galvanizada en caliente por inmersión, grado resistencia a la corrosión "4", marca PUK o similar, modelo RGS 60-60 F, de 200 mm de ancho, 60 mm de ala y 1,5 mm de espesor. Incluso p.p. de piezas de cambio de alineación, curvas, derivaciones, reducciones, protección de los cortes mediante goma, tornillería y accesorios, también de serie del mismo catálogo, incluso p.a.t. mediante cable desnudo de cobre de 16 mm <sup>2</sup> . Incluso elementos de soportación y anclaje a estructura y paredes. Totalmente instalada. Medida la longitud colocada.							
	Planta Baja	1	100,00			100,00		
	Planta Primera	1	10,00			10,00		
	Planta Segunda	1	10,00			10,00		
						120,00	17,85	2.142,00
17.03.03	<b>MI Bandeja PVC-M1 200x60 para exteriores</b> Suministro y montaje en obra de bandeja aislante de PVC perforada con cubierta, resistente a la corrosión, marca UNEX, modelo 66 dimensiones 200x60 y 3 mm de espesor. Incluso p.p. de piezas de cambio de alineación, curvas, derivaciones, reducciones, tornillería y accesorios, también de serie del mismo catálogo. Incluso elementos de soportación y anclaje a estructura metálica de soportación y a pilares prefabricados de hormigón. Totalmente instalada. Medida la longitud colocada.							
	Cubierta P1	1	50,00			50,00		
	Planta 2	1	10,00			10,00		
	Cubierta P2	1	16,00			16,00		
						76,00	17,73	1.347,48
17.03.04	<b>MI Tapa Bandeja metálica perforada 400x60 mm</b> Suministro y montaje en obra de tapa para bandeja perforada galvanizada en caliente por inmersión, grado resistencia a la corrosión "4", marca PUK o similar, modelo RGS 60-60 F, de 400 mm de ancho, 60 mm de ala y 1,5 mm de espesor. Incluso p.p. de piezas de cambio de alineación, curvas, derivaciones, reducciones, protección de los cortes mediante goma, tornillería y accesorios, también de serie del mismo catálogo. Totalmente instalada. Medida la longitud colocada.							
		1	25,00			25,00		
						25,00	5,06	126,50
17.03.05	<b>MI Tapa Bandeja PVC-M1 200x60 mm</b> Suministro y montaje en obra de tapa para bandeja perforada de PVC-M1, no progradadora de la llama según UNE-EN 50085-1, aislante, reacción al fuego clase M1, serie 66 de UNEX o similar, de color gris RAL 7030 de 200x60 mm. Incluso p.p. de pequeño material y accesorios. Totalmente instalada. Medida la longitud colocada.							
	Cubierta P1	1	50,00			50,00		
	Planta 2	1	10,00			10,00		
	Cubierta P2	1	16,00			16,00		
						76,00	6,63	503,88
17.03.06	<b>MI Tubo acero M-25</b> Suministro y montaje de tubo de acero de M-25, en instalación abierta sobre estructura de hormigón prefabricado, inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	Sala calderas	1	20,00			20,00		
	Sala PCI y Fontanería	1	20,00			20,00		
						40,00	7,53	301,20
17.03.07	<b>MI Tubo acero M-32</b> Suministro y montaje de tubo de acero de M-32, en instalación abierta sobre estructura de hormigón prefabricado, inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	Sala calderas	1	20,00			20,00		
	Sala PCI	1	10,00			10,00		
						30,00	9,09	272,70
17.03.08	<b>MI Tubo acero M-40</b> Suministro y montaje de tubo de acero de M-40, en instalación abierta sobre estructura de hormigón prefabricada, inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	Sala Calderas	1	5,00			5,00		



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sala PCI y Fontanería	1	20,00			20,00		
						25,00	10,64	266,00
17.03.09	<b>MI Tubo PVC M-25</b> Tubo PVC rígido de 25mm de diámetro, curvable en caliente para instalación en superficie de circuitos de alumbrado o fuerza en cuartos técnicos y planta segunda de oficinas. inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	Garaje	1	40,00			40,00		
						40,00	4,23	169,20
17.03.10	<b>MI Tubo PVC M-32</b> Tubo PVC rígido de 32mm de diámetro, curvable en caliente para instalación en superficie de circuitos de alumbrado o fuerza en cuartos técnicos y planta segunda de oficinas. inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	Cubierta	1	5,00			5,00		
						5,00	4,77	23,85
17.03.11	<b>MI Tubo PVC M-40</b> Tubo PVC rígido de 40mm de diámetro, curvable en caliente para instalación en superficie de circuitos en nave. inc. p.p. de abrazaderas, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos.							
	PREVISION	1	5,00			5,00		
						5,00	5,08	25,40
17.03.12	<b>MI Tubo P.E.-A.D. canalización BT</b> Tubo PE-AD D=110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-2-4-N, para canalización de baja tensión. Incluso cinta de señalización de zanja, situada a 1500mm de la superficie. Totalmente instalado							
	Zanja tipo 1	4	60,00			240,00		
	Zanja tipo 2	2	45,00			90,00		
						330,00	2,05	676,50
<b>TOTAL 17.03.....</b>								<b>7.869,91</b>

## 17.04 IV. DISTRIBUCIÓN CABLEADO DE POTENCIA

17.04.01	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 3G2,5 mm²</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexible, sección 3G2,5 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R4	1	25,00			25,00		
	CGBT.R5	1	25,00			25,00		
	CGBT.R6	1	25,00			25,00		
	CGBT.R7	1	25,00			25,00		
	CGBT.R8	1	25,00			25,00		
	CGBT.R9	1	20,00			20,00		
	CGBT.R10	1	20,00			20,00		
	CGBT.R11	1	20,00			20,00		
	CGBT.R15	1	15,00			15,00		
	CGBT.R16	1	15,00			15,00		
	CGBT.G6	1	25,00			25,00		
	CGBT.G7	1	25,00			25,00		
	CGBT.G8	1	25,00			25,00		
	CGBT.G9	1	25,00			25,00		
	CGBT.G10	1	25,00			25,00		
	CGBT.G11	1	25,00			25,00		
	CGBT.G12	1	25,00			25,00		
	CGBT.G22	1	35,00			35,00		
	CGBT.G23	1	30,00			30,00		
	CGBT.G24	1	30,00			30,00		
	CGBT.G25	1	30,00			30,00		
	CGBT.G26	1	30,00			30,00		



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CGBT.G27	1	30,00			30,00		
	CGBT.G28	1	35,00			35,00		
	CGBT.G29	1	50,00			50,00		
	CGBT.G30	1	50,00			50,00		
	CGBT.G31	1	50,00			50,00		
	CGBT.G32	1	20,00			20,00		
	CS.SAI.SAI1	1	30,00			30,00		
	CS.SAI.SAI2	1	20,00			20,00		
	CS.SAI.SAI4	1	20,00			20,00		
	CS.SAI.SAI5	1	15,00			15,00		
	CS.SAI.SAI6	1	20,00			20,00		
	CS.SAI.SAI7	1	20,00			20,00		
	CS.FONT.G2	1	15,00			15,00		
	CS.P1.G1	1	25,00			25,00		
	CS.P1.G2	1	25,00			25,00		
	CS.P1.G3	1	25,00			25,00		
	CS.Clima.R1	1	20,00			20,00		
	CS.Clima.R5	1	20,00			20,00		
	CS.Clima.R6	1	20,00			20,00		
	CS.Clima.R7	1	20,00			20,00		
	CS.Clima.R8	1	15,00			15,00		
	CS.Clima.R9	1	15,00			15,00		
	CS.Clima.R12	1	25,00			25,00		
	CS.Clima.R15	1	25,00			25,00		
	CS.Clima.R16	1	25,00			25,00		
	CS.P2.G1	1	25,00			25,00		
	CS.P2.G2	1	25,00			25,00		
	CS.P2.G3	1	25,00			25,00		
	CS.P2.G4	1	25,00			25,00		
						1.280,00	1,34	1.715,20
17.04.02	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 3G4 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 3G4 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R12	1	30,00			30,00		
	CGBT.R13	1	30,00			30,00		
	CS.Clima.R3	1	20,00			20,00		
	CS.Clima.R4	1	20,00			20,00		
						100,00	1,75	175,00
17.04.03	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 3G6 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 3G6 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R14	1	30,00			30,00		
						30,00	2,56	76,80
17.04.04	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 4G2,5 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 4G2,5 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CS.Clima.R13	1	25,00			25,00		
	CS.Clima.R14	1	25,00			25,00		
						50,00	1,38	69,00



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.04.05	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 4G4 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 4G4 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CS.FONT.G1	1	15,00			15,00		
	CS.FONT.G3	1	15,00			15,00		
	CS.FONT.G4	1	14,99			14,99		
						44,99	2,14	96,28
17.04.06	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 5G2,5 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 5G2,5 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.G13	1	60,00			60,00		
	CGBT.G14	1	60,00			60,00		
	CGBT.G15	1	60,00			60,00		
	CGBT.G16	1	60,00			60,00		
	CGBT.G17	1	50,00			50,00		
	CGBT.G18	1	50,00			50,00		
	CGBT.G19	1	60,00			60,00		
	CGBT.G20	1	60,00			60,00		
	CGBT.G21	1	30,00			30,00		
	CS.SAI.SAI3	1	20,00			20,00		
						510,00	1,97	1.004,70
17.04.07	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 5G6 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 5G6 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R17	1	60,00			60,00		
	CGBT.R18	1	60,00			60,00		
	CGBT.R19	1	60,00			60,00		
	CGBT.G1	1	10,00			10,00		
	CGBT.G3	1	20,00			20,00		
						210,00	2,53	531,30
17.04.08	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 5G10 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 5G10 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.G2	1	8,00			8,00		
	CGBT.G4	1	15,00			15,00		
	CGBT.G5	1	25,00			25,00		
						48,00	3,67	176,16
17.04.09	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 5G16 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 5G16 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R1	1	15,00			15,00		
						15,00	4,73	70,95



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.04.10	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 5G25 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 5G25 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R2	1	50,00			50,00		
						50,00	6,78	339,00
17.04.11	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 1X25 mm2 amarillo verde</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 1x25 mm², para puesta a tierra, color amarillo verde, colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R3	1	5,00			5,00		
						5,00	2,88	14,40
17.04.12	<b>MI Cable Cu RZ1-k 0,6/1 kV 1X50 mm2</b> Cable de cobre cero halógenos según norma UNE 21123-4, tipo RZ1-k 0,6/1 kV, flexibe, sección 1x50 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX 1000 de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.R3	4	8,00			32,00		
						32,00	3,86	123,52
17.04.13	<b>MI Cable Cu RZ1-k (AS+) 0,6/1 kV 1X95 mm2 amarillo verde</b> Cable de Cu cero halógenos según norma UNE 21123-4 y resistente al fuego según norma UNE 50200, tipo RZ1-k (AS+) 0,6/1 kV, flexible, sección 1x95 mm², para toma a tierra. Colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX FIRS de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.EG	1	25,00			25,00		
						25,00	5,71	142,75
17.04.14	<b>MI Cable Cu RZ1-k (AS+) 0,6/1 kV 1X120 mm2</b> Cable de Cu cero halógenos según norma UNE 21123-4 y resistente al fuego según norma UNE 50200, tipo RZ1-k (AS+) 0,6/1 kV, flexible, sección 1x120 mm², colocado sobre bandeja o bajo tubo protector en los circuitos que se señalan, tipo AFUMEX FIRS de Prysmian o similar, incluso p.p. de terminales, elementos de fijación a bandeja, señalización indeleble del circuito en los extremos tipo Duplix de Legrand o similar, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	CGBT.EG	4	25,00			100,00		
						100,00	8,39	839,00
17.04.15	<b>MI CONDUCTOR DE COBRE AISLADO NEUTRO G.E.</b> Conductor de cobre RV 0,6/1 kV de sección 1x120 mm², para puesta a tierra del neutro del transformador, totalmente conectado mediante terminales homologados. Medida la longitud colocada.							
	Neutro G.E.	1	68,00			68,00		
						68,00	8,39	570,52
<b>TOTAL 17.04.....</b>								<b>5.944,58</b>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.05	V. INSTALACIÓN INTERIOR							
17.05.01	Ud Toma de corriente 25A II+T Toma de corriente IIx25A empotrada en pared, incluso suministro de conector macho. Incluye p.p. de cajas de derivación, línea de alimentación RZ1-k 0,6/1kV 3G6 mm2 Cu desde bandeja instaladas bajo tubo flexible corrugado doble capa D=20 mm según REBT-02. Totalmente montada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Cocina	1				1,00		
						1,00	44,37	44,37
17.05.02	Ud Toma corriente 10/16 +TT Placa portante conteniendo una toma de corriente II+TT, tipo Schuko bipolar 16 A, caja de empotrar, mecanismo, tapa, marco y piezas intermedias, marca Bticino serie Light color a elegir por D.F. Incluso p.p. de caja derivación, línea de derivación con cable RZ1-k 0,6/1KV 3G2,5mm2 Cu instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	55				55,00		
	Planta Primera	1				1,00		
	Planta Segunda	1				1,00		
						57,00	31,84	1.814,88
17.05.03	Ud Toma corriente doble 10/16 +TT Placa portante conteniendo dos tomas de corriente II+TT, tipo Schuko bipolar 16 A, cajas de empotrar, mecanismos, tapas, marco y piezas intermedias, marca Bticino serie Light color a elegir por D.F. Incluso p.p. de caja derivación, línea de derivación con cable RZ1-k 0,6/1KV 3G2,5mm2 Cu instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	29				29,00		
	Planta Primera	2				2,00		
	Planta Segunda	2				2,00		
						33,00	44,29	1.461,57
17.05.04	Ud Interruptor 10 A estanco IP-55 Interruptor estanco IP55, serie Estanca 55 de Merlin Guerin o similar color a definir por D.F., formado por caja estanca saliente, con interruptor de 10 A e indicador luminoso. Incluso p.p. de caja de derivación estanca con bornas, línea RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5mm2 Cu instalada bajo tubo metálico o PVC según estancia, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	1				1,00		
	Planta Primera	2				2,00		
	Planta Segunda	3				3,00		
						6,00	33,92	203,52
17.05.05	Ud Interruptor 10 A estanco IP-55 empotrar Interruptor estanco IP55, serie Estanca 55 empotrar de Merlin Guerin o similar,, color a definir por D.F., formado por caja de empotrar, con interruptor de 10 A e indicador luminoso. Incluso p.p. de caja de derivación estanca con bornas, línea RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5mm2 Cu instalada bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Prevision	1				1,00		
						1,00	36,09	36,09
17.05.06	Ud Interruptor 10A Placa portante conteniendo un interruptor unipolar 10 A para circuito de alumbrado, caja de empotrar, mecanismo, tecla, marco y piezas intermedias, marca Bticino serie Light color a elegir por D.F. Incluso p.p. de caja derivación, línea de derivación con cable RZ1-k 0,6/1KV 2x2,5mm2 Cu instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Planta Baja	21				21,00		
	Planta Primera	3				3,00		
	Planta Segunda	2				2,00		
						26,00	29,55	768,30
17.05.07	<b>Ud Pulsador 10A</b> Placa portante conteniendo un pulsador unipolar 10 A para alumbrado, caja de empotrar, mecanismo, tecla, marco y piezas intermedias, marca Bticino serie Light color a elegir por D.F., p.p. de caja derivación, línea de derivación con cable RZ1-k 0,6/1KV 2x2,5mm2 Cu instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Previsión	1				1,00		
						1,00	30,81	30,81
<b>TOTAL 17.05.....</b>								<b>4.359,54</b>
<b>17.06</b>	<b>VI. LUMINARIAS</b>							
<b>17.06.01</b>	<b>Alumbrado interior</b>							
17.06.01.01	<b>Ud Luminaria industrial Campana 100 W</b> Punto de luz formado por luminaria industrial PHILIPS estanca IP65, modelo BY120P 62 1xLED105S-840 color a definir por la Dirección Facultativa, reflector de aluminio, y lámpara LED de 100W, 230 V, 50 Hz. Incluso, p.p. de soporte y elementos de suspensión para montaje desde las correas de cubierta hasta generatriz inferior bajo cerchas, cajas estancas de derivación con entrada por prensaestopas, cable RZ-1k 0,6/1 kV 3G2,5 mm2 Cu desde bandeja hasta receptor, instalado bajo tubo de PVC curvable en caliente M-25 según REBT ITC-BT-21, bornas, prensaestopas, accesorios, así como material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Garaje	15				15,00		
						15,00	175,06	2.625,90
17.06.01.02	<b>Ud. Luminaria estanca IP66, antideflagrante</b> Luminaria fluorescente antideflagrante estanca IP65 con envoltorio de fundición de aluminio y difusor de policarbonato, para lámpara LED, Marca BARTEC o similar, según norma VDE EN60928, incluso p.p. de tubo fluorescente, caja de derivación, elementos de soporte debidamente fijados para montaje en falso techo, elementos de conexión, pequeño material. Totalmente instalada y probada.							
	Sala Calderas	4				4,00		
						4,00	99,85	399,40
17.06.01.03	<b>Ud Luminaria estanca IP-66</b> Luminaria estanca IP66 PHILIPS, modelo PACIFIC WT460C LED 42S-840 PSU WB L1300 33W, 4200 Lm. con carcasa de poliéster reforzado, difusor de policarbonato y lámpara LED, color blanco frío. Incluso, p.p. de caja de derivación estanca con bornas, sistema de suspensión, cable RZ-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo metálico o PVC rígido M-20 según REBT ITC-BT-21 grapado a paramentos y estructura, bornas, prensaestopas, accesorios, así como material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	3				3,00		
	Planta Primera	4				4,00		
	Planta Segunda	4				4,00		
	Planta Cubierta	6				6,00		
						17,00	128,70	2.187,90
17.06.01.04	<b>Ud Luminaria Downlight 24W UGR&lt;19</b> Luminaria tipo Downlight empotrable LED, modelo PHILIPS DN471B LED20S-840 PSED-E WH 24 W, 2000 Lm. incluido driver DALI. o similar, con reflector de aluminio, incluso p.p. de lámpara, elementos de soportación a techo, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	27				27,00		
						27,00	126,32	3.410,64



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## 18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.06.01.05	<b>Ud Luminaria Downlight 13.8 W UGR&lt;19</b> Luminaria tipo Downlight empotrable LED, modelo PHILIPS DN461B LED20S-840 PSE E WH 13.8 W, 1100 Lm. o similar, con reflector de aluminio, incluso p.p. de lámpara, elementos de soportación a techo, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	7				7,00		
	Planta Primera	8				8,00		
	Planta Segunda	4				4,00		
						19,00	82,43	1.566,17
17.06.01.06	<b>Ud Luminaria Downlight 13.8 W UGR&lt;19 + DALI</b> Luminaria tipo Downlight empotrable LED, modelo PHILIPS DN461B LED20S-840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm. o similar Incluyendo driver DALI para sistema de regulación, con reflector de aluminio, incluso p.p. de lámpara, elementos de soportación a techo, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	61				61,00		
	Planta Primera	5				5,00		
	Planta Segunda	5				5,00		
						71,00	110,36	7.835,56
17.06.01.07	<b>Ud Luminaria Downlight 13.8 W UGR&lt;19 + DALI + KIT EMERGENCIA</b> Luminaria tipo Downlight empotrable LED, modelo PHILIPS DN461B LED20S-840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm. o similar Incluyendo driver DALI para sistema de regulación, con reflector de aluminio, incluso p.p. de lámpara, elementos de soportación a techo, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. + KIT DE EMERGENCIA 1h de autonomía. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	10				10,00		
	Planta Primera	2				2,00		
	Planta Segunda	1				1,00		
						13,00	138,28	1.797,64
17.06.01.08	<b>Ud Luminaria Downlight IP54</b> Luminaria tipo Downlight empotrable LED IP54, modelo LLEDO Advance 120 CR 190 001740V2 o similar, con reflector de aluminio, incluso p.p. de lámpara, elementos de soportación a techo, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	7				7,00		
						7,00	110,36	772,52
17.06.01.09	<b>Ud Luminaria Downlight Suspendeda</b> Luminaria tipo Downlight suspendido de formato cilíndrico de 315mm de longitud y 75mm de diámetro, mod. Tubular de TROLL. Construido en extrusión de aluminio y rematado en la parte superior con un disco de chapa micro-perforada, lámpara LED, reflector de aluminio de alta pureza y cristal de protección. Acabado a definir po D.F.incluso elementos de soportación a pared, caja de derivación, p.p. de caja de derivación, cable RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	3				3,00		
						3,00	55,74	167,22
17.06.01.10	<b>Ud. Proyector LED Exterior 40 W</b> Proyector mod. Tempo LED BVP120 LED LED40/NM AWB, óptica asimétrica, de Philips o equivalente aprobado por D.F., carcasa de aluminio inyectado, cierre de vidrio reforzado y sellado al marco, reflector de aluminio de alta pureza, grado de hermeticidad IP-65, IK 07, 40 W. Incluso equipo arrancador, soportación a pared, accesorios y pequeño material, etc. Totalmente instalado y comprobado. Medida la unidad instalada.							
	Cubierta Planta Primera	2				2,00		



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	140,25	280,50
17.06.01.11	<b>Ud Emergencia HYDRA LD N2 100 Lm.</b> Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente IP44 para 1 hora de autonomía, rendimiento superior al 70%, marca DAISALUX, modelo HYDRA LD N2, con lámpara LED de emergencia 100 lúmenes, y lámpara de señalización. Incluso lámpara, kit de autonomía, p.p. de caja de derivación, cable RZ-1k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Incluido kit para enrasar en falso techo o pared color a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	17				17,00		
	Planta Primera	3				3,00		
	Planta Segunda	3				3,00		
						23,00	50,91	1.170,93
17.06.01.12	<b>Ud Emergencia HYDRA LD N3 160 Lm.</b> Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente IP44 para 1 hora de autonomía, rendimiento superior al 70%, marca DAISALUX, modelo HYDRA LD N3, con lámpara LED de emergencia 160 lúmenes, y lámpara de señalización. Incluso lámpara, kit de autonomía, p.p. de caja de derivación, cable RZ-1k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Incluido kit para enrasar en falso techo o pared color a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	6				6,00		
	Planta Primera	2				2,00		
						8,00	54,30	434,40
17.06.01.13	<b>Ud Emergencia HYDRA LD N3 160 Lm. + KES HYDRA IP66</b> Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente IP44 para 1 hora de autonomía, rendimiento superior al 70%, marca DAISALUX, modelo HYDRA LD N3, con lámpara LED de emergencia 160 lúmenes, y lámpara de señalización. Incluso lámpara, accesorio KES HYDRA IP66, kit de autonomía, p.p. de caja de derivación, cable RZ-1k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Incluido kit para enrasar en falso techo o pared color a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Planta Baja	12				12,00		
	Planta Primera	2				2,00		
	Planta Segunda	4				4,00		
						18,00	61,94	1.114,92
17.06.01.14	<b>Ud Proyector de Zenit 1240 Lm.</b> Proyector de elevado rendimiento para alumbrado de emergencia IP42 DAISALUX Zenit LD 4321 G 1240 Lm o similar. Tipo no permanente, 1 hora de duración, capaz de cubrir 320 m2. Incluso p.p. de accesorios, así como material de fijación y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Garaje	1				1,00		
						1,00	251,79	251,79
17.06.01.15	<b>Ud. Alimentación a luminaria tubo PVC flexible</b> Alimentación a luminaria, desde linea general tendida por bandeja o tubo, incluyendo: caja de derivación estanca con bornas, linea RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, prensaestopas, terminales, elementos de sujeción, mano de obra, accesorios y pequeño material.							
	Totalmente ejecutada. Medida la unidad colocada.	200				200,00		
						200,00	11,12	2.224,00



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.06.01.16	<b>Ud. Alimentación a luminaria cable 0,6/1 kV tubo PVC rígido</b> Alimentación a luminaria, desde linea general tendida por bandeja o tubo, incluyendo: caja de derivación estanca con bornas, linea RZ1-k 0,6/1kV 3G2,5mm2 Cu hasta receptor instalada bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente, color gris claro, DN 25, denominación 4342, prensaestopas, terminales, elementos de sujeción en plastico inyectado, boquillas de protección, mano de obra, accesorios y pequeño material.  Totalmente ejecutada. Medida la unidad colocada.	30				30,00		
						30,00	16,19	485,70
17.06.01.17	<b>Ud Alimentación a luminaria tubo acero</b> Alimentación a luminaria, desde linea general tendida por bandeja o tubo, incluyendo: caja de derivación estanca con bornas, linea RV-k 0,6/1kV 3G2,5mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo metálico enchufable M-25, denominación 4456, grado resistencia a la corrosión "4", prensaestopas, terminales, elementos de sujeción en acero inoxidable, boquillas de protección, mano de obra, accesorios y pequeño material.  Totalmente ejecutada. Medida la unidad colocada.	4				4,00		
	Planta 2ª					4,00	17,43	69,72
17.06.01.18	<b>Ud Modulo de control DALI-TLC/DSI-TLC.</b> Módulo de control de iluminación Luxmate DALI-TLC/DSI-TLC o similar. Incluye conexionado a las luminarias y sensores de cada circuito y montaje en cuadro según D.F.. Totalmente montado, probado incluso replanteos.	13				13,00		
						13,00	145,60	1.892,80
17.06.01.19	<b>Ud. Sensor luminoso LSD</b> Sensor luminoso para la detección de la aportación lumínica exterior, asociado al modulo de control DSI-TLC/DSI-TLC para la regulación del alumbrado. Marca Luxmate LSD o equivalente. Totalmente instalado, cableado y numerado. Incluye accesorios de anclaje y conexionado. Incluyendo replanteo, pruebas y puesta en marcha	13				13,00		
						13,00	67,50	877,50
17.06.01.20	<b>Ud. Cable BUS control alumbrado</b> Cable de control para la instalacion de regulacion de alumbrado, compuesto por dos conductores polarizados, uno rojo y otro negro, NYM 2x1,5 mm2 de sección, para interconexión de luminarias, con aislamiento libre de halógenos. Incluso p.p. tubo corrugado flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, accesorios, bornas seccionables, caja de bornas y pequeño material.  Totalmente instalado y verificado. Medida la longitud colocada.	1	80,00			80,00		
	Planta 2ª					80,00	4,95	396,00
<b>TOTAL 17.06.01.....</b>								<b>29.961,21</b>

## 17.06.02 Alumbrado exterior

17.06.02.01	<b>Ud. Proyector LED Exterior 120 W</b> Proyector mod. Tempo LED BVP120 LED LED120/NM AWB, óptica asimétrica, de Philips o equivalente aprobado por D.F., carcasa de aluminio inyectado, cierre de vidrio reforzado y sellado al marco, reflector de aluminio de alta pureza, grado de hermeticidad IP-65, IK 07, 120 W. Incluso equipo arrancador, soportación a pared, accesorios y pequeño material, etc. Totalmente instalado y comprobado. Medida la unidad instalada.	12				12,00		
	Al. Exterior					12,00	140,26	1.683,12



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17.06.02.02	<b>Ud. Columna curvada para proyectores 10 m</b> Báculo troncocónico construido según normas Ayuntamiento Zaragoza, curvado de 10000 mm. altura, diametro superior 76 mm. y espesor chapa 4 mm., brazo inclinado 15º sobre placa base, según detalle indicado en plano alumbrado, galvanizado en caliente por inmersión según normativa vigente, impregnación y capa pintura ral 7030, para situar dos proyectores Tempo RVP351 . incluyendo caja de derivación de PVC estanca IP-66, con dos portafusibles y dos fusibles de 6 A, elementos de sujeción y fijación (herrajes reglamentarios) a arqueta, cable de alimentación RV 0,6/1kV 2x2,5 mm2 Cu, tubo flexible de protección entre arqueta y luminaria según ITC-BT-21, conexión a la red de tierras mediante cable de cobre RV 0,6/1 kV 1x16 mm² amarillo-verde, bornas, terminales, grapas, accesorios, pequeño material y todos aquellos medios para su correcta ejecución. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada							
	Al. Exterior	3				3,00		
						3,00	492,35	1.477,05
17.06.02.03	<b>Ud. Columna recta para proyectores 12 m</b> Columna troncocónica construido según normas Ayuntamiento Zaragoza, curvado de 12000 mm. altura, diametro superior 76 mm. y espesor chapa 4 mm., brazo inclinado 5º sobre placa base, según detalle indicado en plano alumbrado, galvanizado en caliente por inmersión según normativa vigente, impregnación y capa pintura ral 7030, para situar dos proyectores Tempo RVP351, incluyendo caja de derivación de PVC estanca IP-66, con dos portafusibles y dos fusibles de 6 A, elementos de sujeción y fijación (herrajes reglamentarios) a arqueta, cable de alimentación RV 0,6/1kV 2x2,5 mm2 Cu, tubo flexible de protección entre arqueta y luminaria según ITC-BT-21, conexión a la red de tierras mediante cable de cobre RV 0,6/1 kV 1x16 mm² amarillo-verde, bornas, terminales, grapas, accesorios, pequeño material y todos aquellos medios para su correcta ejecución. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada							
	Al. Exterior	2				2,00		
						2,00	506,29	1.012,58
17.06.02.04	<b>Ud Arqueta AP de 60x60 cm. y 85 cm.de profundidad</b> Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de 60 x 60 x 81 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva Incluye Caja de derivación con fusibles, portafusibles, pica de tierra soldada y cableado a la luminaria, totalmente terminada según el modelo correspondiente.							
	Arquetas urbanización	7				7,00		
						7,00	94,70	662,90
<b>TOTAL 17.06.02.....</b>								<b>4.835,65</b>
<b>TOTAL 17.06.....</b>								<b>34.796,86</b>
<b>17.07</b>	<b>VII. REDES DE TIERRA Y PARARRAYOS</b>							
17.07.01	<b>Ud. Caja de comprobación de resistencia</b> Caja de comprobación de resistencia de puesta a tierra para pared con cierre de seguridad, incluyendo puente de comprobación de cobre electrolítico, bridas de conexión, elementos de sujeción y anclaje. Totalmente instalada y verificada. Medida la unidad colocada.							
	Electrodo BT General	1				1,00		
	Electrodo Neutro Grupo Electrógeno	1				1,00		
	Electrodo pararrayos	2				2,00		
						4,00	25,10	100,40
17.07.02	<b>Ud Pica de puesta a tierra</b> Pica de puesta a tierra de acero cobrizado de 14 mm de diámetro y 2 m. de longitud, instalada en zanja o pozo, completa, incluso hincado y unión a cable mediante soldadura aluminotermica. Totalmente ejecutado y acabado según normas							
		40				40,00		
						40,00	15,88	635,20
17.07.03	<b>MI Conductor de enlace 1x95 mm2 Cu</b> CConductor de cobre RZ1-k 0.6/1 kV de sección 1x95 mm2 para conexión del electrodo de puesta a tierra con la caja de comprobación correspondiente. Incluida parte proporcional de fijaciones, soldadura aluminotérmica Cadweld y terminales homologados. Totalmente instalado. Medida la longitud colocada.							



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	8,00			8,00		
						8,00	7,83	62,64
17.07.04	<b>MI Conductor desnudo 1x50mm2 Cu</b> Conductor de cobre desnudo de sección 1x50 mm2, para enlace de picas o placas de pat. Incluye p.p. bornes de conexión, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada.							
	tierra general BT	1	230,00			230,00		
						230,00	4,30	989,00
17.07.05	<b>Ud. Conexión a estructura</b> Conexión de estructura al anillo general p.a.t. B.T. incluyendo latiguillos de Cu, de sección 1x95 mm2, incluyendo soldaduras aluminotermicas (2) tipo Cadweld para la conexión tanto al electrodo p.a.t. como a la estructura. Totalmente ejecutada.							
	Red de tierras	35				35,00		
						35,00	41,73	1.460,55
17.07.06	<b>MI Red equipotencial aseos y vestuarios</b> Conductor de cobre RZ1-k 0.6/1 kV de sección 1x2.5mm2 para red equipotencial aseo, uniendo todas partes metálicas, grifos, sanitarios, rejillas, etc, a la red de tierra. Incluida parte proporcional de fijaciones y terminales homologados. Totalmente instalado. Medida la longitud colocada.							
		30				30,00		
						30,00	1,86	55,80
17.07.07	<b>Ud. Pararrayos</b> Pararrayos con DISPOSITIVO DE CEBADO marca PSR modelo PDC-S4 o similar, de 74 m de radio de acción según CTE en NIVEL I de protección con avance en el cebado (At), del tiempo de anticipación en microsegundos. Instalado según plano 1942-02-C-315. Cumpliendo la normativa UNE 21.186. de AENOR (B.O.E. nº 234, Ministerio de Industria y Energía del 27 de septiembre de 1996) y el Código Técnico de la Edificación. Incluyendo:  Incluye: - Pieza de adaptación cabezal-mástil y mástil de 6 mts. de longitud, con sus correspondientes anclajes. - Realización de doble bajada separadas entre ellas 2 metros como mínimo en conductor de cobre electrolítico puro de 50 mm² (aprox. 35 m/bajante ) que se fijará al paramento mediante grapas de latón apropiadas y distanciadas entre ellas 0,5 m, incluso abrazaderas de sujeción y tubo de protección rígido de PVC 50 mm para los últimos tres metros antes de tierra. - Dos puestas a tierra, una por bajante, definida en planos compuesta por 3 picas de acero cobrizado de 2 m (en número suficiente para obtener Rbajante < 10 ohmios), aditivos para la mejora de la conductibilidad del terreno (en caso necesario), arqueta de registro (y drenaje) y puente de comprobación (con barra de conexión de p.a. t. formada por pletina, montada sobre dos aisladores, con dos bornes de conexión). - Sistema de control de rayos compuesto por un contador de rayos (para verificar los impactos recibidos en la instalación y así proceder rápidamente a la revisión de la misma, como indica la norma UNE 21186), junta de control y un dispositivo medidor de corriente PCS, incluso fijaciones, tornillería y pequeño material. Incluye anclajes, fijaciones, tornillería y pequeño material. Totalmente instalado y verificado. Medida la unidad colocada.  Incluso certificado de inspección del pararrayos por parte de una empresa acreditada, estableciendo el estado de su conformidad en base a las exigencias establecidas en la norma UNE 21.186 y el Código Técnico de la Edificación.							
		1				1,00		
						1,00	2.529,26	2.529,26
<b>TOTAL 17.07.....</b>								<b>5.832,85</b>
<b>TOTAL 17.....</b>								<b>120.257,87</b>
<b>TOTAL.....</b>								<b>120.257,87</b>



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

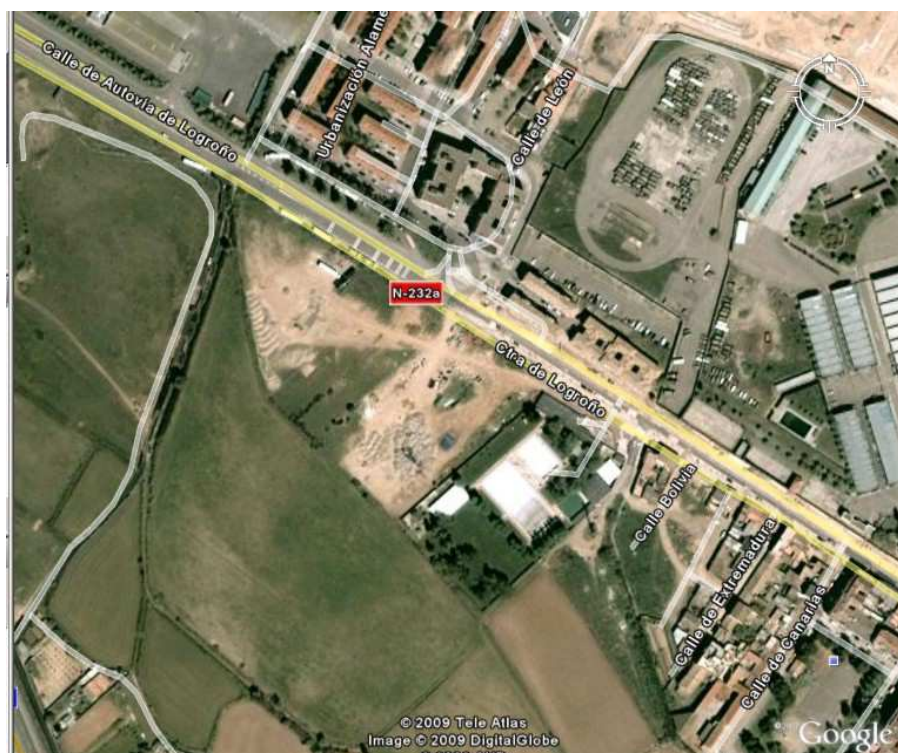
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
17	BAJA TENSION.....	120.257,87	100,00
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>120.257,87</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	15.633,52	
	6,00 % Beneficio industrial ....	7.215,47	
	Suma.....	22.848,99	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>143.106,86</b>	
	21% IVA.....	30.052,44	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>173.159,30</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Zaragoza, Julio 2016.

Ángel Munilla López  
Ingeniero Industrial  
Nº Col: 1.397 del C.O.I.I.A.R





## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



## ÍNDICE DE PLANOS

18136	_	002	EMPLAZAMIENTO
18136	_	308	BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA. FUERZA
18136	_	309	BAJA TENSIÓN. PLANTA PRIMERA. FUERZA
18136	_	310	BAJA TENSIÓN. PLANTA SEGUNDA. FUERZA
18136	_	311	BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA.
18136	_	314	BAJA TENSIÓN. ALUMBRADO EXTERIOR
18136	_	316	BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA. ALUMBRADO
18136	_	317	BAJA TENSIÓN. PLANTA PRIMERA. ALUMBRADO
18136	_	318	BAJA TENSIÓN. PLANTA SEGUNDA. ALUMBRADO
18136	_	319	BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA. ALUMBRADO
18136	_	320	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.G.B.T.
18136	_	321	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.S. SAI, C.S. FONT Y C.S.P.1
18136	_	322	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.S. CLIMA Y C.S.P.2
18136	_	350	BAJA TENSIÓN. RED DE TIERRAS



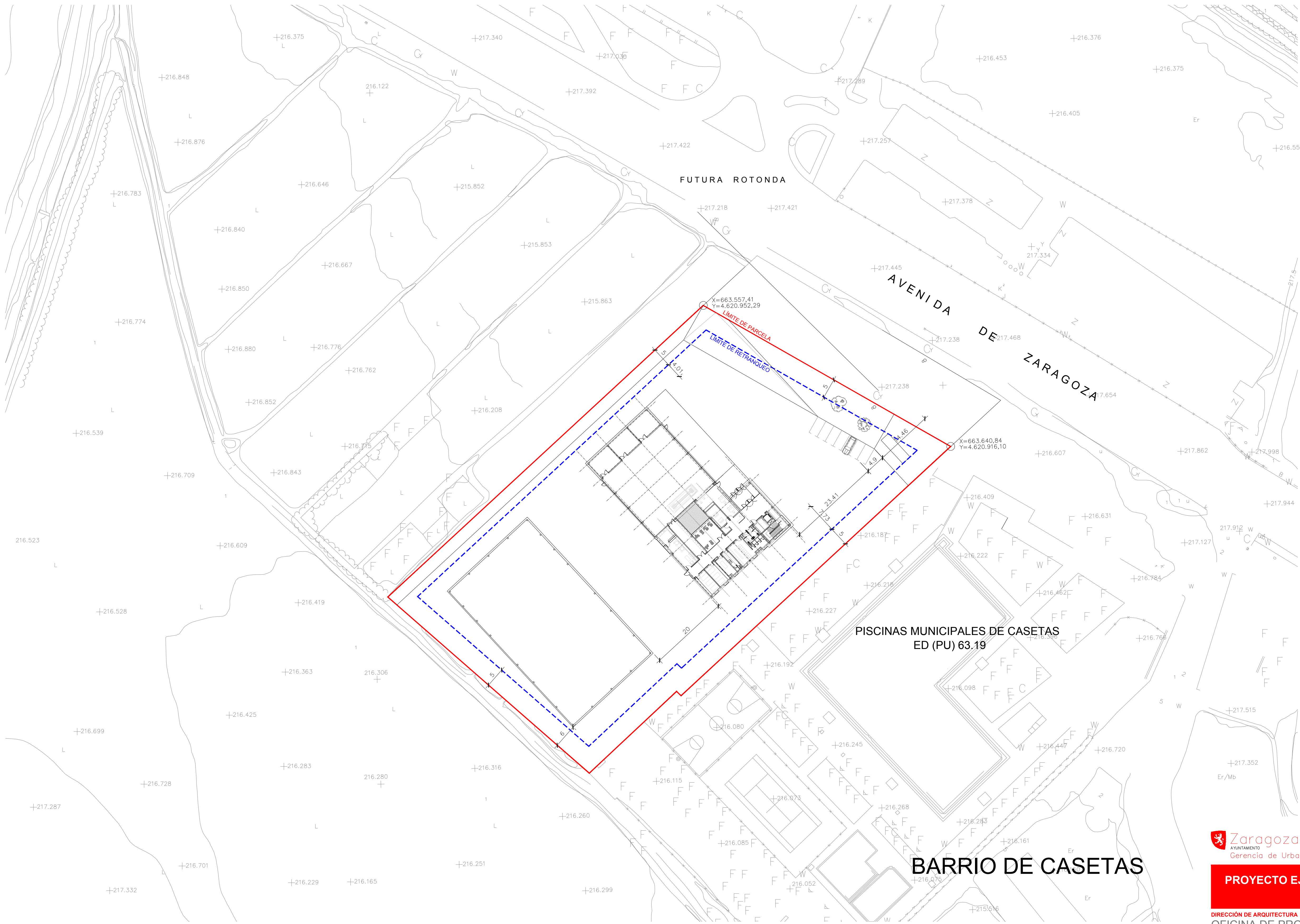


18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN  
PLANOS

## 5 PLANOS





# BARRIO DE CASSETAS

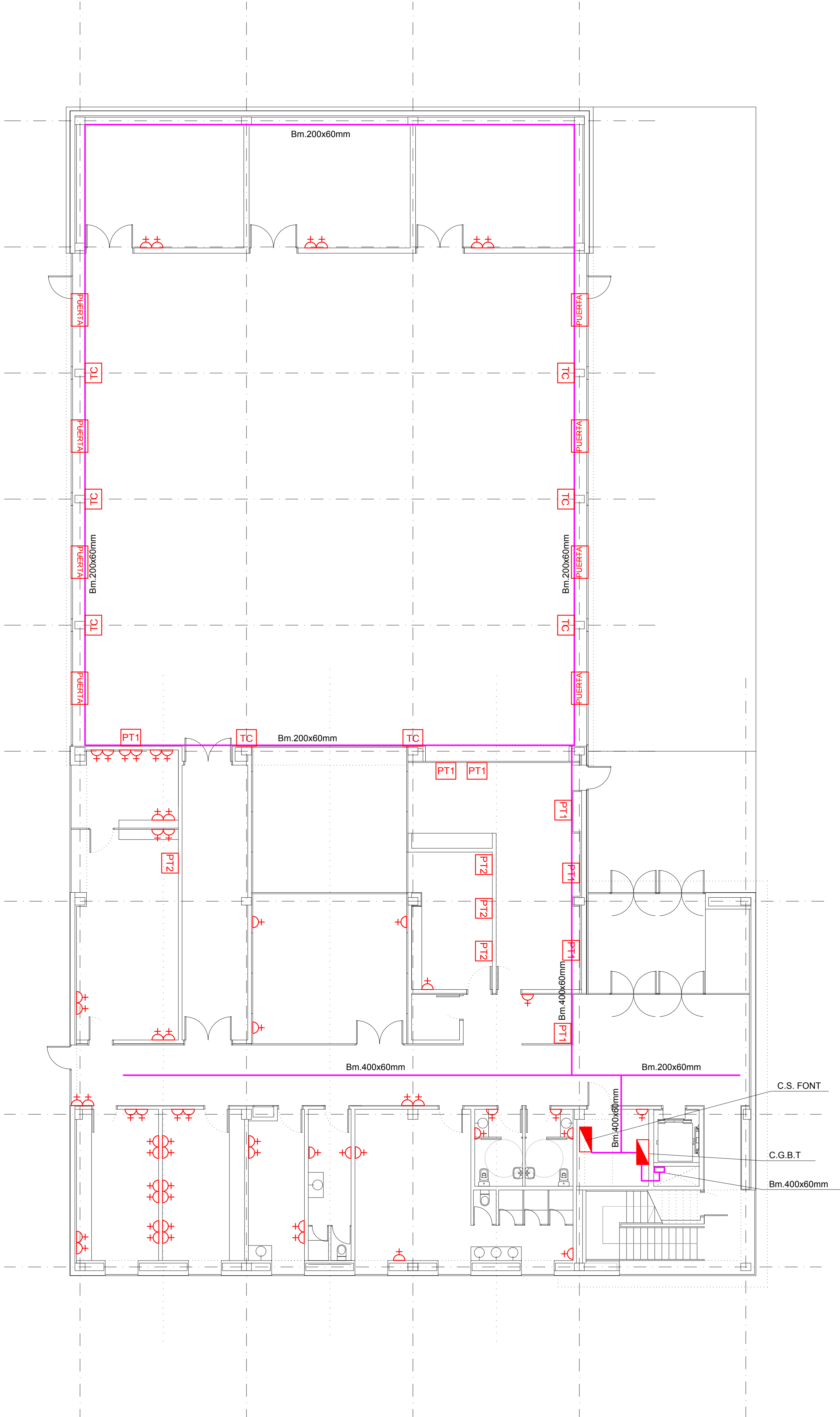
## PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASSETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO :** EMPLAZAMIENTO

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-002</b>	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:500





LEYENDA FUERZA	
	CUADRO ELECTRICO SECUNDARIO C.G.B.T (Cuadro General BT) C.S.PCI (Protección contra incendios) C.S.FONT. (Fontanería y saneamiento) C.S.P 1 (Fuerza y alumbrado Pl. 1º) C.S.P 2 (Fuerza y alumbrado Pl. 2º) C.S.Clima (Climatización, instalación solar y Sala calderas) C.S.SAI
	BASE TOMA DE CORRIENTE II+TT 10/16A SCHUKO BTICINO LIGHT TECH COLOR BLANCO, ALIMENTACIÓN DE RED, INSTALACIÓN EMPOTRADA
	CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE DOBLE AISLAMIENTO PLÁSTICO ALTA DURABILIDAD -1 Interruptor automático IV x 16 A, 10kA curva C -2 Tomas Schuko 10/16 A 2P + T, IP 67 -1 Toma Cetac 16 A 3P + T, IP 67
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -1 Toma Schuko II 16 A -1 Toma Schuko II 16 A Roja -2 Tomas RJ 45
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -2 Tomas Schuko II 16 A -2 Tomas RJ 45
	PUERTA ELÉCTRICA MOTORIZADA
	BANDEJA METALICA PERFORADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
	BANDEJA DE PVC PERFORADA

NOTAS:  
-La instalación eléctrica en cubierta en cuarto de fontanería, PCI y bombeo, será mediante conductor aislado 0,6 /1kV y bajo canal de PVC.  
-La canalización interior será sobre bandeja de acero galvanizado en caliente y bajo tubo flexible de PVC.  
-En el garaje, las alimentaciones desde la bandeja se ejecutarán bajo tubo rígido de PVC.  
-La dimensión de la puerta del cuarto eléctrico dependerá del tamaño de los equipos.

NOTAS:  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

Gerencia de Urbanismo

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : BAJA TENSION  
PL.BAJA. FUERZA

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRÓ MONTORI

UNIDAD TÉCNICA :

Nº PLANO :  
**18136-308**

REV. A

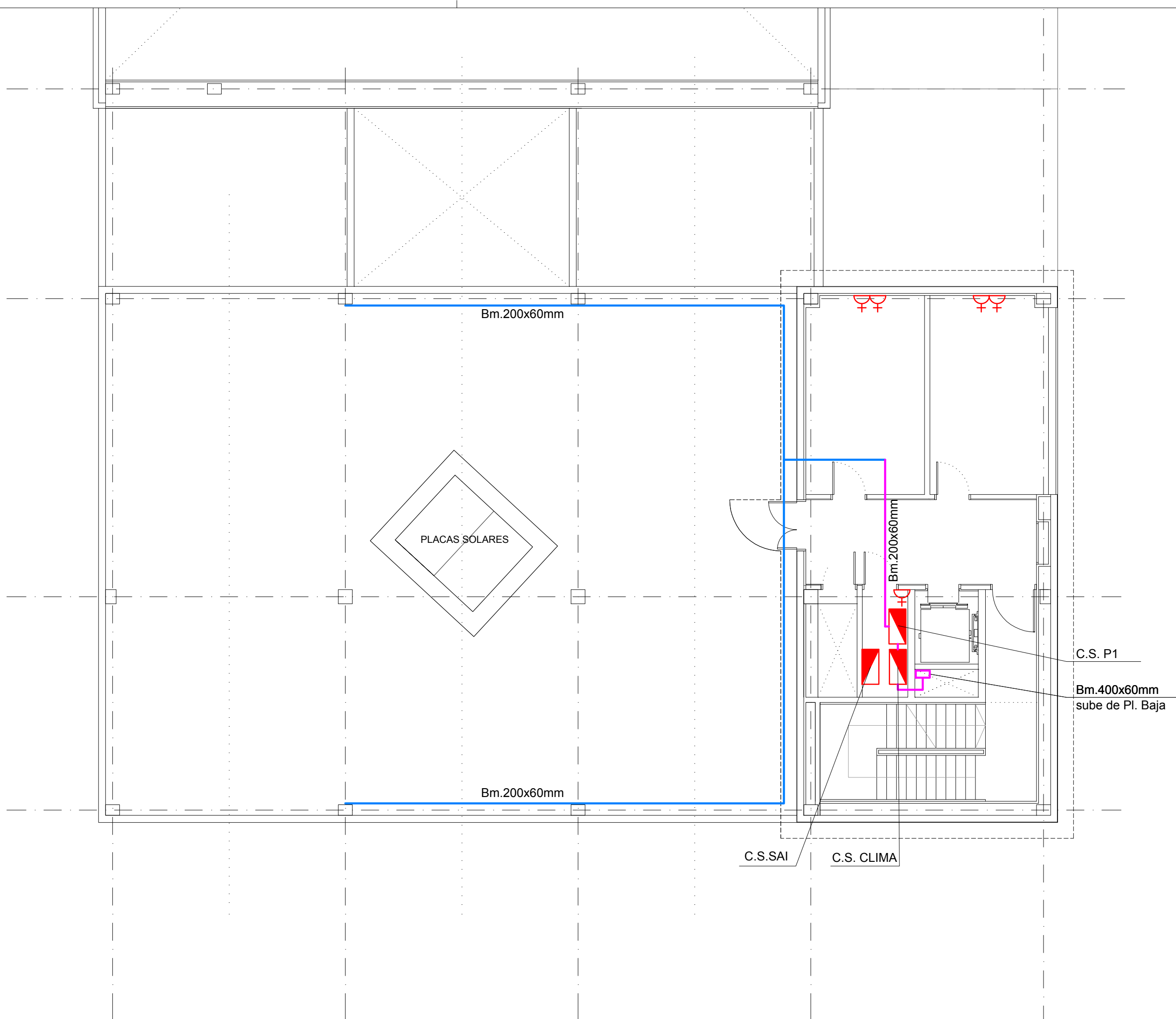
CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTE :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100





LEYENDA FUERZA	
	CUADRO ELECTRICO SECUNDARIO C.G.B.T (Cuadro General BT) C.S.PCI (Protección contáctenos) C.S.FONT. (Fontanería y saneamiento) C.S.P 1 (Fuerza y alumbrado Pl. 1º) C.S.P 2 (Fuerza y alumbrado Pl. 2º) C.S.Clima (Climatización, instalación solar y Sala calderas) C.S.SAI
	BASE TOMA DE CORRIENTE II+TT 10/16A SCHUKO BTICINO LIGHT TECH COLOR BLANCO, ALIMENTACION DE RED, INSTALACION EMPOTRADA
	CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE DOBLE AISLAMIENTO PLASTICO ALTA DURABILIDAD -1 Interruptor automático IV x 16 A, 10kA curva C -2 Tomas Schuko 10/16 A 2P + T, IP 67 -1 Toma Cetac 16 A 3P + T, IP 67
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -1 Toma Schuko II 16 A -1 Toma Schuko II 16 A Roja -2 Tomas RJ 45
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -2 Tomas Schuko II 16 A -2 Tomas RJ 45
	PUERTA ELECTRICA MOTORIZADA
	BANDEJA METALICA PERFORADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
	BANDEJA DE PVC PERFORADA

NOTAS:  
-La instalación eléctrica en cubierta en cuarto de fontanería,PCI y bombeo,sera mediante conductor aislado 0,6 /1kV y bajo canal de PVC.  
-La canalización interior será sobre bandeja de acero galvanizado en caliente y bajo tubo flexible de PVC.  
-En el garaje,las alimentaciones desde la bandeja se ejecutarán bajo tubo rígido de PVC.  
-La dimensión de la puerta del cuarto eléctrico dependerá del tamaño de los equipos.  
NOTAS:  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.



## PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO :** BAJA TENSION  
PL.PRIMERA. FUERZA

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TECNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

Nº PLANO : REV. A  
**18136-309**

UNIDAD TECNICA :

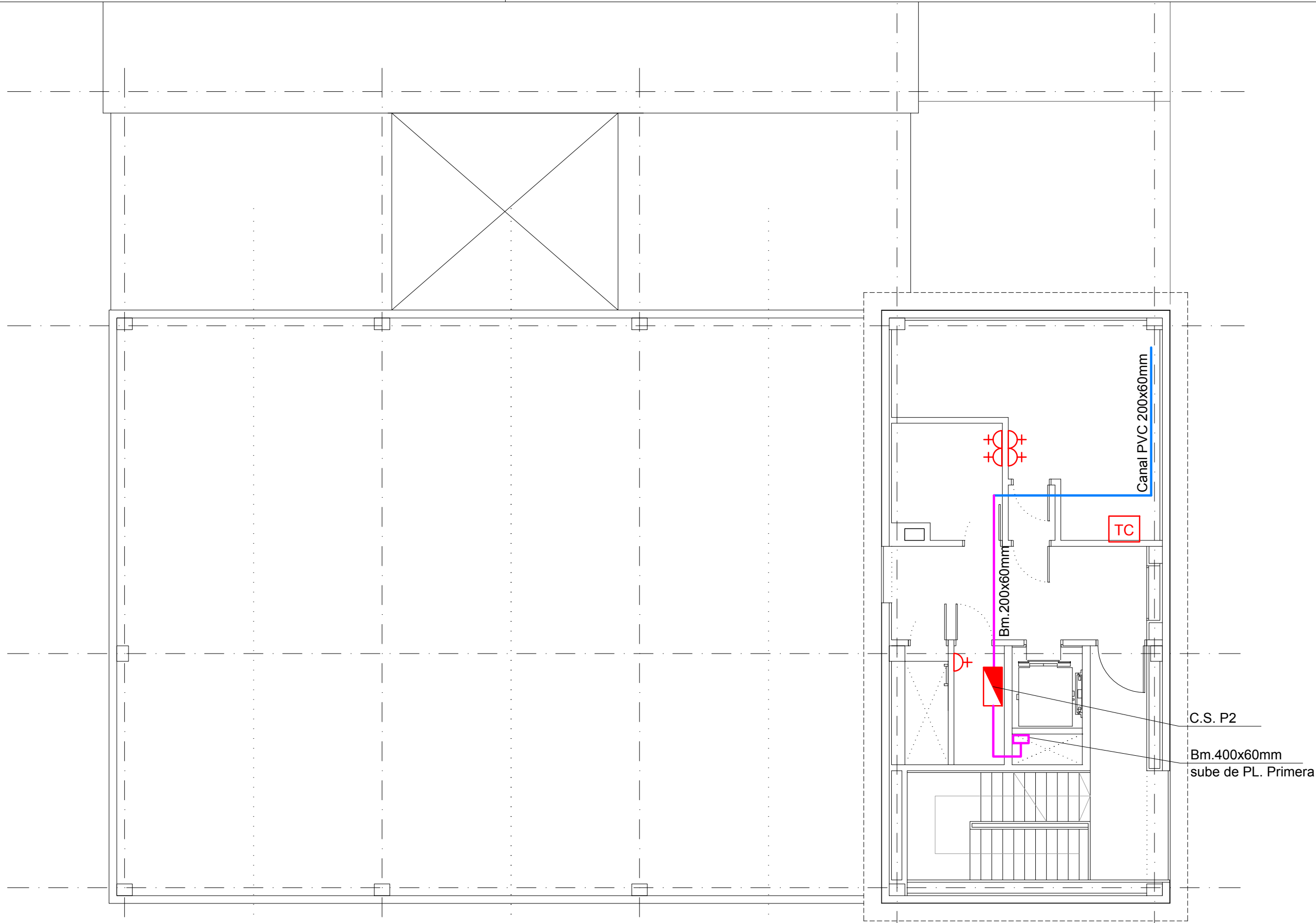
CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTE :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100





LEYENDA FUERZA	
	CUADRO ELECTRICO SECUNDARIO C.G.B.T (Cuadro General BT) C.S.PCI (Protección containtcendios) C.S.FONT (Fontanería y saneamiento) C.S.P 1 (Fuerza y alumbrado Pl. 1º) C.S.P 2 (Fuerza y alumbrado Pl. 2º) C.S.Clima (Climatización, instalación solar y Sala calderas) C.S.SAI
	BASE TOMA DE CORRIENTE II+TT 10/16A SCHUKO BTICINO LIGHT TECH COLOR BLANCO, ALIMENTACION DE RED, INSTALACION EMPOTRADA
	CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE DOBLE AISLAMIENTO PLASTICO ALTA DURABILIDAD -1 Interruptor automático IV x 16 A, 10kA curva C -2 Tomas Schuko 10/16 A 2P + T, IP 67 -1 Toma Cetac 16 A 3P + T, IP 67
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -1 Toma Schuko II 16 A -1 Toma Schuko II 16 A Roja -2 Tomas RJ 45
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -2 Tomas Schuko II 16 A -2 Tomas RJ 45
	PUERTA ELÉCTRICA MOTORIZADA
	BANDEJA METALICA PERFORADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
	BANDEJA DE PVC PERFORADA

NOTAS:  
-La instalación eléctrica en cubierta en cuarto de fontanería,PCI y bombeo,sera mediante conductor aislado 0,6 /1kV y bajo canal de PVC.  
-La canalización interior será sobre bandeja de acero galvanizado en caliente y bajo tubo flexible de PVC.  
-En el garaje, las alimentaciones desde la bandeja se ejecutarán bajo tubo rígido de PVC.  
-La dimensión de la puerta del cuarto eléctrico dependerá del tamaño de los equipos.

NOTAS:  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

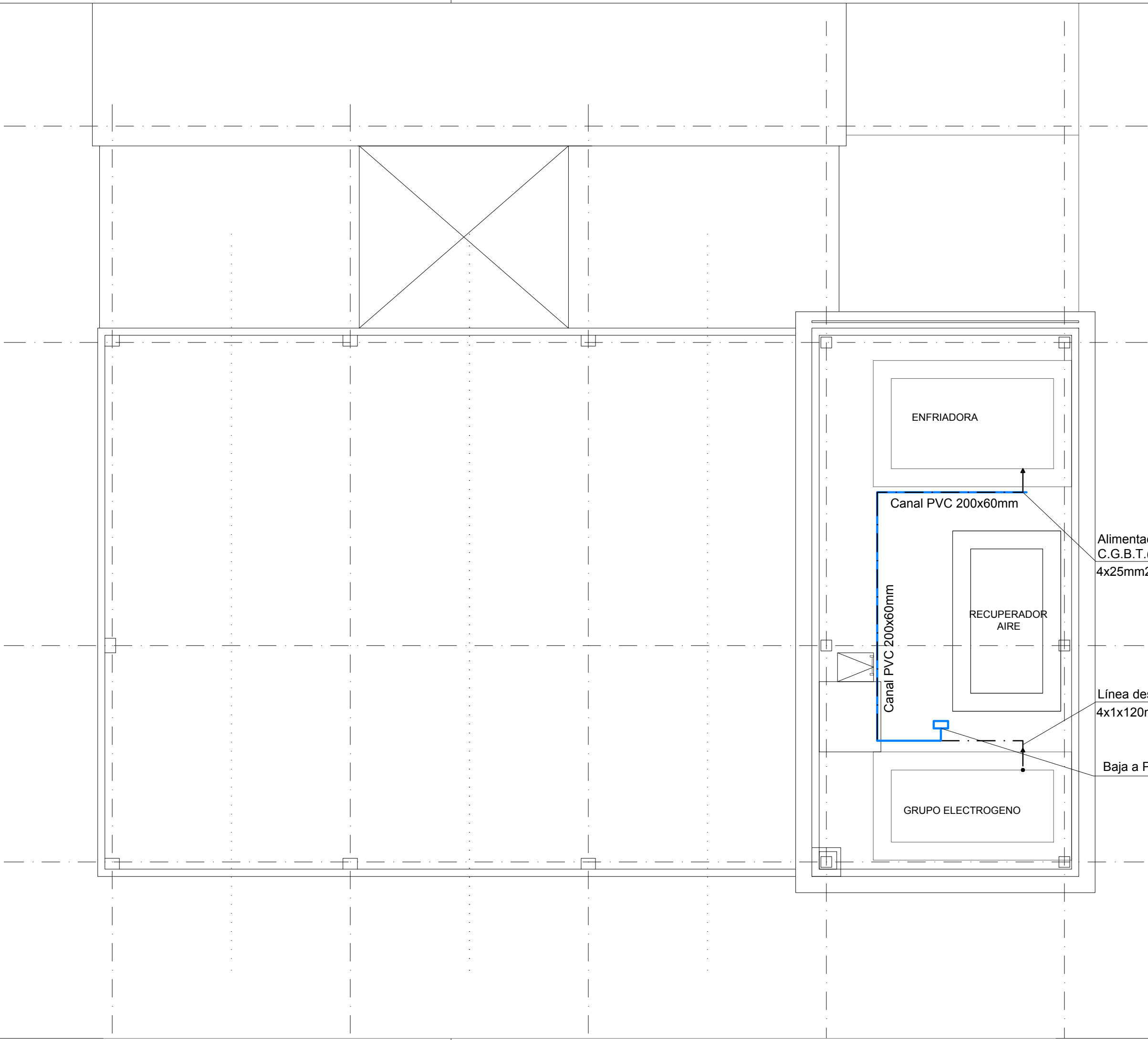
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : BAJA TENSION  
PL.SEGUNDA. FUERZA

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TECNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-310</b>	REV. A
UNIDAD TECNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXpte : 	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100





LEYENDA FUERZA	
	CUADRO ELECTRICO SECUNDARIO C.G.B.T. (Cuadro General BT) C.S.PCI (Protección contra incendios) C.S.FONT. (Fontanería y saneamiento) C.S.P.1 (Fuerza y alumbrado Pl. 1º) C.S.P.2 (Fuerza y alumbrado Pl. 2º) C.S.Clima (Climatización, instalación solar y Sala calderas) C.S.SAI
	BASE TOMA DE CORRIENTE II+TT 10/16A SCHUKO BTICINO LIGHT TECH COLOR BLANCO ALIMENTACION DE RED, INSTALACION EMPOTRADA
	CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE DOBLE AISLAMIENTO PLASTICO ALTA DURABILIDAD -1 Interruptor automático IV x 16 A, 10kA curva C -2 Tomas Schuko 10/16 A 2P + T, IP 67 -1 Toma Cetac 16 A 3P + T, IP 67
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -1 Toma Schuko II 16 A -1 Toma Schuko II 16 A Roja -2 Tomas RJ 45
	PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED FORMADO POR: -2 Tomas Schuko II 16 A -2 Tomas RJ 45
	PUERTA ELÉCTRICA MOTORIZADA
	BANDEJA METALICA PERFORADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
	BANDEJA DE PVC PERFORADA
NOTAS: -La instalación eléctrica en cubierta en cuarto de fontanería,PCI y bombeo,sera mediante conductor aislado 0,6 /1kV y bajo canal de PVC. -La canalización interior será sobre bandeja de acero galvanizado en caliente y bajo tubo flexible de PVC. -En el garaje, las alimentaciones desde la bandeja se ejecutarán bajo tubo rígido de PVC. -La dimensión de la puerta del cuarto eléctrico dependerá del tamaño de los equipos. NOTAS: - TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE". - LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.	



PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASITAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

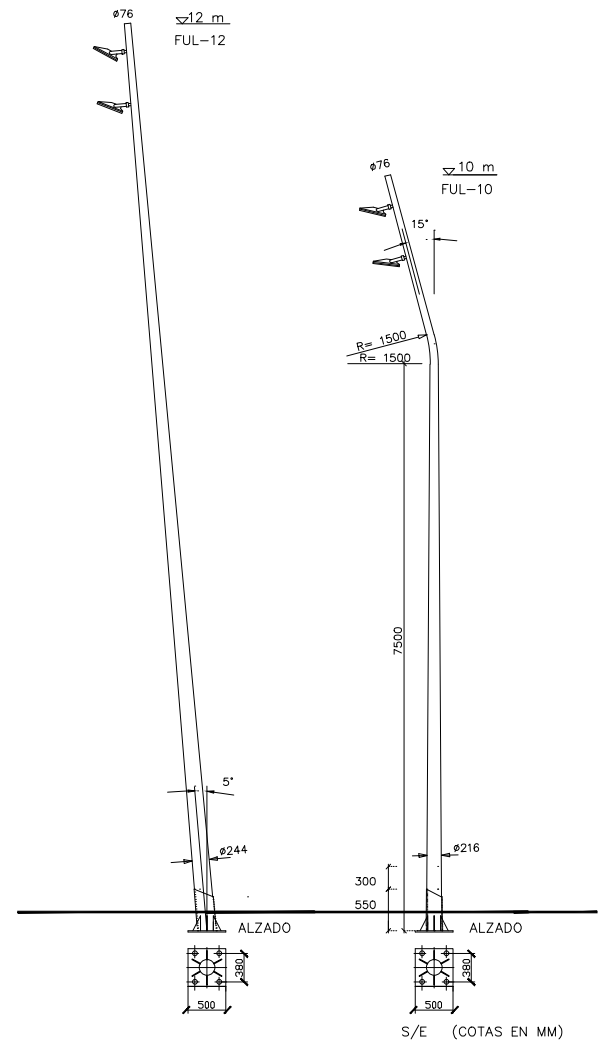
PLANO :

BAJA TENSION  
PLANTA CUBIERTA

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TECNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-311</b>	REV. A	
UNIDAD TECNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016	ESCALA : 1:100

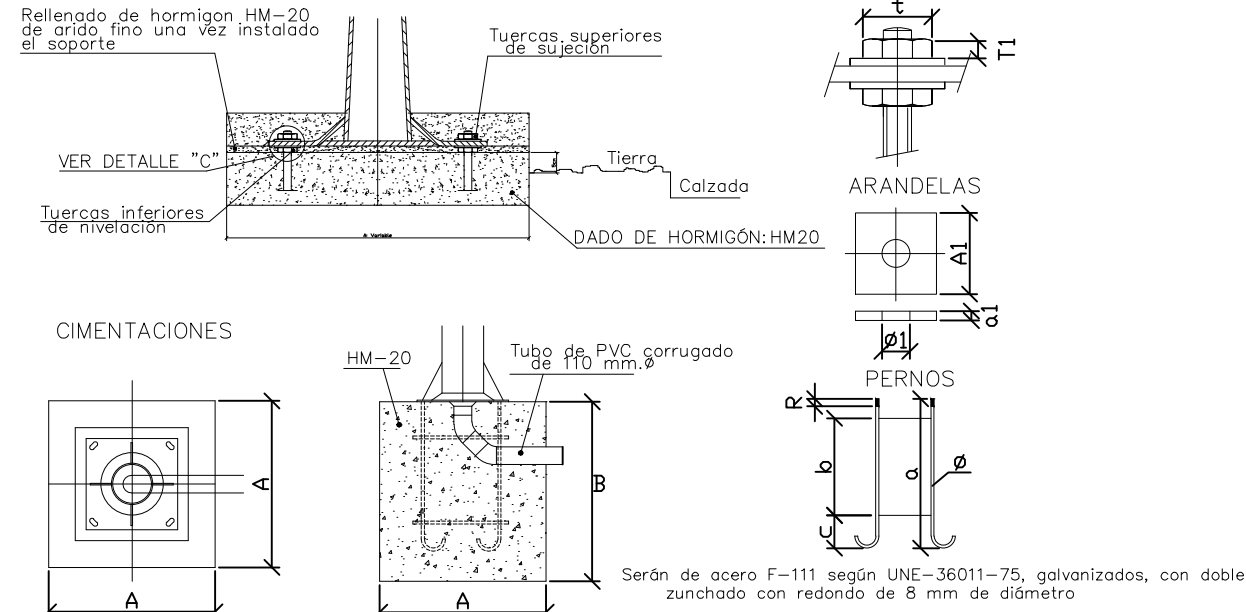


BÁCULOS PARA PROYECTORES



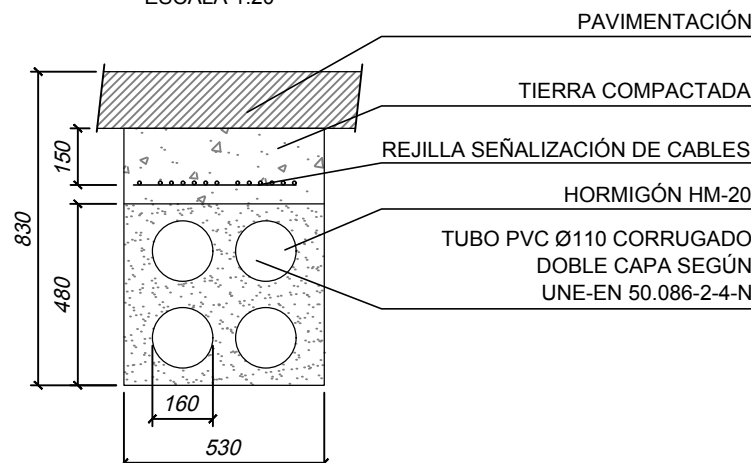
NOTAS:  
Los soportes estarán contruidos según normas del Ayuntamiento Zaragoza  
En el extremo superior de los soportes se instalará diametralmente y soldado a la chapa del fuste un redondo dotado de tornillo para toma de tierra y bridas para la sujeción de los conductores de alimentación a puntos de luz.  
El extremo superior de los soportes estará cubierto para evitar la entrada de agua y será practicable mediante destornillador

### DETALLE DE CIMENTACIONES MEDIANA O JARDIN

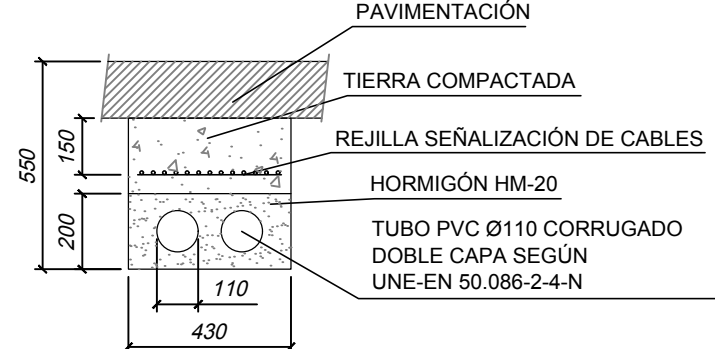


PERNOS					
h	4	9	10	12	a = LONGITUD DEL PERNO a1 = DIÁMETRO DEL PERNO ø1 = DISTANCIA ENTRE LAS CARAS CON ROSCADO METRICO ø = DISTANCIA ENTRE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHO INFERIOR DEL PERNO R = DISTANCIA DEL ZUNCHO INFERIOR AL SUPERIOR b = A excepción de h que se expresa en metros, las demas magnitudes se han consignado en milímetros.
a	500	900	900	900	
ø1	18	27	27	27	
R	100	130	130	130	
b	250	450	450	450	
c	100	200	200	200	
CIMENTACIONES					
h	(m)	4	9	10	12
AxA	(mm)	50x50	1,2x1,2	0,9x0,9	0,9x0,9
B	(m)	0,8	1,2	1,2	1,2
ARANDELAS					
h	4	9	10	12	A1 = Lado de la arandela (cuadrado) A2 = Diámetro de la arandela ø1 = Diámetro agujero arandela ø = A excepción de h que se expresa en metros, las demas magnitudes se han consignado en milímetros.
A1	50	60	60	60	
a1	5	8	8	8	
ø1	18,5	27,5	27,5	27,5	
TUERCAS METRICAS					
h	4	9	10	12	t = Distancia entre caras de la tuerca metrica t1 = Altura de la tuerca metrica ø1 = A excepción de h que se expresa en metros, las demas magnitudes se han consignado en milímetros.
t	27	40	40	40	
ø1	15	21,5	21,5	21,5	

### ZANJA TIPO 1 4 TUBOS Ø160 HORMIGONADA ESCALA 1:20



### ZANJA TIPO 2 2 TUBOS Ø110 HORMIGONADA ESCALA 1:20



### LEYENDA ALUMBRADO

- PROYECTOR LED DE EXTERIORES PHILIPS BVP120 LED120/NM 120 W AWB O SIMILAR, SITUADO EN FACHADA A 15m DE ALTURA
- COLUMNA CURVADA DE 10m DE ALTURA, INCLINADA 15°, MARCA ESCOFET O SIMILAR, CON DOS PROYECTORES LED DE EXTERIORES PHILIPS BVP120 LED120/NM 120 W AWB O SIMILAR
- COLUMNA RECTA DE 12m DE ALTURA, INCLINADA 5°, MARCA ESCOFET O SIMILAR, CON DOS PROYECTORES LED DE EXTERIORES PHILIPS BVP120 LED120/NM 120 W AWB O SIMILAR
- ARQUETA 600x600x850mm
- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN FALSO TECHO EDIFICIO
- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA BAJO ZANJA HORMIGONADA SEGUN DETALLE

NOTAS:  
- EL ALUMBRADO EXTERIOR SE ALIMENTARÁ DESDE EL CGBT EN PLANTA BAJA, EN PLANO Nº 18136-320.  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

**idom**

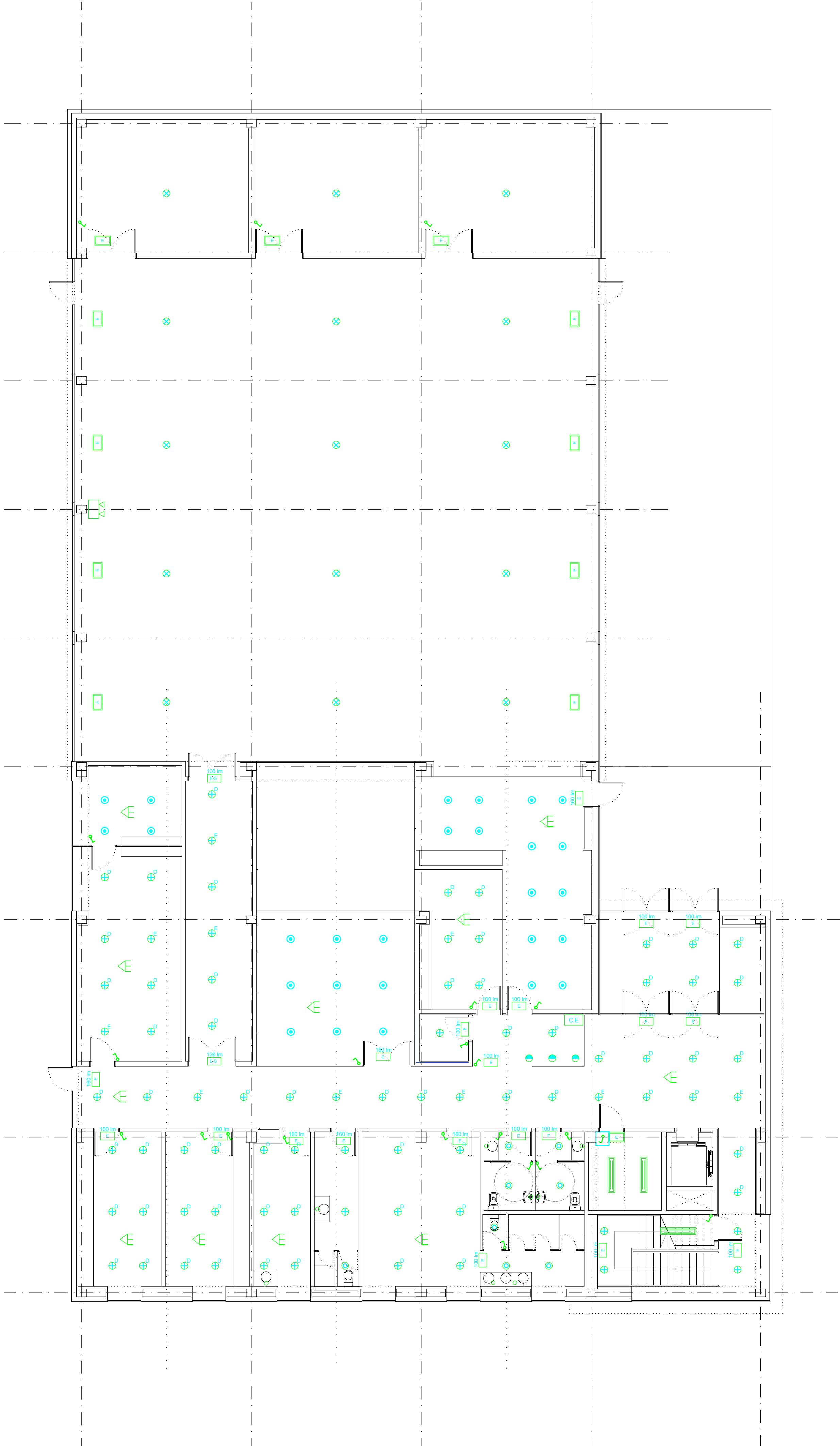
### PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO : BAJA TENSIÓN.  
ALUMBRADO EXTERIOR.**

ARQUITECTO REDACTOR : ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO : LUIS MINGARRÓ MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-314</b>	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:200





LEYENDA ALUMBRADO

- LUMINARIA CERRADA INDUSTRIAL PHILIPS BY120P 62 1xLED105S/840 WB 100 W, 10500 Lm

- LUMINARIA ESTANCA LED IP66 PHILIPSD WT460C LED 42S/840 PSU WB L1300 33 W, 4200 Lm

- LUMINARIA LED ANTIDEFLAGRANTE 30 W, 4000 Lm

- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN471B LED20S/840 PSED-E WH 24 W, 2000 Lm

- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSE-E WH 13.8 W, 1100 Lm

- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm

- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm CON KIT DE EMERGENCIA ( 1 h AUTONOMÍA)

- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED IP54 LLEDÓ ADVANCE 120 CR 190 001740V2

- DOWNLIGHT SUSPENDIDO CILÍNDRICO, CON LÁMPARA LED, REFLECTOR ALUMINIO Y CRISTAL DE PROTECCIÓN, mod. TUBULAR (ref. 5004) DE TROLL, O SIMILAR

- PROYECTOR DE EXTERIOR LED ASIMÉTRICO PHILIPS BVP120 LED 40/NM AWB 40 W, 4000 Lm

- EMERGENCIA 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N2 IP 42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)

- EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)

- EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO EN TECHO (1 h, NO PERMANENTE)

- EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 (1 h, NO PERMANENTE)

- EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 ( 1h, NO PERMANENTE)

- INTERRUPTOR EMPOTRABLE 10A.

- INTERRUPTOR ESTANCO 10A.

- SENSOR LUMINOSO

- PROYECTOR AUTÓNOMO EMERGENCIA IP42 DAISALUX ZENIT LD 4321 G 1240 Lm (1h, NO PERMANENTE)

- CUADRO DE ENCENDIDOS DE ZONAS COMUNES

NOTAS:

- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".

- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

**PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS**

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO :** BAJA TENSION  
PLANTA BAJA. ALUMBRADO

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-316</b>	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100





**NOTAS:**

- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.



## PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA


OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD :

OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO :** BAJA TENSION  
PLANTA PRIMERA.ALUMBRADO

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TECNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

Nº PLANO : REV. A

**18136-317**

UNIDAD TECNICA :

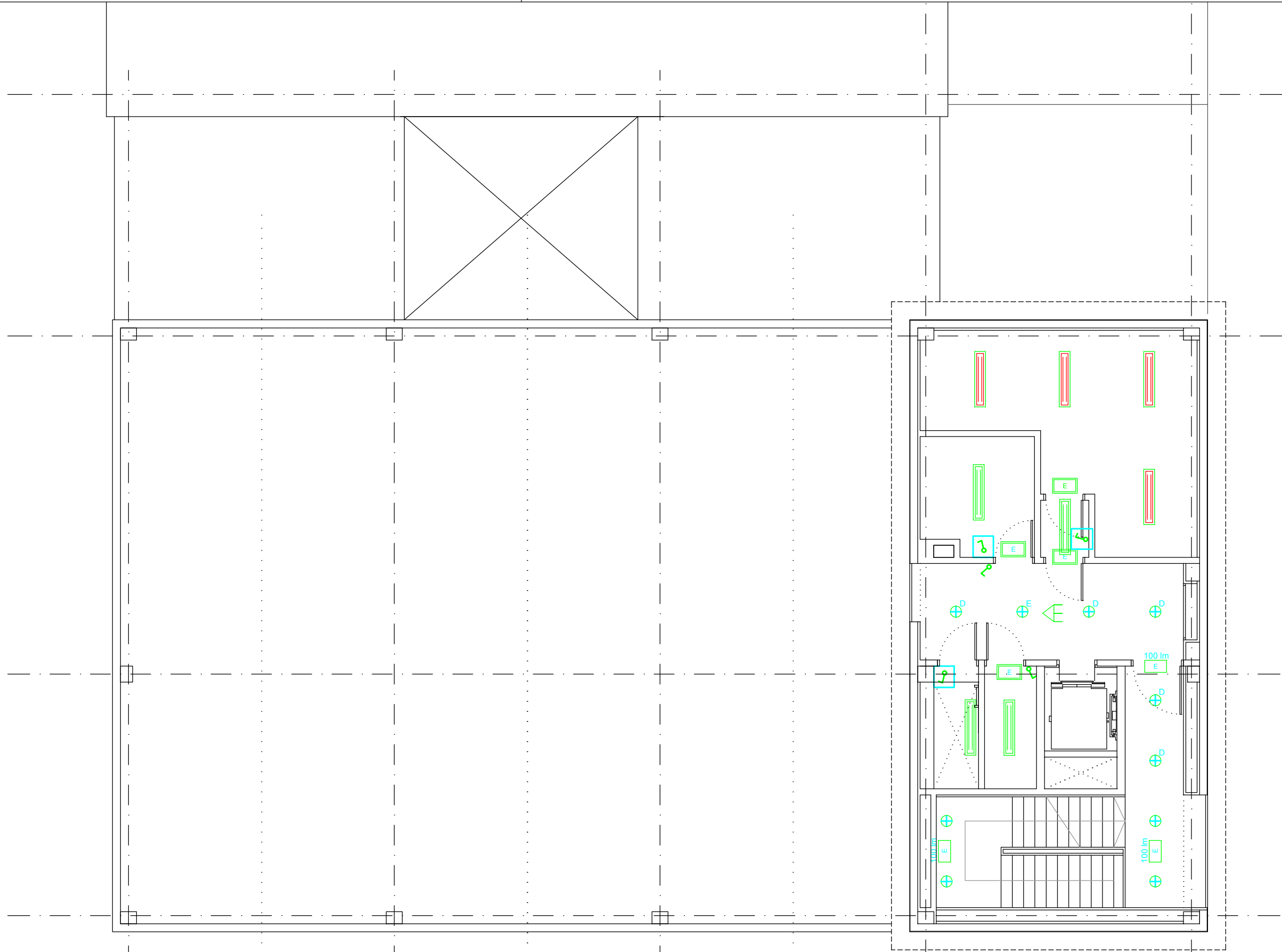
CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTE :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100





LEYENDA ALUMBRADO	
	- LUMINARIA CERRADA INDUSTRIAL PHILIPS BY120P 62 1xLED105S/840 WB 100 W, 10500 Lm
	- LUMINARIA ESTANCA LED IP66 PHILIPSD WT460C LED 42S/840 PSU WB L1300 33 W, 4200 Lm
	- LUMINARIA LED ANTIDEFLAGRANTE 30 W , 4000 Lm
	- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN471B LED20S/840 PSED-E WH 24 W, 2000 Lm
	- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSE-E WH 13.8 W, 1100 Lm
	- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm
	- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm CON KIT DE EMERGENCIA ( 1 h AUTONOMÍA)
	- DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED IP54 LLEDÓ ADVANCE 120 CR 190 001740V2
	- DOWNLIGHT SUSPENDIDO CILINDRICO, CON LÁMPARA LED, REFLECTOR ALUMINIO Y CRISTAL DE PROTECCIÓN, mod. TUBULAR (ref. 5004) DE TROLL, O SIMILAR
	- PROYECTOR DE EXTERIOR LED ASIMÉTRICO PHILIPS BVP120 LED 40/NM AWB 40 W, 4000 Lm
	- EMERGENCIA 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N2 IP 42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)
	- EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)
	- EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO EN TECHO (1 h, NO PERMANENTE)
	- EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 (1 h, NO PERMANENTE)
	- EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 ( 1h, NO PERMANENTE)
	- INTERRUPTOR EMPOTRABLE 10A.
	- INTERRUPTOR ESTANCO 10A.
	- SENSOR LUMINOSO
	-PROYECTOR AUTÓNOMO EMERGENCIA IP42 DAISALUX ZENIT LD 4321 G 1240 Lm (1h, NO PERMANENTE)
	- CUADRO DE ENCENDIDOS DE ZONAS COMUNES

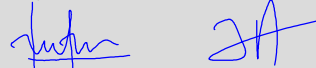

NOTAS:  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

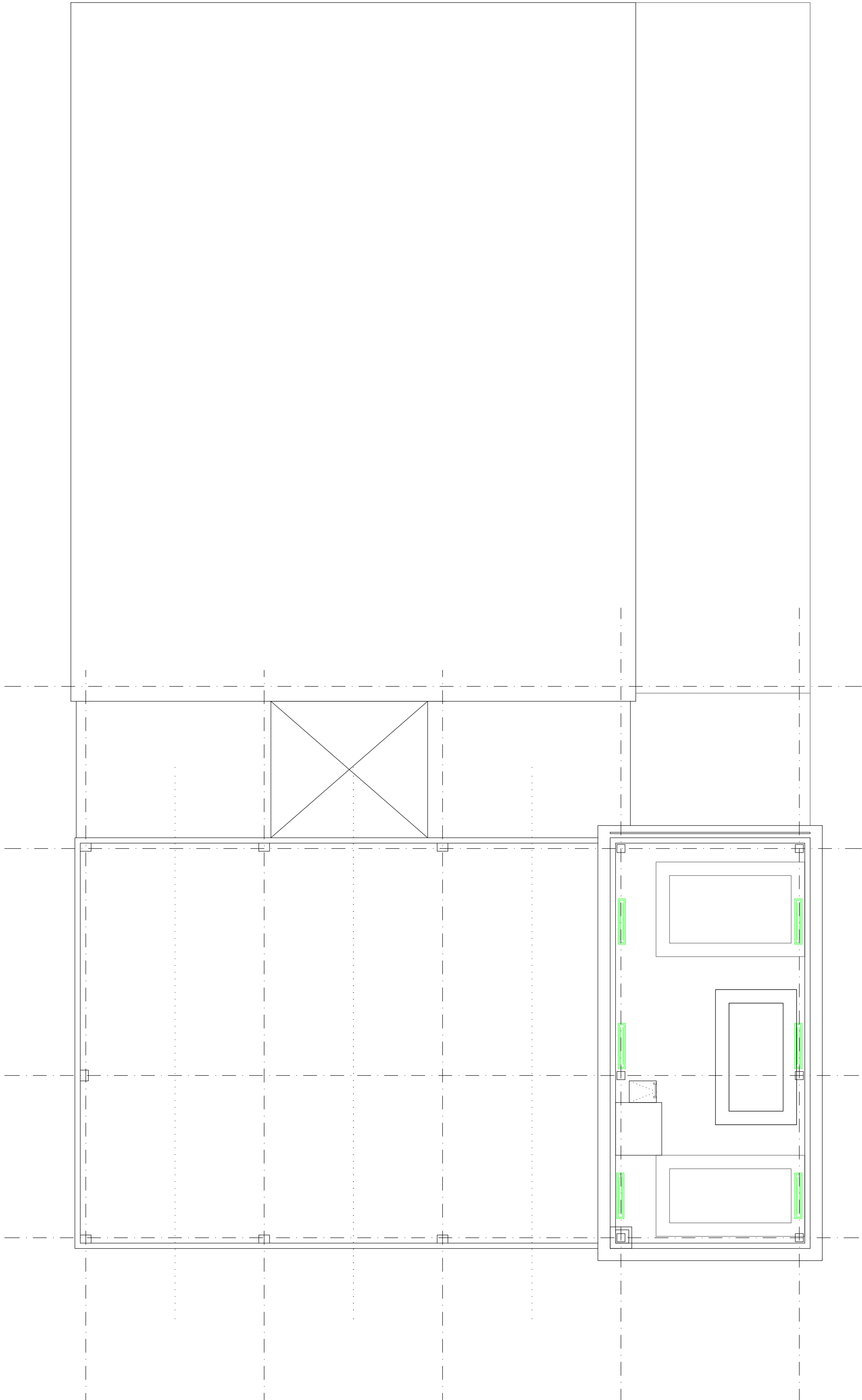
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA





















PLANO : BAJA TENSION  
PLANTA SEGUNDA. ALUMBRADO

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-318</b>	REV. A
UNIDAD TECNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXpte : 	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100





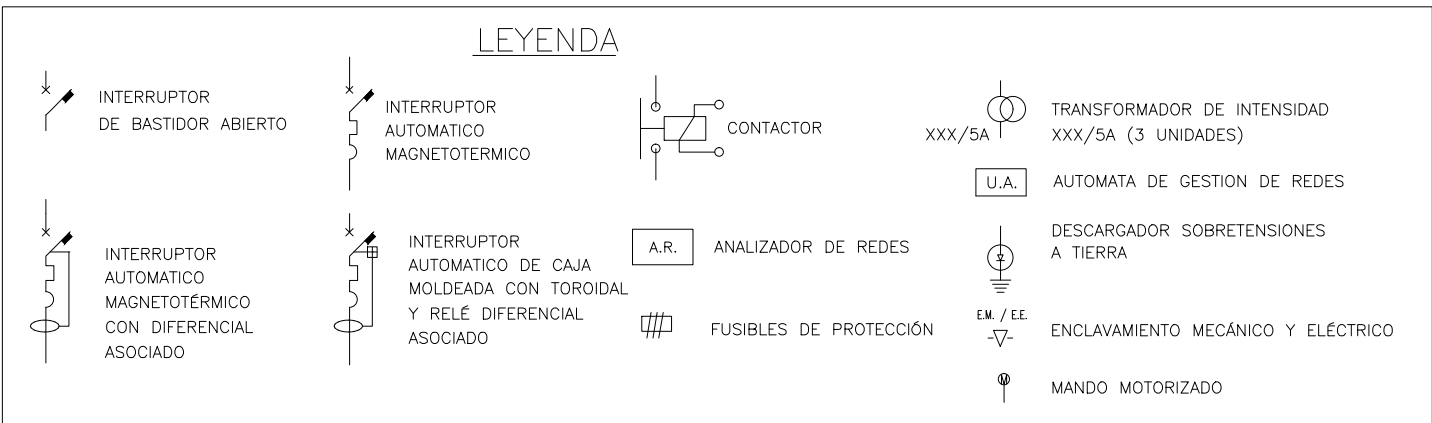
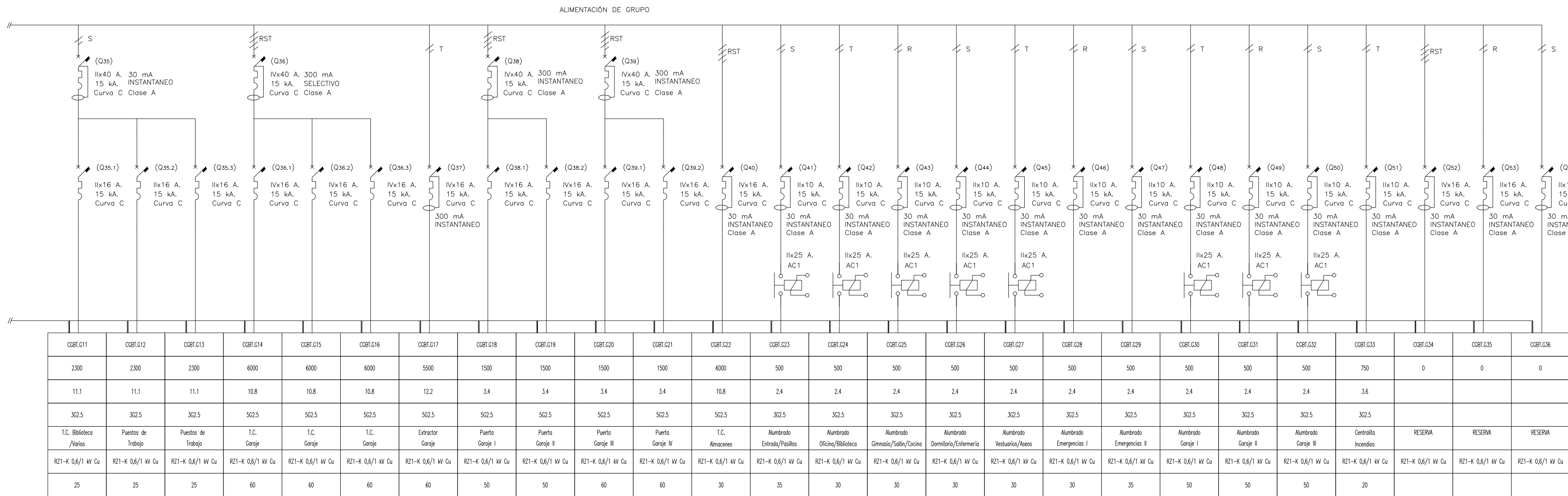
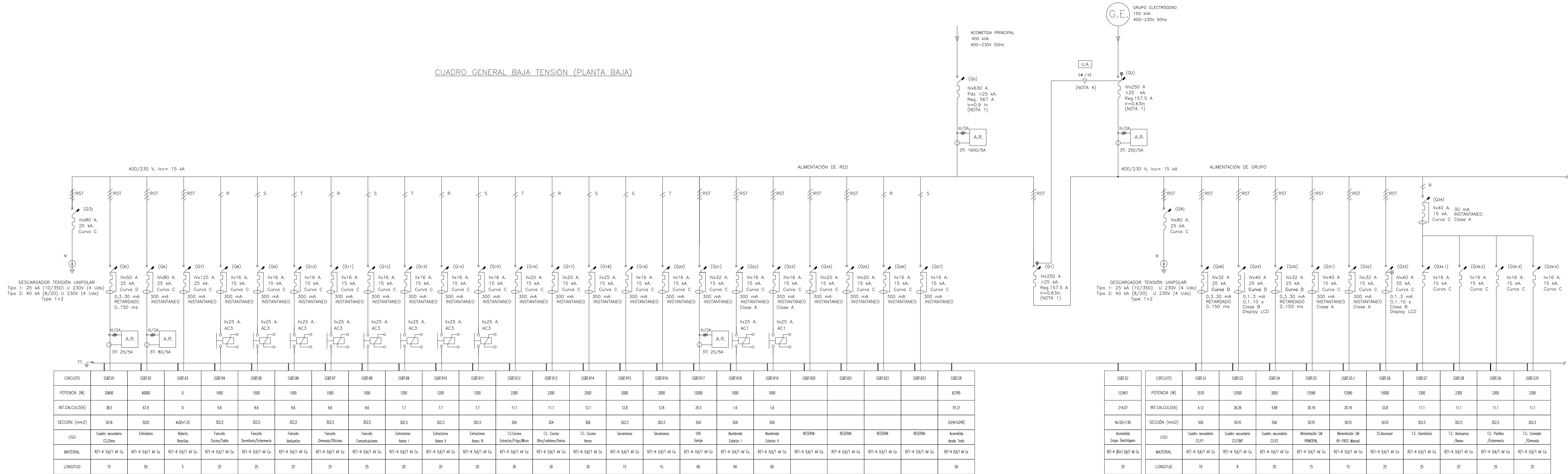
LEYENDA ALUMBRADO

-  - LUMINARIA CERRADA INDUSTRIAL PHILIPS BY120P 62 1xLED105S/840 WB 100 W, 10500 Lm
-  - LUMINARIA ESTANCA LED IP66 PHILIPSD WT460C LED 42S/840 PSU WB L1300 33 W, 4200 Lm
-  - LUMINARIA LED ANTIDFLAGRANTE 30 W , 4000 Lm
-  - DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN471B LED20S/840 PSED-E WH 24 W, 2000 Lm
-  - DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSE-E WH 13.8 W, 1100 Lm
-  - DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm
-  - DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED PHILIPS DN461B LED11S/840 PSED-E WH 13.8 W, 1100 Lm CON KIT DE EMERGENCIA ( 1 h AUTONOMÍA)
-  - DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED IP54 LLEDÓ ADVANCE 120 CR 190 001740V2
-  - DOWNLIGHT SUSPENDIDO CILÍNDRICO, CON LÁMPARA LED, REFLECTOR ALUMINIO Y CRISTAL DE PROTECCIÓN, mod. TUBULAR (ref. 5004) DE TROLL, O SIMILAR
-  - PROYECTOR DE EXTERIOR LED ASIMÉTRICO PHILIPS BVP120 LED 40/NM AWB 40 W, 4000 Lm
-  - EMERGENCIA 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N2 IP 42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)
-  - EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO (1h, NO PERMANENTE)
-  - EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 100 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO EN TECHO (1 h, NO PERMANENTE)
-  - EMERGENCIA 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 (1 h, NO PERMANENTE)
-  - EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 160 Lm DAISALUX HYDRA LD N3 IP42 ENRASADA EN TECHO, CON CAJA ESTANCA KES-HYDRA IP66 ( 1h, NO PERMANENTE)
-  - INTERRUPTOR EMPOTRABLE 10A.
-  - INTERRUPTOR ESTANCO 10A.
-  - SENSOR LUMINOSO
-  -PROYECTOR AUTÓNOMO EMERGENCIA IP42 DAISALUX ZENIT LD 4321 G 1240 Lm (1h, NO PERMANENTE)
-  - CUADRO DE ENCENDIDOS DE ZONAS COMUNES

NOTAS:  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.



CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (PLANTA BAJA)

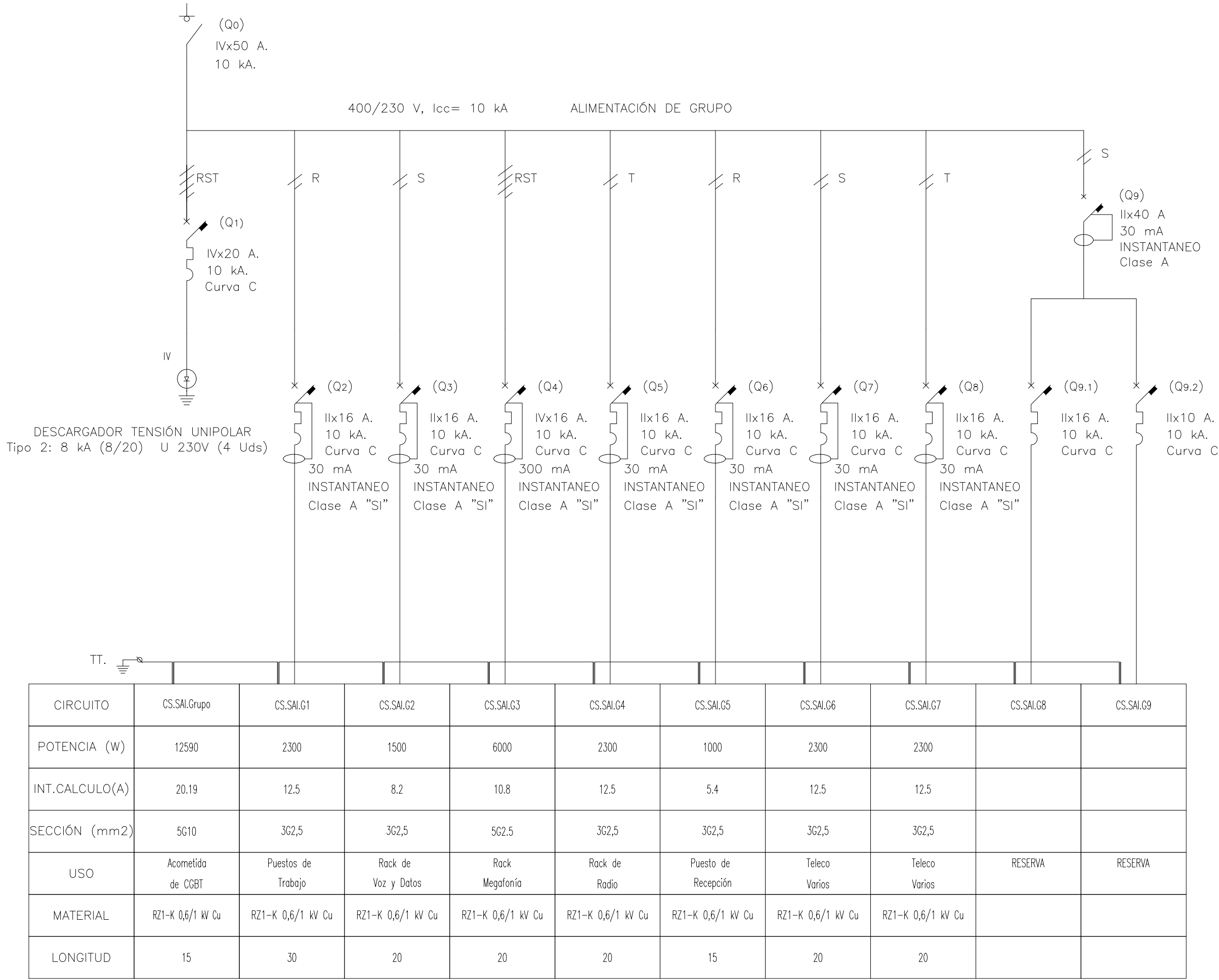


NOTAS:

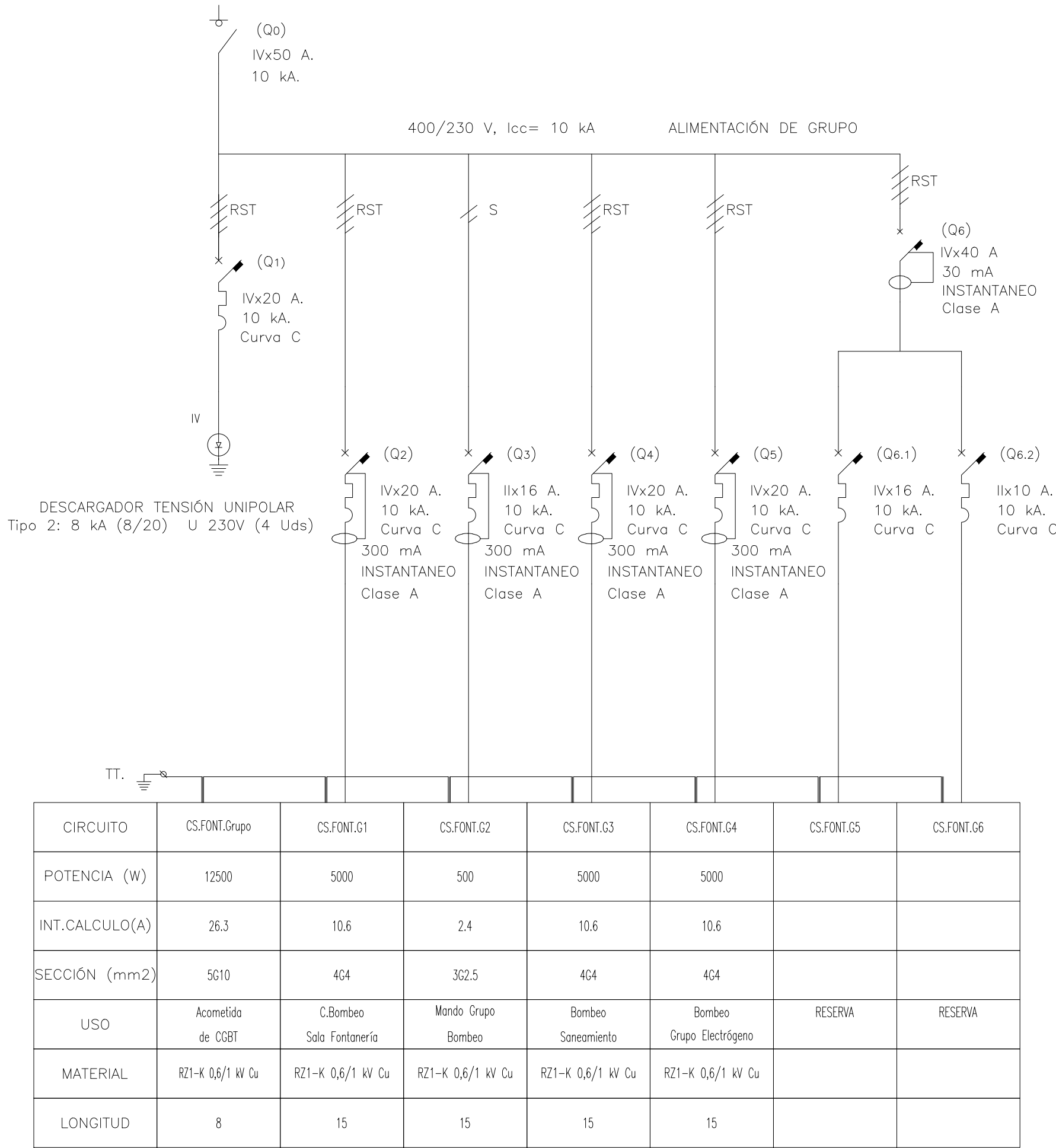
- 1.- LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CAJA MOLDEADA INCORPORARÁN UNIDAD DE CONTROL ELECTRÓNICA, PROTECCIÓN DE INTENSIDAD DE LARGO RETARDO ( $I_r=0,4..1In$ ), CORTO RETARDO ( $I_{sd}=1,5..10In$ ) E INSTANTÁNEA ( $I_n=600..6900$  A), TOROIDAL Y RELE DIFERENCIAL REGULABLE (0,3..10 A, 0,4..5 s).
- 2.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN DE CORTE OMNIPOLAR.
- 3.- TODOS LOS INTERRUPTORES SE COLOCARÁN EN POSICIÓN VERTICAL.
- 4.- LA COMUTACIÓN RED-SOCORRO SE REALIZA MEDIANTE LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MOTORIZADOS (ENCLAVADOS ELÉCTRICA Y MECANICAMENTE). LA MANIOBRA SERÁ CONTROLADA DESDE EL AUTOMATA UA A INSTALAR EN EL CUADRO, SE DISPONDRÁN DOS RELES DE MINIMA TENSION AGUAS ARRIBA DE LOS INTERRUPTORES DE RED Y DE ACOMETIDA DE SOCORRO. EN CASO DE AUSENCIA DE TENSION DE RED EL INTERRUPTOR OQ QUEDARÁ ABIERTO.
- 5.- LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS CONTARÁN CON CONTACTOS AUXILIARES PREVISTOS PARA SEÑALIZACIÓN DE ESTADO (1In+1In).
- 6.- LOS ANALIZADORES DE REDES DEBERÁN PODER COMUNICARSE MEDIANTE PROTOCOLO Modbus TCP.
- 7.- LA ENTRADA DE CABLES DE ACOMETIDAS SE REALIZARÁ POR LA PARTE INFERIOR DEL CUADRO.
- 8.- LA SALIDA DE CABLES SE REALIZARÁ POR LA PARTE INFERIOR DEL CUADRO.
- 9.- LOS EMBARRADOS PRINCIPALES ESTARÁN PROTEGIDOS MEDIANTE FUNDAS DE PVC.
- 10.- EL DISEÑO SERÁ SEGUN LA NORMA UNE-EN 60439-1.
- 11.- EL CUADRO TENDRÁ UN GRADO DE PROTECCIÓN MÍNIMO IP31 IK08.
- 12.- EL CUADRO TENDRÁ UN COLOR RAL 7038.
- 13.- SE PREVERÁ UN 25% DE ESPACIO DE RESERVA.
- 14.- LOS PODERES DE CORTE INDICADOS SON MÍNIMOS.



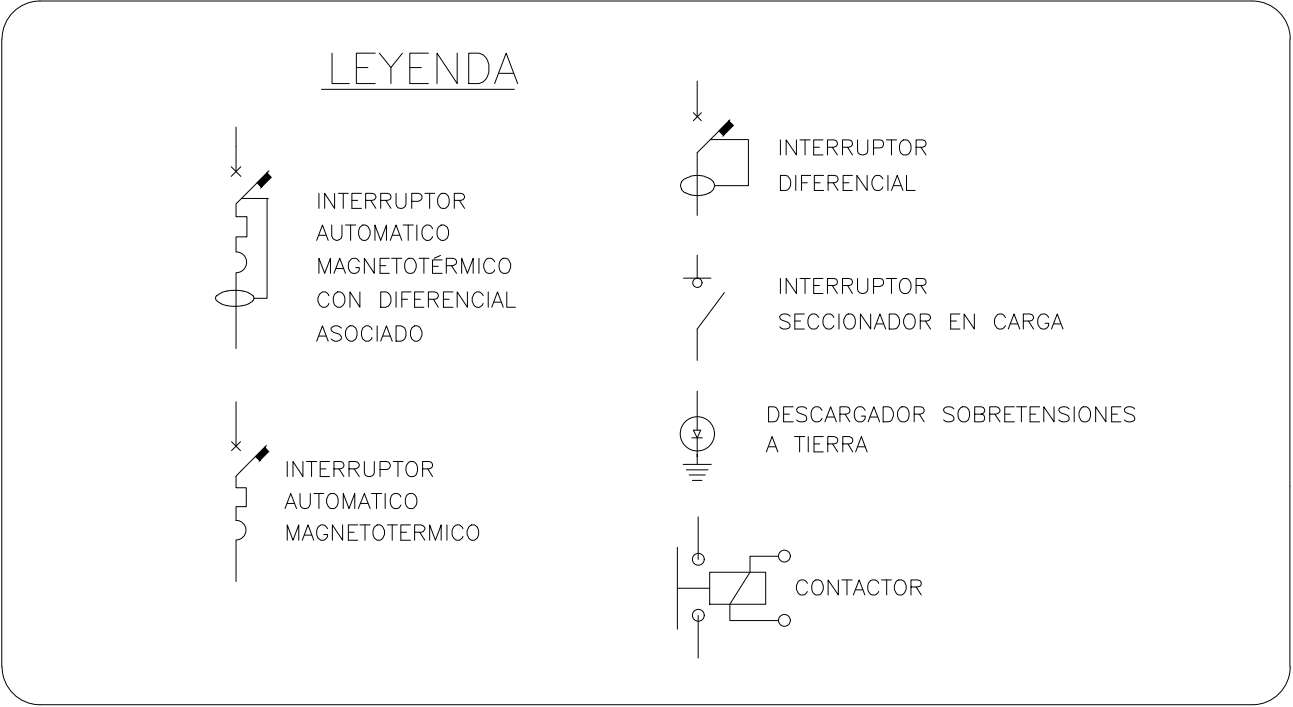
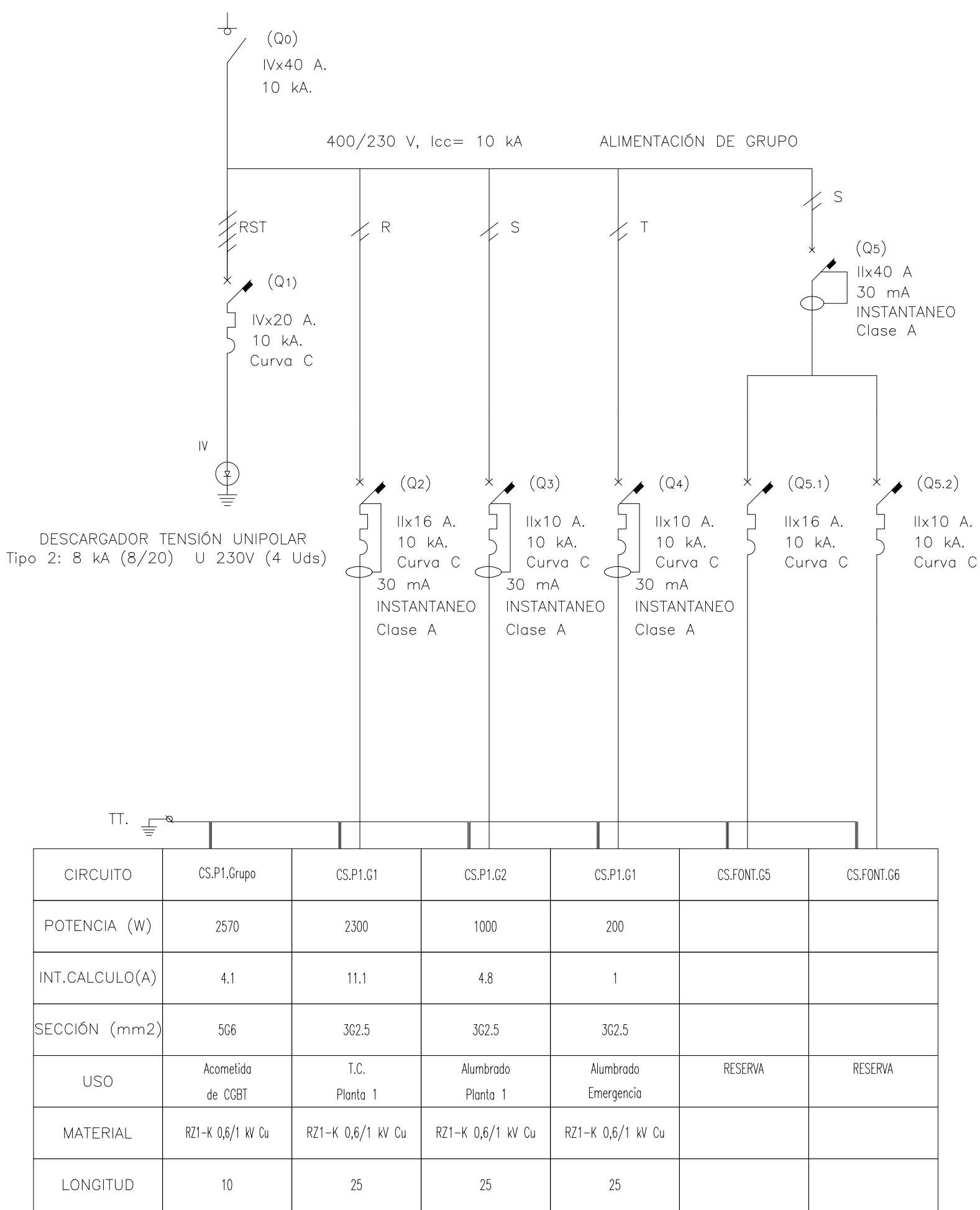
CUADRO SECUNDARIO SAI (PLANTA PRIMERA)



CUADRO SECUNDARIO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO (PLANTA BAJA)



CUADRO SECUNDARIO PLANTA 1 (PLANTA BAJA)



- NOTAS:
- LOS PODERES DE CORTE INDICADOS SON MÍNIMOS.
  - TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN DE CORTE OMNIPOLAR.
  - EL CUADRO TENDRÁ EL GRADO DE PROTECCIÓN MÍNIMO ESPECIFICADO EN LAS MEDICIONES.
  - SE ROTULARÁN TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA MEDIANTE ETIQUETAS DE PLÁSTICO LAMINADO, DE COLOR BLANCO, CON LETRAS DE 12 mm DE ALTURA GRABADAS EN NEGRO
  - SE PREVERÁ UN 20% DE ESPACIO DE RESERVA.
  - LAS LONGITUDES SON A EFECTOS DE CAIDA DE TENSIÓN, NO DE MEDICIÓN DE CABLE
  - TODOS LOS INTERRUPTORES DISPONDRÁN DE UN CONTACTO AUXILIAR DE ESTADO N.A., ESTOS CONTACTOS QUEDARÁN SERIADOS SERIADOS ENTRE SI Y CONECTADOS EL PRINCIPIO Y FIN DE LA SERIE A BORNAS DE SALIDA DEL CUADRO.

Zaragoza

AYUNTAMIENTO

Gerencia de Urbanismo

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

CÓDIGO : 16-005 CST

EXPTE :

FECHA : JULIO 2016

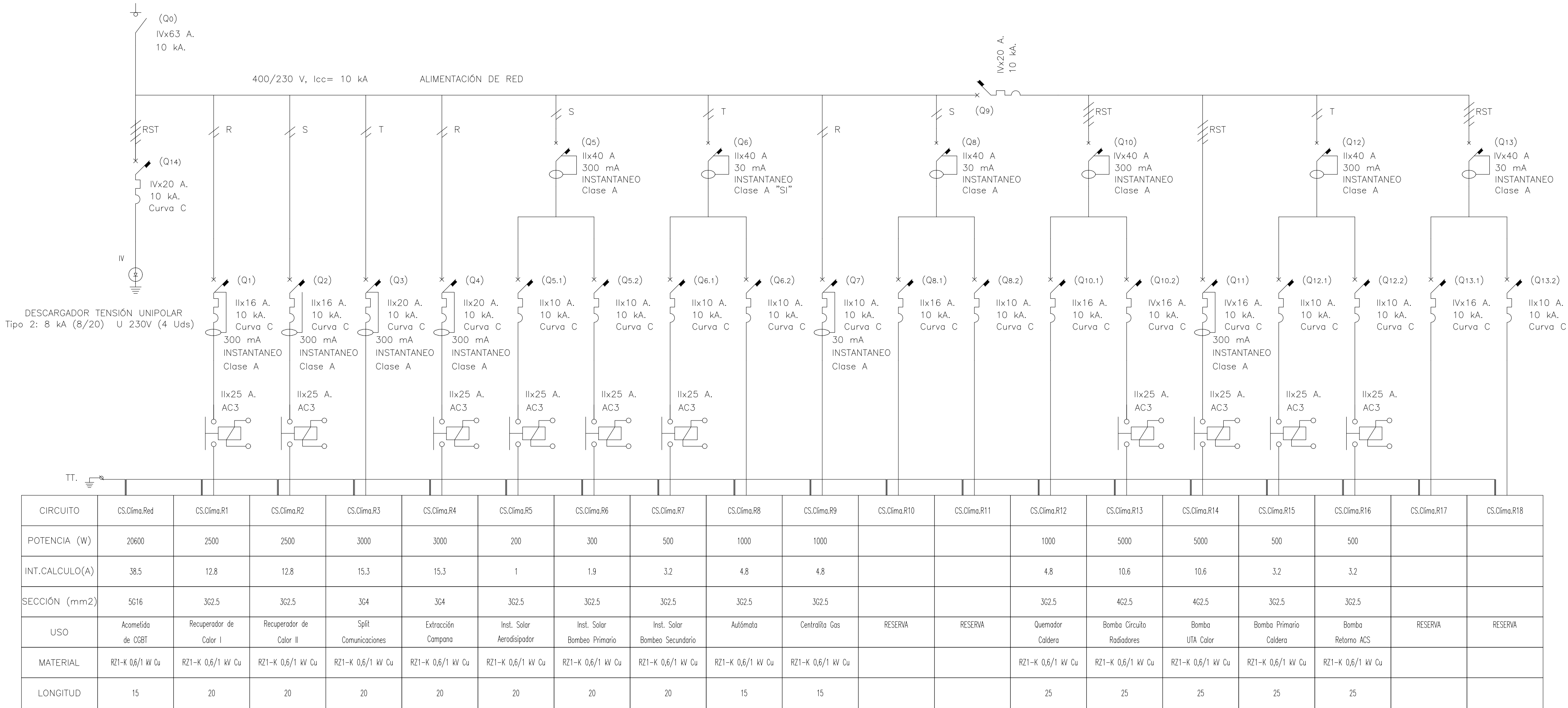
ESCALA : 1:100

Nº PLANO :  
**18136-321**

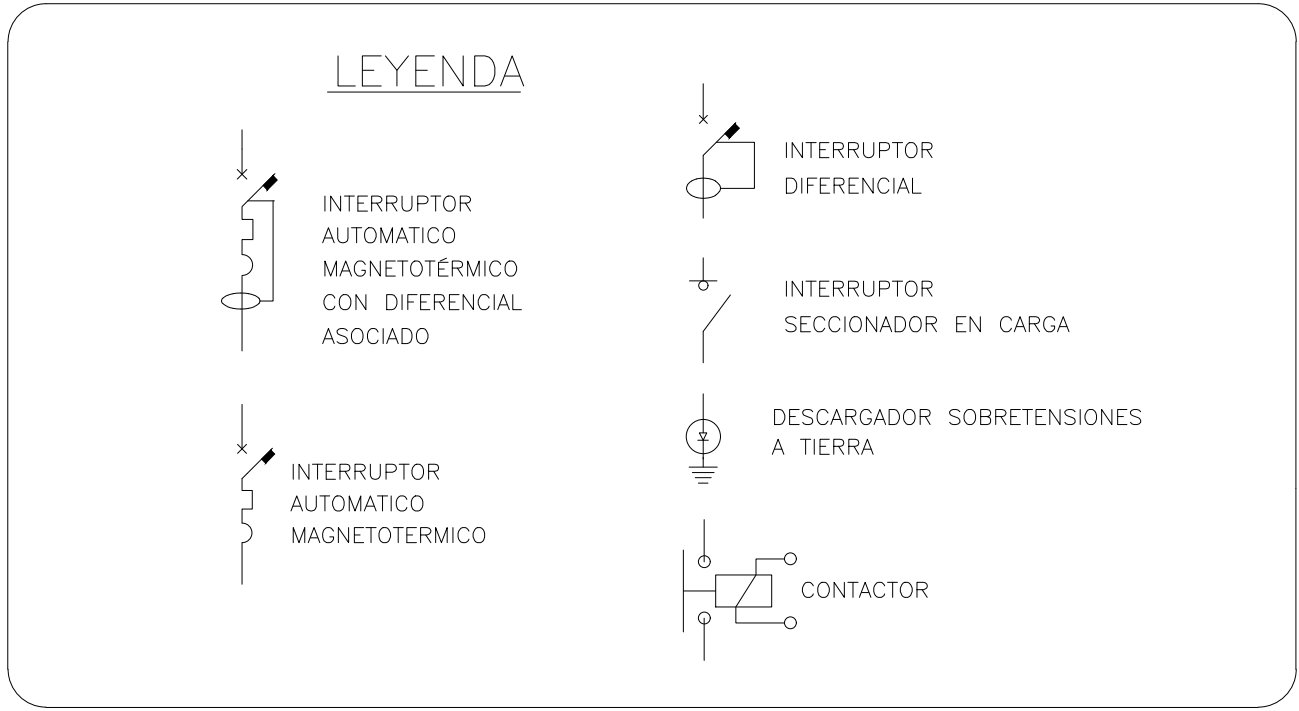
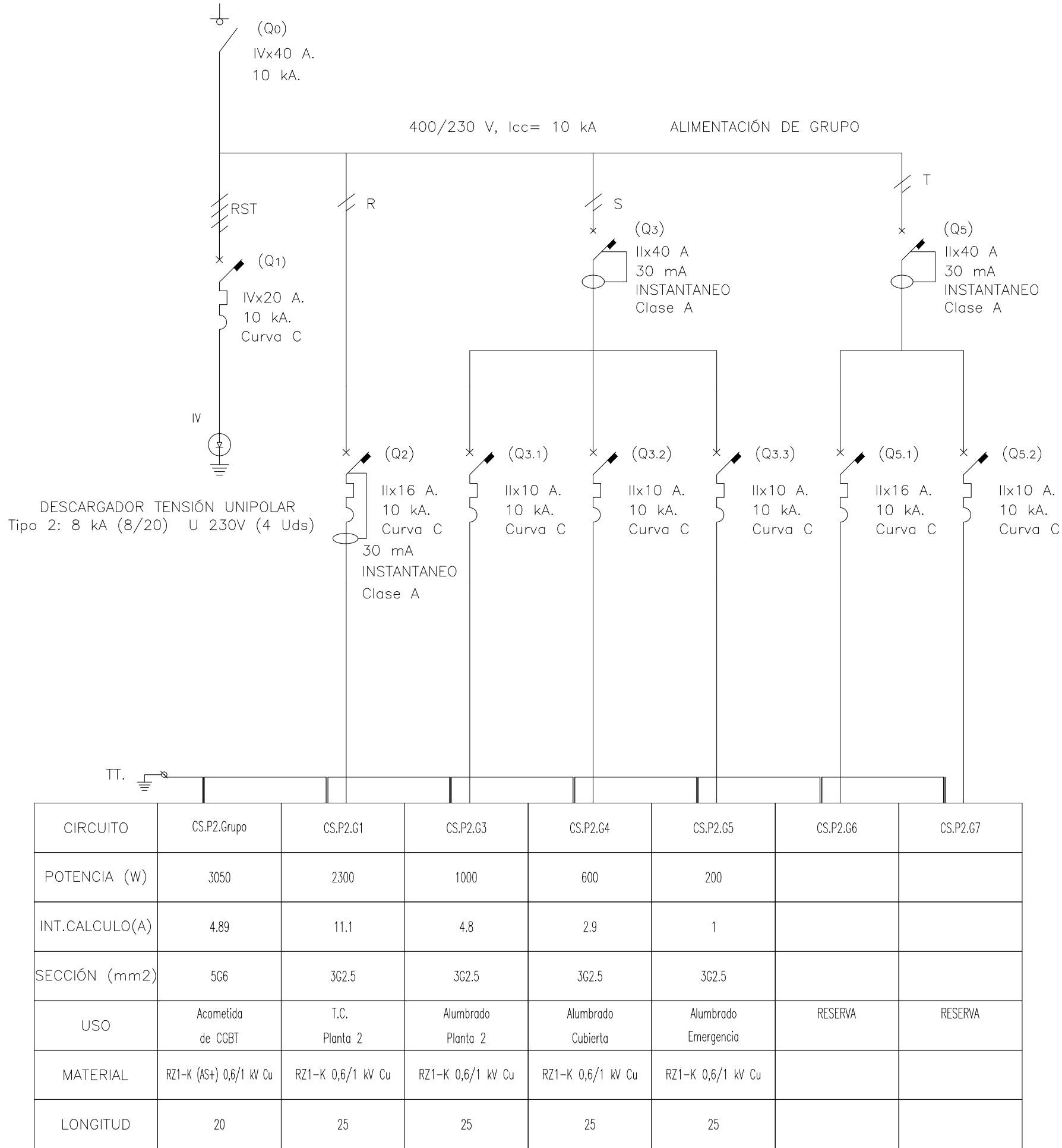
REV. A



CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN, INSTALACIÓN SOLAR Y SALA CALDERAS (PLANTA PRIMERA)



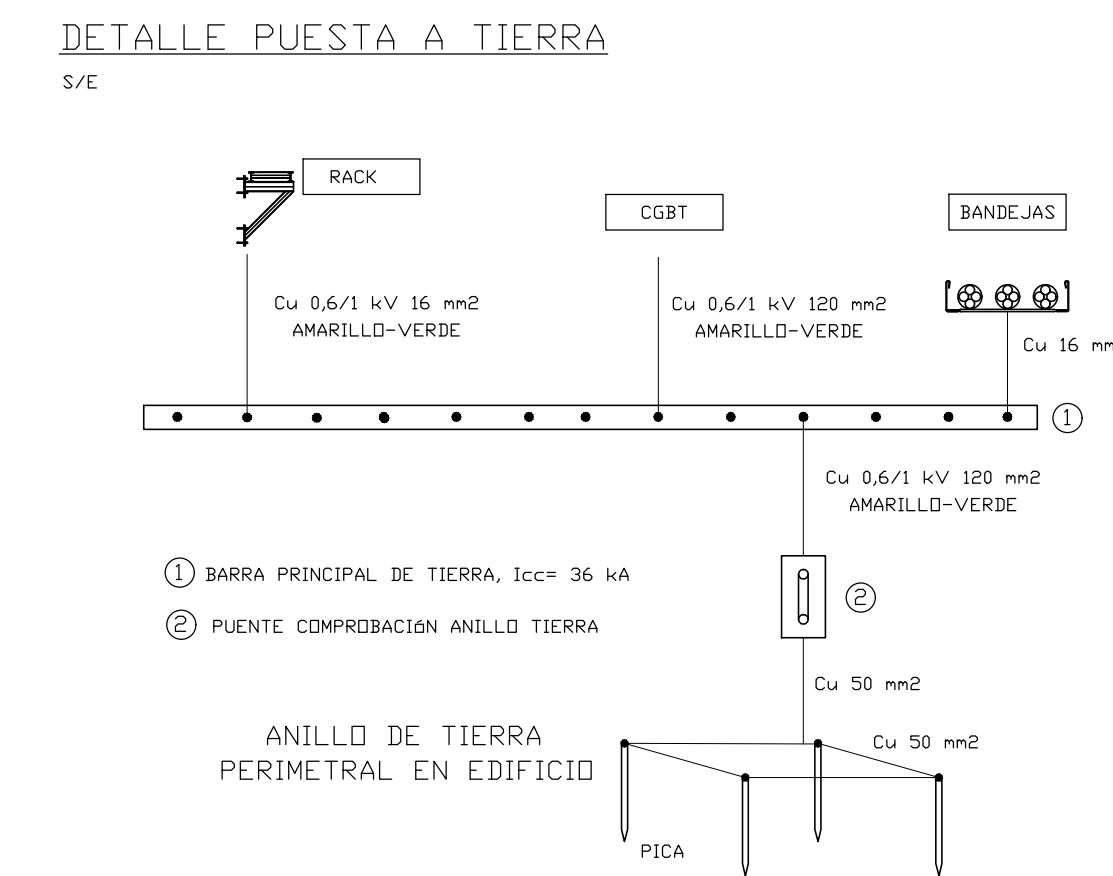
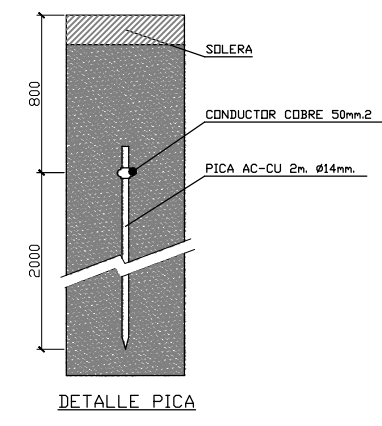
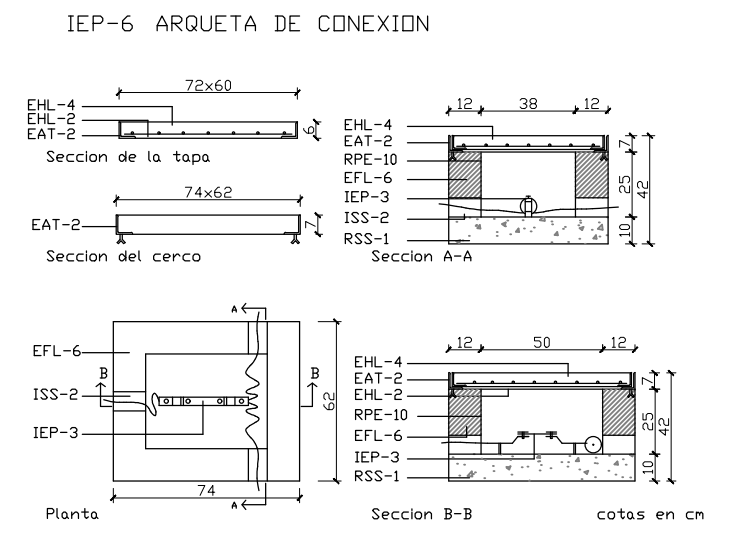
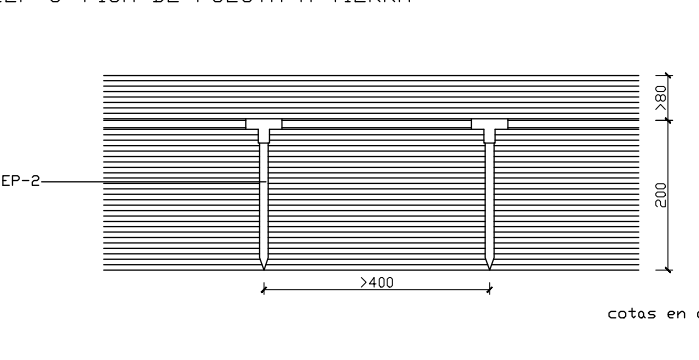
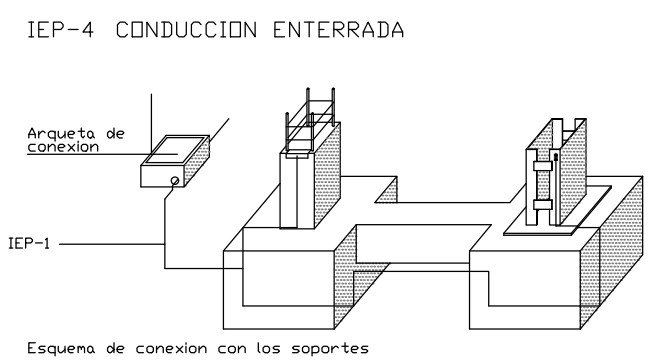
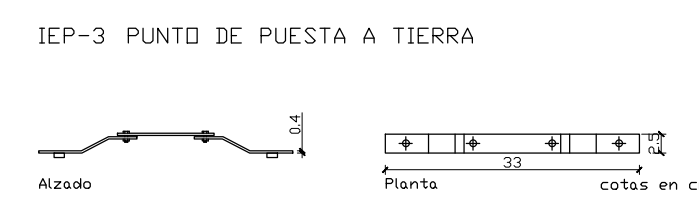
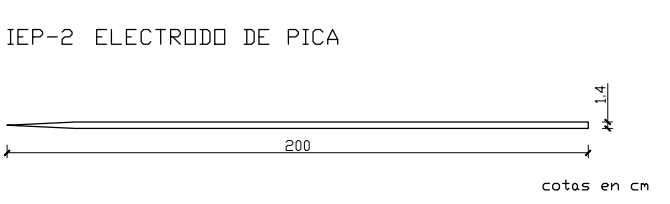
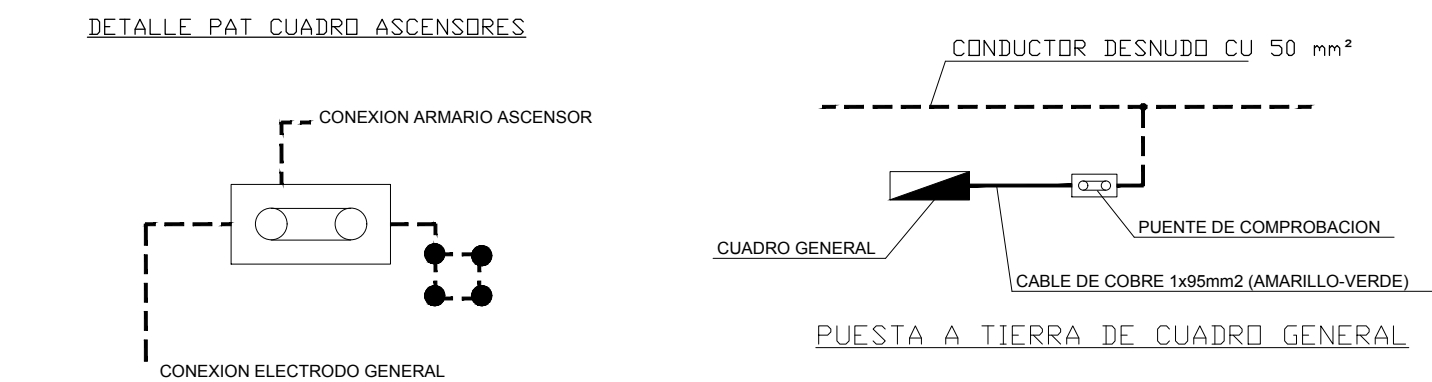
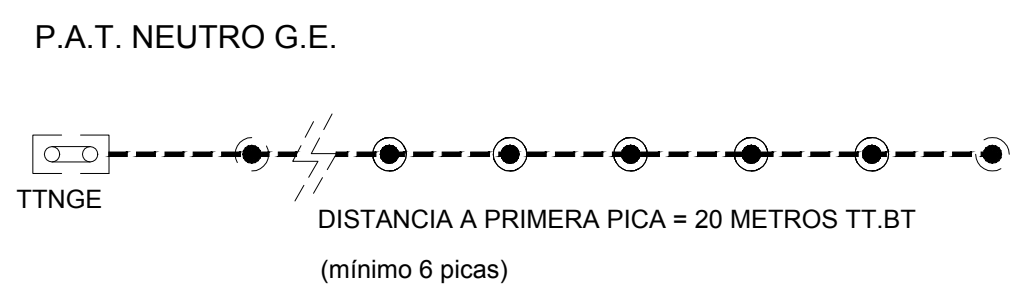
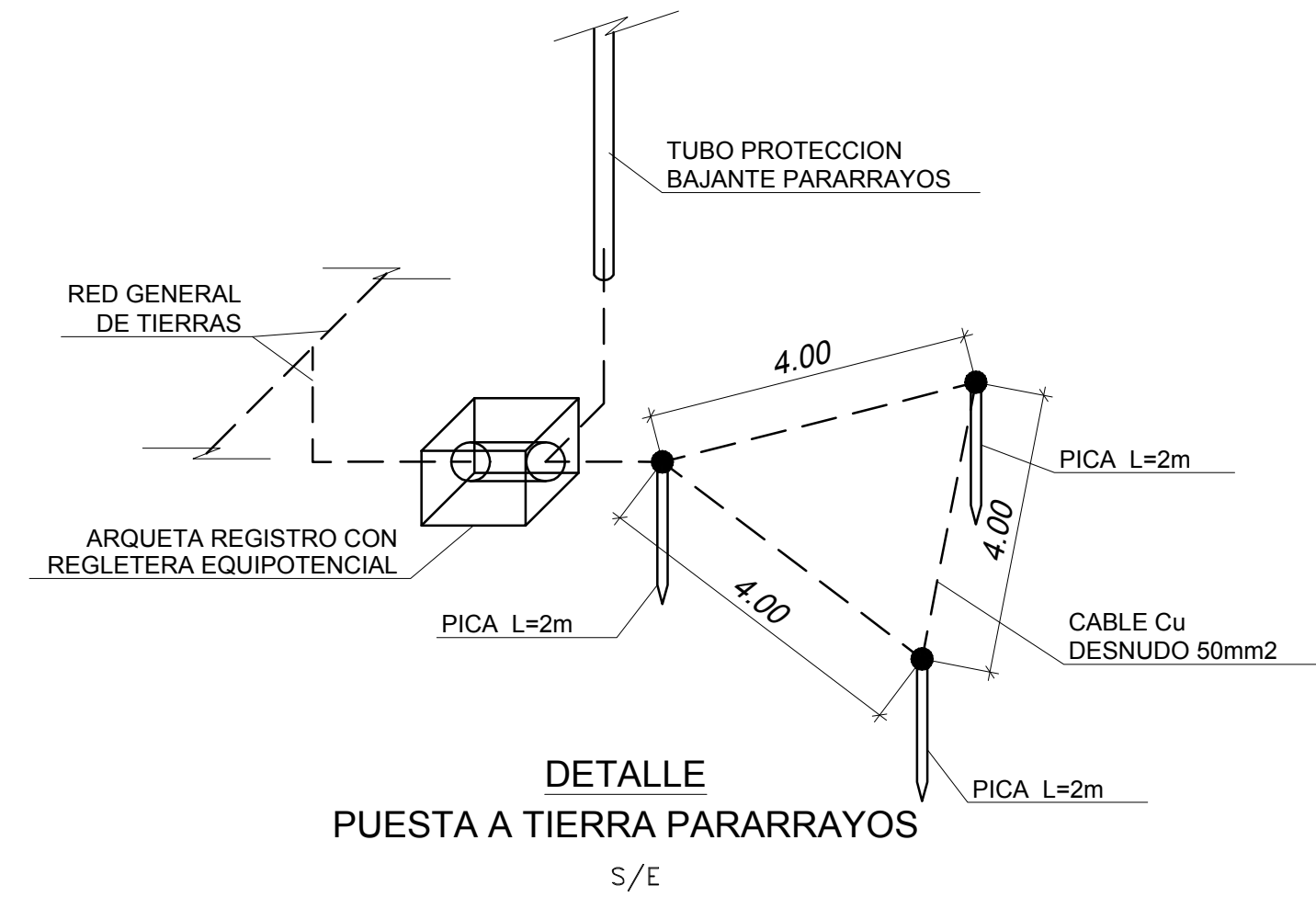
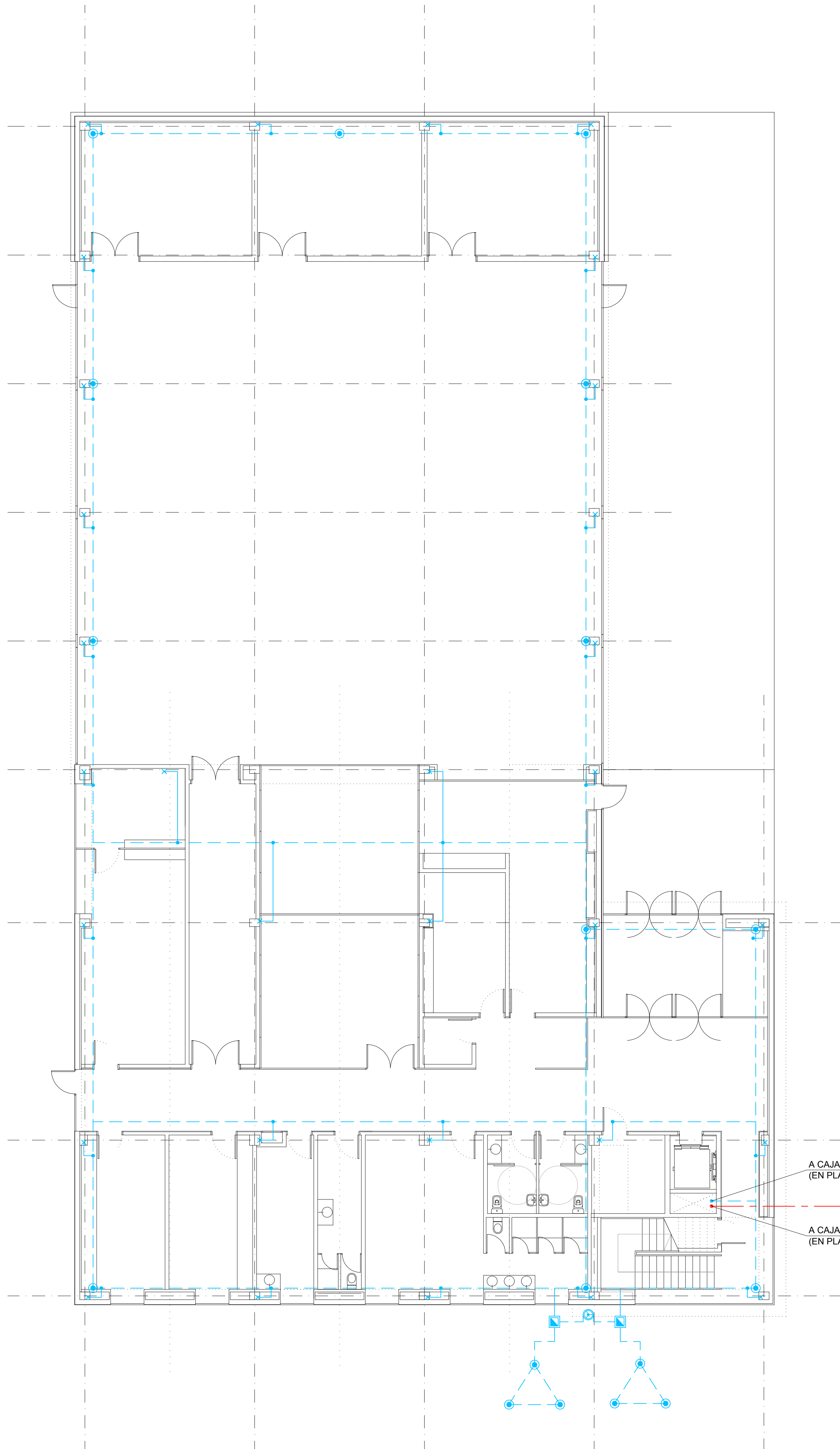
CUADRO SECUNDARIO PLANTA 2 (PLANTA SEGUNDA)



NOTAS:

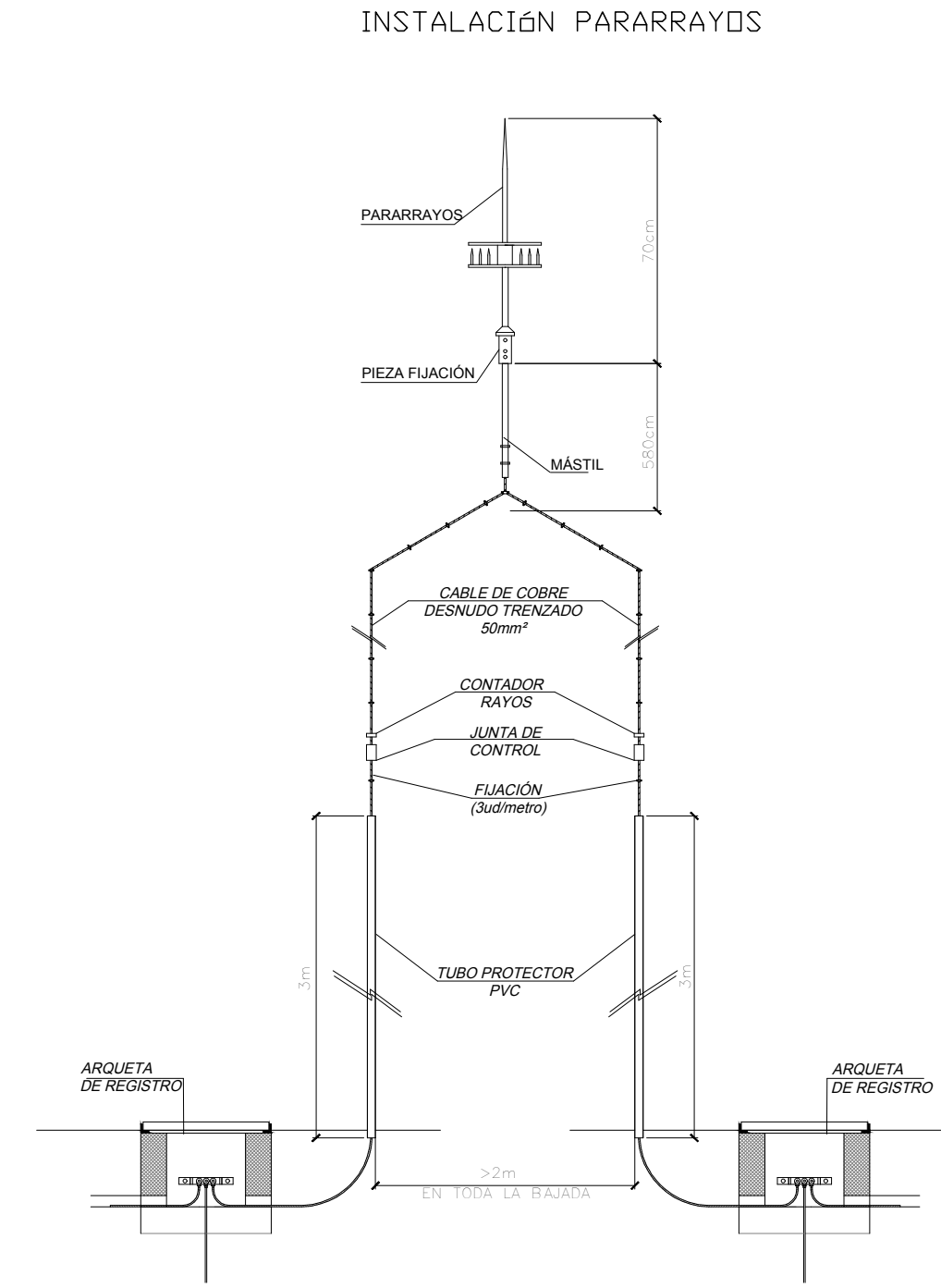
- LOS PODERES DE CORTE INDICADOS SON MÍNIMOS.
- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN DE CORTE OMNIPOLAR.
- EL CUADRO TENDRÁ EL GRADO DE PROTECCIÓN MÍNIMO ESPECIFICADO EN LAS MEDICIONES.
- SE ROTULARÁN TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA MEDIANTE ETIQUETAS DE PLÁSTICO LAMINADO, DE COLOR BLANCO, CON LETRAS DE 12 mm DE ALTURA GRABADAS EN NEGRO
- SE PREVERÁ UN 20% DE ESPACIO DE RESERVA.
- LAS LONGITUDES SON A EFECTOS DE CAIDA DE TENSIÓN, NO DE MEDICIÓN DE CABLE
- TODOS LOS INTERRUPTORES DISPONDRÁN DE UN CONTACTO AUXILIAR DE ESTADO N.A., ESTOS CONTACTOS QUEDARÁN SERIADOS SERIADOS ENTRE SI Y CONECTADOS EL PRINCIPIO Y FIN DE LA SERIE A BORNAS DE SALIDA DEL CUADRO.





LEYENDA	
	- CONDUCTOR COBRE 1x50mm² DESNUDO
	- CONDUCTOR COBRE 1x50 mm² AISLADO RV-k 0,6/1 kV.
	- PICA AC-CU 2m Ø14mm
	- CAJA DE COMPROBACION
	- PARARRAYOS EN CUBIERTA (RADIO DE ACCIÓN=91m)
	- ARQUETA P.A.T. PARARRAYOS
	- CONEXION A ESTRUCTURA METALICA

**NOTAS:**  
- EL MÁSTIL DE LA ANTENA DE UNIRÁ MEDIANTE UNA VÍA DE CHISPAS A LA RED DE TIERRAS DE LA INSTALACIÓN.  
- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".  
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.



Gerencia de Urbanismo

**PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS**

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA**  
**UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA**

**PLANO : BAJA TENSION RED DE TIERRAS**

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRÓ MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-350</b>	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTÉ :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100