



Universidad
Zaragoza



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS Y GARAJES

AUTOR

Sergio Polo Latorre

DIRECTOR

Pedro Ibáñez

ESPECIALIDAD

Electricidad

CONVOCATORIA

Septiembre





Universidad
Zaragoza



**PROYECTO DE INSTALACIÓN
ELÉCTRICA EN UN EDIFICIO DE
25 VIVIENDAS Y GARAJES
RESUMEN DEL TRABAJO**

AUTOR

Sergio Polo Latorre

DIRECTOR

Pedro Ibáñez

ESPECIALIDAD

Electricidad

CONVOCATORIA

Septiembre



Instalación eléctrica de un edificio de 25 viviendas y garajes

Autor: Sergio Polo Latorre, Tutor: ⁽¹⁾ Pedro Ibáñez

Teléfono 665365002, dirección de correo electrónico sergio-polo@hotmail.com

⁽¹⁾Dirección de correo electrónico del Tutor pedrogas@unizar.es

Extracto

Con este trabajo se pretende proyectar la instalación eléctrica necesaria para cumplir los requisitos del demandante cumpliendo con la normativa vigente en el momento de la proyección y tratando de mantener un presupuesto competitivo en el mercado.

Palabras Clave: Instalación, electricidad, edificio, viviendas.

1. Resumen

El objeto del siguiente proyecto comprende la instalación eléctrica de un edificio de nueva construcción perteneciente al barrio del Actur de la ciudad de Zaragoza. El solar posee una superficie total de unos 2.000 m² aproximadamente que se dividen en un edificio destinado principalmente a viviendas y una zona ajardinada para uso y disfrute de los inquilinos.

Consideramos a efectos de instalación eléctrica la que parte desde la caja general de protección situada en la fachada del edificio junto con sus protecciones y llega hasta el último de los receptores eléctricos proyectados pertenecientes al edificio. A esto también le hemos de sumar la instalación de telecomunicaciones de interior de viviendas así como la de portero automático de las viviendas y alarma de incendios en la zona de garajes.

El edificio se divide en 8 niveles donde se encuentran desde la planta sótano hasta el sobretejado: garajes, acceso de calle y locales comerciales, 5 plantas de viviendas y las instalaciones pertenecientes a telecomunicaciones. Dicho edificio, excepto en la planta sótano destinada al garaje, está dividido en dos partes a las que se llamarán en este proyecto escaleras 1 y 2.



Universidad
Zaragoza



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS Y GARAJES

MEMORIA
TOMO I

AUTOR

Sergio Polo Latorre





ÍNDICE

1. GENERALIDADES	3
1.1 Promotor:	3
1.2 Empresa constructora:	3
1.3 Emplazamiento del solar:	3
1.4 Número de viviendas	3
1.5 Grado de electrificación.....	4
1.6 Compañía suministradora	4
1.7 Emplazamiento del solar	4
1.8 Descripción del solar	4
1.9 Objeto del proyecto	4
1.10 Normativa del proyecto	5
1.11 Usos y aprovechamiento.....	5
1.12 Clima y paisaje	5
1.13 Descripción del proyecto	6
2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	7
2.1 Cuadro de contadores	9
2.2 Tarifas contratadas.....	10
3. INSTALACIÓN ACOMETIDA, CGP, L.G.A. Y CONTADORES	11
3.1 Acometidas	12
3.2 Línea general de alimentación	13
4. INSTALACIÓN DERIVACIONES INDIVIDUALES	14
4.1 Derivaciones individuales de viviendas	15
4.2 Derivaciones individuales de locales, sótano y servicios generales.....	19
5. INSTALACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS.....	21
5.1 Generalidades	21
5.2 Circuito de alumbrado	22
5.3 Circuito de tomas de uso general (circuito desdoblado 1).....	26
5.4 Circuito de tomas de uso general (circuito desdoblado 2).....	28
5.5 Circuito cocina/ horno	30
5.6 Circuito de lavadora y lavavajillas	31
5.7 Circuito de tomas auxiliares	33
5.8 Circuito de portero automático.....	35
5.9 Circuito ICT.....	36
5.10 Circuito de sonorización.....	37
5.11 Circuito de previsión de aire acondicionado	39
6. INSTALACIÓN SÓTANO	40
6.1 Generalidades	40
6.2 Circuitos de alumbrado.....	41
6.3 Circuito de fuerza	44
6.4 Circuito de alumbrado de emergencias:	45
6.5 Circuito detección de incendios:.....	48
7. INSTALACIÓN SERVICIOS GENERALES	49
7.1 Generalidades	49
7.2 Circuitos de alumbrado.....	51



7.201 Circuito rellanos	53
7.202 Circuito escalera	55
7.203 Circuito sobretejado.....	57
7.204 Circuito entrada	60
7.205 Circuito calderas	62
7.206 Circuito bombas.....	63
7.207 Circuito contadores gas	64
7.208 Circuito contadores eléctricos	65
7.209 Circuito contadores eléctricos	66
7.210 Circuito acceso cuartos técnicos.....	67
7.211 Circuito entrada	68
7.3 Circuito de fuerza	69
7.4 Circuito RITS uso general	71
7.5 Circuito RITS uso ICT	73
7.6 Circuito calderas	75
7.7 Circuito bombas agua	76
7.8 Circuito ascensor	77
7.9 Circuito de alumbrado de emergencias	79
7.901 Circuito 3	80
7.902 Circuito 5	81
7.903 Circuito 6	83
7.904 Circuito 7	85
7.905 Circuito 14	87
7.906 Circuito 15	88
7.10 Circuito de alumbrado exterior.....	89
8. CONCLUSIÓN.....	92
9. CÁLCULOS.....	93
9.1 Corrientes de cortocircuito	94
10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CORRESPONDIENTE A LA OBRA:	96
CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	97
CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	98
CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	99
CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA, IDENTIFICACION DE RIESGOS..	100
CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	101
CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS	102
CAPÍTULO SÉPTIMO. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:.....	128



1. GENERALIDADES

1.1 Promotor:

Nombre: Gestora Mallén y Pallés

C.I.F.: S-7697134-P

Situación: Ciudad: Zaragoza (España)
C.P.: 50007
Dirección: C/ Octavio de Toledo nº 17 – 19
Teléfono: 976 252687 / 665 365 002
Fax: 976 252688

1.2 Empresa constructora:

Nombre: Constructoras Sacir S.A.

C.I.F.: S-8284442-T

Situación: Ciudad: Zaragoza (España)
C.P.: 50009
Dirección: Av. San José nº 207
Teléfono: 976 321364 / 636 388 978
Fax: 976 321364

1.3 Emplazamiento del solar:

Situación: Ciudad: Zaragoza (España)
C.P.: 50018
Dirección: C/ Pablo Casal nº 5

Ver plano nº 001 y nº 002 de situación y ubicación respectivamente que acompañan a este documento.

1.4 Número de viviendas

El número de viviendas que se pretende abarcar en este proyecto son veinticinco, cada una con un garaje y la correspondiente zona común que las conecta. Además de cuatro locales diáfanos situados en planta calle y sin destinación específica.



1.5 Grado de electrificación

El grado de electrificación de las viviendas será de nivel elevado, con una potencia contratada de 9.200 w para cada una de ellas. Además habrá que tener en cuenta la zona común de las viviendas y los locales de la planta calle que también conlleva instalación.

1.6 Compañía suministradora

La compañía que se va a encargar de suministrar energía eléctrica al edificio es la compañía E.R.Z. Endesa.

1.7 Emplazamiento del solar

El solar se encuentra en la calle de Pablo Casal situada en el barrio zaragozano del Actur.

La edificación se encuentra en las proximidades de la vía Av. María Zambrano, una de las principales arterias de la ciudad por la que existe gran facilidad de entrada y salida de esta. El solar se encuentra a escasa distancia del centro comercial Grancasa, supermercado de grandes superficies y de tiempo de ocio.

La manera más rápida de llegar hasta allí es a través de la ronda hispanidad Z-40 que rodea la ciudad y entrada por la Av. Gómez de Avellaneda, paralela a María Zambrano, desde la cual hay un acceso fácil y rápido al solar. Ver plano 002.

1.8 Descripción del solar

El solar tiene una forma de rectángulo regular de aproximadamente 2000m², divididos en 50 metros de largo por 40 metros de ancho.

El solar, situado en la calle Pablo Casal, linda con las calles Gabriel Celaya al norte, Averroes al este y Enrique Jardiel Poncela al sur. Ver plano 101.

1.9 Objeto del proyecto

Este proyecto tiene como fin obtener los permisos necesarios para realizar la instalación eléctrica en el edificio anteriormente citado, utilizando para ello una descripción técnica de la forma de proceder, los materiales a utilizar, etc.



1.10 Normativa del proyecto

- ❖ Reglamento electrotécnico de baja tensión, 2002.
- ❖ Real decreto de infraestructura común de telecomunicaciones.
- ❖ Normas UNE
- ❖ Normas de la compañía suministradora E.R.Z. Endesa
- ❖ Normas técnicas de edificación N.T.E.
- ❖ Código técnico de edificación C.T.E.
- ❖ Normativa municipal del ayuntamiento de Zaragoza

1.11 Usos y aprovechamiento

El edificio se va a distribuir en ocho niveles: sótano, planta calle, cinco pisos de viviendas y sobretejado.

El sótano está destinado a garajes, hay uno por vivienda, con un total de veinticinco, más las escaleras y ascensores correspondientes.

La planta calle es el lugar de uso común más utilizado. Existen cuatro locales diáfanos para posibles comercios o talleres. Además, se ven incluidos en esta planta, los cuartos de contadores de agua, electricidad, gas, bombeo y calderas.

Los cinco pisos de viviendas se destinan únicamente a residencias para personas, cinco viviendas por piso. Todos los pisos se encuentran comunicados por dos ascensores, y dos escaleras, que dividen dos zonas de viviendas, una zona de tres y otra de dos.

En el nivel más alto podemos encontrar el sobretejado, nivel de salida de los sumideros de las cocinas, chimeneas y lugar donde se encuentran los cuartos para ascensores y los recintos de telecomunicaciones (R.I.T.S.)

1.12 Clima y paisaje

En esta ciudad se desarrolla un clima continental, esto implica, temperaturas algo extremas, mucho frío en invierno y mucho calor en verano. Además, esta ciudad se caracteriza por un viento frío común del norte, el cierzo, que alcanza grandes velocidades en determinadas ocasiones.

El tipo de tierra común en Zaragoza es la caliza, pero este edificio en particular está ubicado sobre tierra una mezcla de calizas y masas arenosas húmedas pues no dista mucho del río Ebro.

La construcción está rodeada básicamente de edificios, ya sean viviendas, comercios o instituciones de otras índoles.



1.13 Descripción del proyecto

Planta sótano: En esta planta encontramos los garajes correspondientes a cada una de las viviendas, además de la rampa para coches para entrada y salida. En el sótano también encontramos los dos ascensores y las dos escaleras que dan acceso a planta calle. En el plano 100 anexo a este documento se puede ver la distribución y las superficies correspondientes a cada zona.

Planta calle: Esta planta contiene cuatro locales destinados al comercio, y los cuartos de contadores de agua, luz, gas y cuartos de calderas, además de los ascensores y escaleras. En el plano 101 anexo a este documento se puede ver la distribución y las superficies correspondientes a cada departamento y local.

Planta tipo: En este nivel podemos ver la distribución de las viviendas en cada planta, así como la repartición de las habitaciones de cada vivienda, además de los ascensores y las escaleras. En el plano 102 anexo a este documento se puede ver la distribución y las superficies correspondientes a cada vivienda.

Planta de sobretejado: En el sobretejado podemos encontrar las chimeneas del interior del edificio, los R.I.T.S. y los cuartos de los ascensores. En el plano 103 anexo a este documento se puede ver la distribución y las superficies correspondientes a este nivel.



2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

(Ver planos 505.2, 800.2 y 914)

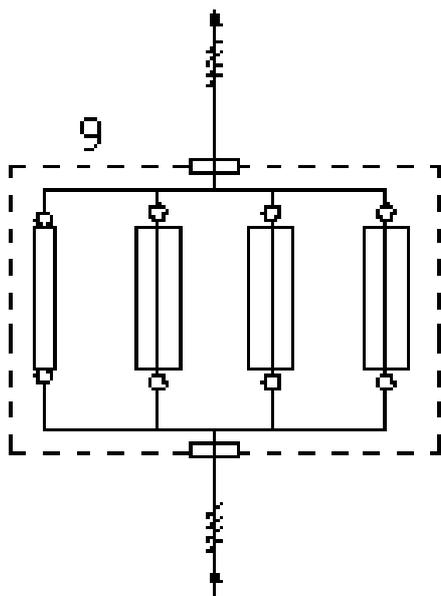
Descripción:

La caja general de protección se encuentra situada en la fachada del edificio, de manera que hace de puente entra la acometida y la LGA. En ella se encuentran los fusibles necesarios para evitar que el edificio consuma una intensidad eléctrica mayor de la permitida, y para proteger la red de distribución en caso de una sobreintensidad. Estos fusibles, cortan las tres fases que entran en la CGP. El neutro, en cambio, es sustituido por una pletina de cobre que debe aguantar la intensidad máxima que circulará por la LGA. Las características necesarias se han sacado de las normas Endesa.

Ver pliego GE NNL010 de ERZ Endesa

Tipo:

El esquema a utilizar en la CGP según la normativa y nomenclatura de Endesa es el esquema 9, se adjunta imagen para simplificar el entendimiento del funcionamiento de este esquema. Para más aclaraciones, ver plano 914.



A continuación detallaremos las características de las CGP de la escalera 1 y 2. Debido a que la LGA debe ser duplicada a causa de la potencia, las CGP también se verán duplicadas de manera que cada CGP sólo distribuya a una LGA.

	ESCALERA 1	ESCALERA 2
Tamaño de la CGP	420x700x200	420x700x200

	ESCALERA 1	ESCALERA 2
Tamaño del fusible	2	1



	ESCALERA 1	ESCALERA 2
Intensidad máxima	400	250

	ESCALERA 1	ESCALERA 2
Terminales en la CGP	Hasta 240mm ²	Hasta 240mm ²

	ESCALERA 1	ESCALERA 2
Conexiones de entrada y salida	Tornillo M10	Tornillo M10

	ESCALERA 1		ESCALERA 2	
Características del neutro	Tornillo M8 Par apriete 6N.m	Sección mínima 100m ²	Tornillo M8 Par apriete 6N.m	Sección mínima 100m ²

	ESCALERA 1	ESCALERA 2
CGP seleccionadas, según tabla IV de la norma GE NNL010	CGP-9-400 3 bases fusibles Tamaño 2	CGP-9-250 3 bases fusibles Tamaño 1



2.1 Cuadro de contadores

(Ver plano 913)

Descripción:

El cuadro de contadores se encuentra situado en el cuarto de contadores de su respectiva escalera. Hasta él llega la LGA y entra por la parte inferior de este: el embarrado de entrada. Luego se distribuye a los contadores, de forma que las cargas queden lo más equilibradas posibles. Desde los contadores, pasan al embarrado de salida, lugar de donde parten las derivaciones individuales que alimentan cada servicio. Para más información, *ver plano 913*.

A continuación se detallan los componentes de cada cuadro de contadores.

Escalera 1

Interruptor seccionador 400 A

Embarrado de entrada con terminales fusibles para salida a contadores

23 sujeciones murales para contadores:

- 15 contadores monofásicos de potencia activa
- 4 contadores trifásicos de potencia activa
- 4 contadores trifásicos de potencia reactiva

Embarrado de salida con terminales para salida a derivaciones individuales

Escalera 2

Interruptor seccionador 250 A

Embarrado de entrada con terminales fusibles para salida a contadores

16 sujeciones murales para contadores:

- 10 contadores monofásicos de potencia activa
- 3 contadores trifásicos de potencia activa
- 3 contadores trifásicos de potencia reactiva

Embarrado de salida con terminales para salida a derivaciones individuales



2.2 Tarifas contratadas

Las tarifas escogidas para el suministro de energía al edificio son según la normativa Endesa las siguientes:

Para viviendas: TUR, tarifa de último recurso.

Para locales, sótano y servicios generales: tarifa 3.0.2

Para más información acerca de la elección de tarifas y potencias a contratar, *ver en el pliego la norma 510000 de ERZ Endesa.*

Las normas más importantes utilizadas en este apartado son:

- Norma 510000 de ERZ Endesa
- Condiciones técnicas para instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica en baja tensión. Septiembre 2003
- GE NNL010 de ERZ Endesa
- Normas particulares 2005. Capítulo II. Acometidas e instalaciones de enlace.



3. INSTALACIÓN ACOMETIDA, CGP, L.G.A. Y CONTADORES

Generalidades

- La zona de la acometida y LGA está compuesta por 2 escaleras de 6 plantas cada una.
Para ver su distribución y sus superficies ver planos: 101 y 102.

- **Potencia instalada:**

La potencia instalada en el total de la instalación se muestra en la siguiente tabla:

Instalación	Potencia	Intensidad
Escalera 1	223.920 W	323,2 A
Escalera 2	168.340W	243A

- **La alimentación** está suministrada en trifásico.
- **Tensión de alimentación:** 400V / 230V Corriente alterna 50 Hz.
- **Trazado:** el tipo de instalación, teniendo en cuenta el reglamento, ver ITC-BT 11 en el pliego de condiciones, de la acometida se hará posada sobre fachada, quedando esta y el CGP a una distancia mayor de 2,5 metros del suelo. La línea LGA saldrá del CGP y entrará en el edificio situándose sobre el falso techo de la planta calle, hasta que llegue al cuarto de contadores en el que baja hasta el cuadro de contadores
- **Tipo de cable:** se instalará conductor unipolar trenzado en haz de aluminio de tensión asignada 0,6/1kV, material de aislamiento XLPE, a una temperatura de trabajo de 90° C, para el cual utilizaremos una resistividad de $0.036\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{Km}$.
- **Canalización:** el recorrido de la acometida no requerirá de ningún tipo de tubo o canaladura. El tramo de la LGA, si que irá en tubo sobre falso techo.



3.1 Acometidas

(Ver planos 505.2, 701.2 y 800.2)

Descripción:

Este apartado lo dividimos en: secciones, longitud máxima, caída de tensión.

Recorrido: las acometidas van, desde su enganche a la red de distribución de energía de ERZ Endesa, hasta su correspondiente cuadro general de protección, encontrándose estos en la fachada del edificio, cerca de la puerta de la escalera a la cual van a suministrar. *Ver plano 505.2.*

Sección a instalar para cada acometida:

	Intensidad prevista en amperios	Longitud en metros	Sección por $I_{m\acute{a}x}$	Sección instalada
Esc 1	323	2	240	240
Esc 2	243	2	150	150

Para elegir la sección a instalar, hemos utilizado el caso de Intensidad máxima admisible en la línea, pues la sección de 240mm² aguanta 361 A, y la sección de 150mm² aguanta 277 A.

Estas intensidades máximas siguen cumpliendo con los factores de corrección del REBT.

Longitud máxima y caída de tensión para cada acometida:

Para estos dos casos, no se mostrarán resultados, pues desconocemos datos que no están a nuestro alcance. Según la normativa Endesa de 2005 capítulo 2 (*ver pliego de condiciones*); la caída de tensión desde el comienzo de la red de Endesa hasta cualquier CGP perteneciente a esa red, no podrá ser mayor a un 5,5%. Esto implica, que la tensión con la que llegue al CGP deberá ser como mínimo un 94,5% de la que se genera al comienzo de la red.

Formulario:

Las fórmulas necesarias para este apartado se encuentran en la página 56 de este documento.



3.2 Línea general de alimentación

(Ver planos 505.2, 701.2 y 800.2)

Descripción:

Este apartado lo dividimos en: secciones, longitud máxima, caída de tensión y tubo a instalar.

Recorrido: la LGA va desde la Caja general de protección situada en la fachada del edificio, hasta el cuadro de contadores situado en el cuarto de contadores de la escalera a la cual suministran. Este recorrido sale de la CGP a través de un tubo según norma, y atraviesa la fachada para meterse en el falso techo de la escalera correspondiente, así llega hasta el cuarto de contadores por el cual baja pegado a la pared hasta el embarrado de entrada del cuadro de contadores. *Ver plano 505.2.* Según normativa, la LGA debe estar preparada para poder distribuir un 100% más de la potencia prevista, por lo que duplicaremos las LGA.

Sección a instalar para cada LGA:

	Caída tensión permitida	Intensidad prevista	Longitud tramo en metros	Sección por caída de tensión	Sección por $I_{m\acute{a}x}$	Sección a instalar
Esc 1	2	323	20	184,57	240	240
Esc 2	2	243	6	41,657	150	150

Para elegir la sección a instalar, hemos elegido el caso más desfavorable entre el de caída de tensión y el de Intensidad máxima. En ambos casos, el método nos ha hecho escoger el caso de Intensidad máxima admisible en la línea, pues la sección de 240mm² aguanta 361 A, y la sección de 150mm² aguanta 277 A.

Caída de tensión en las LGA:

	Sección	Intensidad	Longitud tramo	Caída tensión
Esc 1	2x240	323	20	0,769
Esc 2	2x150	243	6	0,278

Longitud máxima para cada LGA:

	Caída de tensión permitida	Intensidad prevista	Sección instalada	Longitud máxima en metros
Esc 1	2	323	2x240	104,024768
Esc 2	2	243	2x150	86,4197531

Tubo a instalar en las derivaciones individuales: ver pliego, REBT tabla 14.1.

	Nº Hilos	Longitud tramo	Tubo a instalar según REBT tabla 14.2
Esc 1	2x 3x240/120 Al.	20	2x M200
Esc 2	2x 3x150/70 Al.	6	2x M160

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 0.5% de 400V, lo que equivale a 2V (*ver ITC-BT 14*), debido a que la centralización de contadores es total.



4. INSTALACIÓN DERIVACIONES INDIVIDUALES

Generalidades

- La zona de las derivaciones individuales está compuesta por 2 escaleras de 6 plantas cada una. Las plantas se distribuyen por: planta calle, piso 1, piso 2, piso 3, piso 4 y piso 5.
Para ver su distribución y sus superficies ver planos: 101 y 102.

- **Potencia instalada:**

La potencia instalada en el total de la instalación se muestra en la siguiente tabla:

Instalación	Potencia
Sótanos	27.720 W
Servicios generales esc. 1	55.500 W
Servicios generales esc. 2	55.500 W
Local 1	13.900 W
Local 2	17.320 W
Local 3	17.320 W
Local 4	17.320 W
Hogar (cada uno, 25 en total)	9.200 W

Potencia en escalera 1: Sótanos, Servicios generales esc.1, Local 1, Local 2, 15 hogares.

Potencia en escalera 2: Servicios generales esc.2, Local 3, Local 4, 10 hogares.

- **La alimentación** está suministrada en trifásico.
- **Tensión de alimentación:** 400V / 230V Corriente alterna 50 Hz.
- **Nº de circuitos:** del embarrado de salida salen un total de 19 derivaciones individuales en la escalera 1 y 13 en la escalera 2.
- **Circuitos conjuntos o separados:** por reglamento, ver ITC-BT 15 en el pliego de condiciones, todas las derivaciones individuales se hacen por circuitos aparte. Por lo que salen un total de 19 tubos desde el embarrado de la escalera 1 y 13 tubos en el caso de la escalera 2.
- **Tipo de cable:** se instalará conductor unipolar de tensión asignada 750V, material de aislamiento PVC, a una temperatura ambiente de 40° C, para el cual utilizaremos una resistividad de $0.01786\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{Km}$.
- **Canalización:** el recorrido de las derivaciones individuales se realizará en su totalidad con tubo de superficie, siendo este empotrado en el tramo desde la caja de registro secundario hasta la vivienda.



4.1 Derivaciones individuales de viviendas

(Ver plano 402, 505.1 y 800)

Descripción:

Este apartado lo dividimos en: secciones, longitud máxima, caída de tensión y tubo a instalar.

Recorrido: las derivaciones individuales que van a las viviendas, salen del cuadro de contadores, en especial del embarrado de salida a través de punteras especiales para la conexión al embarrado, y se dirigen hacia el Sun situado en el rellano de la planta calle (ver plano 505.11 y 505.12), por el cual suben a desembocar en sus correspondientes pisos. Salen por la caja de registro situada en cada planta (ver plano 402), y se dirigen en tubo corrugado empotrado en pared hasta el cuadro de protección de cada vivienda.

Sección a instalar para cada derivación individual:

	Caida tensión permitida en voltios	Intensidad en prevista amperios	Longitud en tramo en metros	Sección en mm ²	Sección densidad corriente	porSección de instalada
1ºA	2,3	40	23	14,288	10	16
1ºB	2,3	40	27	16,7728696	10	25
1ºC	2,3	40	30	18,6365217	10	25
2ºA	2,3	40	26	16,1516522	10	25
2ºB	2,3	40	30	18,6365217	10	25
2ºC	2,3	40	33	20,5001739	10	25
3ºA	2,3	40	29	18,0153043	10	25
3ºB	2,3	40	33	20,5001739	10	25
3ºC	2,3	40	36	22,3638261	10	25
4ºA	2,3	40	32	19,8789565	10	25
4ºB	2,3	40	36	22,3638261	10	25
4ºC	2,3	40	39	24,2274783	10	25
5ºA	2,3	40	35	21,7426087	10	25
5ºB	2,3	40	39	24,2274783	10	25
5ºC	2,3	40	41	24,8486957	10	25
1ºA	2,3	40	23,5	14,5986087	10	16
1ºB	2,3	40	25	15,5304348	10	16
2ºA	2,3	40	26,5	16,4622609	10	25
2ºB	2,3	40	28	17,394087	10	25
3ºA	2,3	40	29,5	18,325913	10	25
3ºB	2,3	40	31	19,2577391	10	25
4ºA	2,3	40	32,5	20,1895652	10	25
4ºB	2,3	40	34	21,1213913	10	25
5ºA	2,3	40	35,5	22,0532174	10	25
5ºB	2,3	40	37	22,9850435	10	25



Longitud máxima para cada derivación individual:

	Caída de tensión permitida en V	Intensidad prevista en A	Sección instalada en mm ²	Longitud máxima en metros
1ºA	2,3	40	16	51,5117581
1ºB	2,3	40	25	80,4871221
1ºC	2,3	40	25	80,4871221
2ºA	2,3	40	25	80,4871221
2ºB	2,3	40	25	80,4871221
2ºC	2,3	40	25	80,4871221
3ºA	2,3	40	25	80,4871221
3ºB	2,3	40	25	80,4871221
3ºC	2,3	40	25	80,4871221
4ºA	2,3	40	25	80,4871221
4ºB	2,3	40	25	80,4871221
4ºC	2,3	40	25	80,4871221
5ºA	2,3	40	25	80,4871221
5ºB	2,3	40	25	80,4871221
5ºC	2,3	40	25	80,4871221
1ºA	2,3	40	16	51,5117581
1ºB	2,3	40	16	51,5117581
2ºA	2,3	40	25	80,4871221
2ºB	2,3	40	25	80,4871221
3ºA	2,3	40	25	80,4871221
3ºB	2,3	40	25	80,4871221
4ºA	2,3	40	25	80,4871221
4ºB	2,3	40	25	80,4871221
5ºA	2,3	40	25	80,4871221
5ºB	2,3	40	25	80,4871221



Caída de tensión en las derivaciones individuales:

	Sección instalada	Intensidad prevista	Longitud tramo	Caída tensión
1ºA	16	40	23	2,0539
1ºB	25	40	27	1,543104
1ºC	25	40	30	1,71456
2ºA	25	40	26	1,485952
2ºB	25	40	30	1,71456
2ºC	25	40	33	1,886016
3ºA	25	40	29	1,657408
3ºB	25	40	33	1,886016
3ºC	25	40	36	2,057472
4ºA	25	40	32	1,828864
4ºB	25	40	36	2,057472
4ºC	25	40	39	2,228928
5ºA	25	40	35	2,00032
5ºB	25	40	39	2,228928
5ºC	25	40	40	2,28608
1ºA	16	40	23,5	2,09855
1ºB	16	40	25	2,2325
2ºA	25	40	26,5	1,514528
2ºB	25	40	28	1,600256
3ºA	25	40	29,5	1,685984
3ºB	25	40	31	1,771712
4ºA	25	40	32,5	1,85744
4ºB	25	40	34	1,943168
5ºA	25	40	35,5	2,028896
5ºB	25	40	37	2,114624



Tubo a instalar en las derivaciones individuales:

	Nº Hilos	Longitud tramo	Sección total	Tubo a instalar
1ºA	3G16mm ² +1x1.5mm ²	23	105.04 mm ²	M40
1ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	27	131.13 mm ²	M50
1ºC	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	30	131.13 mm ²	M50
2ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	26	131.13 mm ²	M50
2ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	30	131.13 mm ²	M50
2ºC	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	33	131.13 mm ²	M50
3ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	29	131.13 mm ²	M50
3ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	33	131.13 mm ²	M50
3ºC	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	36	131.13 mm ²	M50
4ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	32	131.13 mm ²	M50
4ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	36	131.13 mm ²	M50
4ºC	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	39	131.13 mm ²	M50
5ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	35	131.13 mm ²	M50
5ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	39	131.13 mm ²	M50
5ºC	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	40	131.13 mm ²	M50
1ºA	3G16mm ² +1x1.5mm ²	23,5	105.04 mm ²	M40
1ºB	3G16mm ² +1x1.5mm ²	25	105.04 mm ²	M40
2ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	26,5	131.13 mm ²	M50
2ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	28	131.13 mm ²	M50
3ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	29,5	131.13 mm ²	M50
3ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	31	131.13 mm ²	M50
4ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	32,5	131.13 mm ²	M50
4ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	34	131.13 mm ²	M50
5ºA	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	35,5	131.13 mm ²	M50
5ºB	2x25mm ² +PE+1x1.5mm ²	37	131.13 mm ²	M50

Caída de tensión:

La caída de tensión máxima permitida en el circuito según el REBT es de un 1% de la tensión a utilizar (230V), lo que equivale a 2.3V.

Formulario:

Las fórmulas necesarias para este apartado se encuentran en la página 24 de este documento.



4.2 Derivaciones individuales de locales, sótano y servicios generales.

(Ver plano 402 y 800)

Descripción:

Este apartado lo dividimos en: secciones, longitud máxima, caída de tensión y tubo a instalar.

Recorrido: las derivaciones individuales que van a las viviendas, salen del cuadro de contadores y se dirigen hacia los correspondientes locales, el Sun para bajar al Sótano y hasta el cuadro perteneciente a éste en el caso de la escalera 1, y a los respectivos cuadros de servicios generales situados en el mismo cuarto que el cuadro de contadores.

Sección a instalar para cada derivación individual:

	Caída tensión permitida	Intensidad prevista	Longitud tramo	Sección	Sección densidad corriente	porSección a deinstalar
Local 1	4	20	11	1,9646	6	6
Local 2	4	25	15	3,34875	6	6
Local 3	4	25	8	1,786	6	6
Local 4	4	25	10	2,2325	6	6
Sótano	4	40	22	7,8584	10	10
Serv. Gen. E1	4	80	3	2,1432	16	16
Serv. Gen. E2	4	80	3	2,1432	16	16

Caída de tensión en las derivaciones individuales:

	sección	intensidad	longitud tramo	caída tensión
Local 1	6	20	11	1,3146
Local 2	6	25	15	2,2325
Local 3	6	25	8	1,1906
Local 4	6	25	10	1,4883
Sótano	10	40	22	3,1433
Serv. Gen. E1	16	80	3	0,5358
Serv. Gen. E2	16	80	3	0,5358

Longitud máxima para cada derivación individual:

	Caída de tensión permitida	Intensidad prevista	Sección instalada	Longitud máxima
Local 1	4	20	6	66,7928331
Local 2	4	25	6	53,7513998
Local 3	4	25	6	53,7513998
Local 4	4	25	6	53,7513998
Sótano	4	40	10	55,9910414
Serv. Gen. E1	4	80	16	44,7928331
Serv. Gen. E2	4	80	16	44,7928331



Tubo a instalar en las derivaciones individuales:

	Nº Hilos	Longitud tramo	Tubo a instalar
Local 1	5G6mm ² +1x1.5mm ²	11	M32
Local 2	5G6mm ² +1x1.5mm ²	15	M32
Local 3	5G6mm ² +1x1.5mm ²	8	M32
Local 4	5G6mm ² +1x1.5mm ²	10	M32
Sótano	5G10mm ² +1x1.5mm ²	22	M32
Serv. Gen. E1	5G16mm ² +1x1.5mm ²	3	M40
Serv. Gen. E2	5G16mm ² +1x1.5mm ²	3	M40

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 1% de 400V, lo que equivale a 4 (ver ITC-BT 10)

Fórmulas:

$$P = V * I * \sqrt{3}$$

$$S = (\sqrt{3} * \rho * L * I) / \Delta V$$

$$P_{act.} = V * I * \sqrt{3} * \cos\phi$$

$$P_{react.} = V * I * \sqrt{3} * \sen\phi$$

$$P_{apar.} = \sqrt{(P_{act.}^2 + P_{react.}^2)}$$



5. INSTALACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS

5.1 Generalidades

Nº de habitaciones: el total de habitaciones que componen el piso son ocho descontando las dos terrazas.

<u>Nombre</u>	<u>Superficies</u>
-Salón	30.77 m ²
-Cocina	11.72 m ²
-Dormitorio 1	11.53 m ²
-Dormitorio 2	20.13 m ²
-Dormitorio 3	17.60 m ²
-Dormitorio 4	20.73 m ²
-Baño 1	6.06 m ²
-Baño 2	6.19 m ²
-Terraza 1	11.06 m ²
-Terraza 2	3.75 m ²

Tipo de electrificación: el piso va a tener un grado de electrificación elevada puesto que existen circuitos no básicos instalados. Ver pliego ITC-BT 10.

Potencia máxima: la potencia máxima instalada inicialmente, será de 9200 w.

Tensión de alimentación: la tensión utilizada será 230 V en suministro monofásico.

Cuadro general de protección: estará situado a la entrada de la vivienda a una altura de 1,6 m. del suelo. Tendrá una capacidad de dos líneas de 20 módulos cada una. Ver pliego ITC-BT 17.

Elementos del C.G.P.: en el cuadro podemos encontrar, por orden en el sistema eléctrico:
ICP: un interruptor de control de potencia 2x40A
IGA: un interruptor general automático 2x40A
Protector contra sobretensiones: un protector de 15kA y PIA de 2x10A
Diferenciales: dos con características 2x40 A / 30 mA
PIA's: siete interruptores automáticos de 2x10A(1), 2x16A(5) y 2x25A(2).

Fórmulas: las fórmulas necesarias para el cálculo de secciones y métricas, se encuentran en la página 24 de este documento.



Descripción de circuitos

(Ver planos 200 a 207)

5.2 Circuito de alumbrado

Descripción:

El circuito de alumbrado de interior de vivienda está constituido por:

- 1 PIA de 10 A en el cuadro de protección
- 26 puntos de luz
- 14 interruptores
- 8 conmutadas
- 1 cruzamiento
- 10 cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 200.

Caída de tensión:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior (C.P.I.) y el último punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal (230V). Ver pliego de condiciones **ITC-BT-17** y norma **UNE 20324**.

Fórmulas: en la página 24 de este documento.

Secciones según ITC-BT-25

La sección será de 1.5 mm², sección capaz de aguantar una intensidad de 10A sin deteriorarse según el REBT.

Cálculo de métrica de los tubos según número de hilos y sección

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.P.I. – X1	3G1.5 mm ²	M20
X1 – X2	3G1.5 mm ²	M20
X2 – X3	3G1.5 mm ²	M20
X3 – X4	3G1.5 mm ²	M20
X4 – X5	3G1.5 mm ²	M20
X5 – X6	3G1.5 mm ²	M20
X5 – X7	3G1.5 mm ²	M20
X7 – X8	3G1.5 mm ²	M20
X7 – X9	3G1.5 mm ²	M20
X1 – E1	3G 1.5 mm ²	M20
X1 – E2	3G 1.5 mm ²	M20
X1 – S1	2x1.5 mm ²	M20
X1 – S2	2x1.5 mm ²	M20
X2 – E3	3G 1.5 mm ²	M20
X2 – E4	3G 1.5 mm ²	M20
X3 – S3	3x1.5 mm ²	M20



X4- S4	4x1.5 mm ²	M20
X4 - S16	2x1.5 mm ²	M20
X4 - E5	3G 1.5 mm ²	M20
X4 - E16	3G 1.5 mm ²	M20
X5 - S5	3x1.5 mm ²	M20
X5 - S17	2x1.5 mm ²	M20
X5 - E6	3G 1.5 mm ²	M20
X5 - E17	3G 1.5 mm ²	M20
X6 - S6	2x1.5 mm ²	M20
X6 - S9	3x1.5 mm ²	M20
X6 - S18	2x1.5 mm ²	M20
X6 - S10	2x1.5 mm ²	M20
X6 - E7	3G 1.5 mm ²	M20
X6 - E9	3G 1.5 mm ²	M20
X6 - E18	3G 1.5 mm ²	M20
X6 - E10	3G 1.5 mm ²	M20
X7 - S7	2x1.5 mm ²	M20
X7 - E8	3G 1.5 mm ²	M20
X8 - S8	2x1.5 mm ²	M20
X8 - S19	3x1.5 mm ²	M20
X8 - S20	2x1.5 mm ²	M20
X8 - S12	2x1.5 mm ²	M20
X8 - E12	3G 1.5 mm ²	M20
X8 - E19	3G 1.5 mm ²	M20
X9 - S11	3x1.5 mm ²	M20
X9 - E11	3G 1.5 mm ²	M20
X10 - S13	2x1.5 mm ²	M20
X11 - S14	2x1.5 mm ²	M20
X11 - S21	3x1.5 mm ²	M20
X11 - S15	2x1.5 mm ²	M20
X11 - S16	3x1.5 mm ²	M20
X11 - E13	3G 1.5 mm ²	M20
X11 - E14	3G 1.5 mm ²	M20
X11 - E15	3G 1.5 mm ²	M20

Nota de aviso

Aplicando la fórmula para obtener la métrica del tubo obtenemos que para algunas secciones, podemos instalar tubo de métrica 16, pero por causas a cuenta del instalador y en previsión de futuras ampliaciones hemos instalado tubo de métrica 20.

Cálculo de secciones de los conductores

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.P.I. - X1	3G1.5 mm ²	0.3m	1.5 mm ²
X1 - X2	3G1.5 mm ²	2.8m	1.5 mm ²
X2 - X3	3G1.5 mm ²	5.4m	1.5 mm ²
X3 - X4	3G1.5 mm ²	4.4m	1.5 mm ²



X4 – X5	3G1.5 mm ²	2.8m	1.5 mm ²
X5 – X6	3G1.5 mm ²	2.1m	1.5 mm ²
X5 – X7	3G1.5 mm ²	5.8m	1.5 mm ²
X7 – X8	3G1.5 mm ²	8.1m	1.5 mm ²
X7 – X9	3G1.5 mm ²	2.1m	1.5 mm ²
X1 – E1	3G 1.5 mm ²	2.1m	1.5 mm ²
X1 – E2	3G 1.5 mm ²	1m	1.5 mm ²
X1 – S1	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X1 – S2	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X2 – E3	3G 1.5 mm ²	1.8m	1.5 mm ²
X2 – E4	3G 1.5 mm ²	1m	1.5 mm ²
X3 – S3	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X4– S4	4x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X4 – S16	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X4 – E5	3G 1.5 mm ²	3.6m	1.5 mm ²
X4 – E16	3G 1.5 mm ²	2.7m	1.5 mm ²
X5 – S5	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X5 – S17	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X5 – E6	3G 1.5 mm ²	1.1m	1.5 mm ²
X5 – E17	3G 1.5 mm ²	2.6m	1.5 mm ²
X6 – S6	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X6 – S9	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X6 – S18	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X6 – S10	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X6 – E7	3G 1.5 mm ²	1.4m	1.5 mm ²
X6 – E9	3G 1.5 mm ²	1.9m	1.5 mm ²
X6 – E18	3G 1.5 mm ²	2.6m	1.5 mm ²
X6 – E10	3G 1.5 mm ²	1.6m	1.5 mm ²
X7 – S7	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X7 – E8	3G 1.5 mm ²	1m	1.5 mm ²
X8 – S8	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X8 – S19	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X8 – S20	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X8 – S12	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X8 – E12	3G 1.5 mm ²	1.7m	1.5 mm ²
X8 – E19	3G 1.5 mm ²	2.3m	1.5 mm ²
X9 – S11	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X9 – E11	3G 1.5 mm ²	1.1m	1.5 mm ²
X10 – S13	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X11 – S14	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X11 – S21	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X11 – S15	2x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X11 – S16	3x1.5 mm ²	0.90m	1.5 mm ²
X11 – E13	3G 1.5 mm ²	1.9m	1.5 mm ²
X11 – E14	3G 1.5 mm ²	3.2m	1.5 mm ²
X11 – E15	3G 1.5 mm ²	2.6m	1.5 mm ²



Comprobación

Aplicando las formulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 6.9V reglamentarios que nos indica el reglamento.



5.3 Circuito de tomas de uso general (circuito desdoblado 1)

(Ver plano 201)

Descripción

El circuito de tomas de uso general de interior de vivienda está formado por:

- 1 PIA 16 A en el cuadro de protección
- 12 Tomas de uso general de 16 A
- 8 Cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 201.

Ver pliego de condiciones la norma **UNE 20315**

Caída de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior (C.P.I.) y el último punto de utilización sea menor del 5 % de la tensión nominal.

Según **ITC-BT-17** y norma **UNE 20324**

Fórmulas: en la página 24 de este documento.

Sección según ITC- BT- 25

La sección será de 2.5 mm², sección capaz de aguantar una intensidad de 16A sin deteriorarse según el REBT.

Cálculo de tubos

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.P.I. – X1	3G2.5 mm ²	M20
X1 – X2	3G2.5 mm ²	M20
X2 – X3	3G2.5 mm ²	M20
X3 – X4	3G2.5 mm ²	M20
X4 – X5	3G2.5 mm ²	M20
X5 – X6	3G2.5 mm ²	M20
X5 – X7	3G2.5 mm ²	M20
X7 – X8	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T1	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T3	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T5	3G2.5 mm ²	M20
X4 – T7	3G2.5 mm ²	M20
X4 – T9	3G2.5 mm ²	M20
X5 – T11	3G2.5 mm ²	M20
X5 – T13	3G2.5 mm ²	M20
X6 – T15	3G2.5 mm ²	M20
X6 – T17	3G2.5 mm ²	M20
X7 – T19	3G2.5 mm ²	M20
X7 – T21	3G2.5 mm ²	M20
X8 – T23	3G2.5 mm ²	M20
X8 – T25	3G2.5 mm ²	M20



Nota de aviso

Aplicando la fórmula para obtener la métrica del tubo obtenemos que para algunas secciones, podemos instalar tubo de métrica 16, pero por causas a cuenta del instalador y en previsión de futuras ampliaciones hemos instalado tubo de métrica 20.

2.3.5 Calculo de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.P.I. – X1	3G2.5 mm ²	0.3m	2.5mm ²
X1 – X2	3G2.5 mm ²	1.6m	2.5mm ²
X2 – X3	3G2.5 mm ²	5.4m	2.5mm ²
X3 – X4	3G2.5 mm ²	4.4m	2.5mm ²
X4 – X5	3G2.5 mm ²	8m	2.5mm ²
X5 – X6	3G2.5 mm ²	2.1m	2.5mm ²
X5 – X7	3G2.5 mm ²	1.3m	2.5mm ²
X7 – X8	3G2.5 mm ²	3.1m	2.5mm ²
X2 – T1	3G2.5 mm ²	1.9m	2.5mm ²
X2 – T3	3G2.5 mm ²	1m	2.5mm ²
X2 – T5	3G2.5 mm ²	1.90m	2.5mm ²
X4 – T7	3G2.5 mm ²	1.90m	2.5mm ²
X4 – T9	3G2.5 mm ²	0.6m	2.5mm ²
X5 – T11	3G2.5 mm ²	1.5m	2.5mm ²
X5 – T13	3G2.5 mm ²	0.90	2.5mm ²
X6 – T15	3G2.5 mm ²	2.4m	2.5mm ²
X6 – T17	3G2.5 mm ²	3.4m	2.5mm ²
X7 – T19	3G2.5 mm ²	2.5m	2.5mm ²
X7 – T21	3G2.5 mm ²	1.90m	2.5mm ²
X8 – T23	3G2.5 mm ²	3.5m	2.5mm ²
X8 – T25	3G2.5 mm ²	1.2m	2.5mm ²

Comprobación

Aplicando las formulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 11.5V reglamentarios que nos indica el reglamento.



5.4 Circuito de tomas de uso general (circuito desdoblado 2)

(Ver plano 201)

Descripción

El circuito de tomas de uso general de interior de vivienda (circuito 2) está formado por:

- 1 PIA 16 A en el cuadro de protección
- 12 Tomas de uso general de 16 A
- 8 cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 201.

Mirar pliego de condiciones la norma **UNE 20315**

Caída de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior (C.P.I.) y el último punto de utilización sea menor del 5 % de la tensión nominal.

Según **ITC-BT-17** y norma **UNE 20324**

Fórmulas: en la página 24 de este documento.

Sección según ITC- BT- 25

La sección será de 2.5 mm², sección capaz de aguantar una intensidad de 16A sin deteriorarse según el REBT.

Calculo de tubos

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.P.I. – X1	3G2.5 mm ²	M20
X1 – X2	3G2.5 mm ²	M20
X2 – X3	3G2.5 mm ²	M20
X3 – X4	3G2.5 mm ²	M20
X4 – X5	3G2.5 mm ²	M20
X5 – X6	3G2.5 mm ²	M20
X5 – X7	3G2.5 mm ²	M20
X7 – X8	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T2	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T4	3G2.5 mm ²	M20
X2 – T6	3G2.5 mm ²	M20
X4 – T8	3G2.5 mm ²	M20
X4 – T10	3G2.5 mm ²	M20
X5 – T12	3G2.5 mm ²	M20
X5 – T14	3G2.5 mm ²	M20
X6 – T16	3G2.5 mm ²	M20
X6 – T18	3G2.5 mm ²	M20
X7 – T20	3G2.5 mm ²	M20
X8 – T22	3G2.5 mm ²	M20
X8 – T24	3G2.5 mm ²	M20
X1 – T26	3G2.5 mm ²	M20



Nota de aviso

Aplicando la fórmula para obtener la métrica del tubo obtenemos que para algunas secciones, podemos instalar tubo de métrica 16, pero por causas a cuenta del instalador y en previsión de futuras ampliaciones hemos instalado tubo de métrica 20.

Calculo de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.P.I. – X1	3G2.5 mm ²	0.3m	2.5mm ²
X1 – X2	3G2.5 mm ²	1.6m	2.5mm ²
X2 – X3	3G2.5 mm ²	5.4m	2.5mm ²
X3 – X4	3G2.5 mm ²	4.4m	2.5mm ²
X4 – X5	3G2.5 mm ²	8m	2.5mm ²
X5 – X6	3G2.5 mm ²	8.1m	2.5mm ²
X5 – X7	3G2.5 mm ²	1.3m	2.5mm ²
X7 – X8	3G2.5 mm ²	3.1m	2.5mm ²
X2 – T2	3G2.5 mm ²	2.1m	2.5mm ²
X2 – T4	3G2.5 mm ²	1.3m	2.5mm ²
X2 – T6	3G2.5 mm ²	1.9m	2.5mm ²
X4 – T8	3G2.5 mm ²	1.90m	2.5mm ²
X4 – T10	3G2.5 mm ²	1.90m	2.5mm ²
X5 – T12	3G2.5 mm ²	0.6m	2.5mm ²
X5 – T14	3G2.5 mm ²	1.5m	2.5mm ²
X6 – T16	3G2.5 mm ²	1.3m	2.5mm ²
X6 – T18	3G2.5 mm ²	2.4m	2.5mm ²
X7 – T20	3G2.5 mm ²	3.4m	2.5mm ²
X8 – T22	3G2.5 mm ²	2.5m	2.5mm ²
X8 – T24	3G2.5 mm ²	1.3m	2.5mm ²
X1 – T26	3G2.5 mm ²	2.8m	2.5mm ²

Comprobación

Aplicando las fórmulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 11.5V reglamentarios que nos indica el reglamento.



5.5 Circuito cocina/ horno

(Ver plano 202)

Descripción

El circuito de cocina y horno interior de vivienda está formado por:

- 1 PIA de 25 A en cuadro de protección
- 2 tomas de 25 A situadas en la cocina
- 2 cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 202.

Caída de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y el último punto de utilización sea menor del 4'5 % de la tensión nominal.

Según ITC-BT-17, norma UNE 20324, ITC-BT-20 del pliego de condiciones

Sección según ITC- BT- 25

La sección será de 6 mm², sección capaz de aguantar una intensidad de 25A sin deteriorarse según el REBT.

Calculo de tubos

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P – X1	3G6 mm ²	M25
X1 – X7	3G6 mm ²	M25
X7 – T1	3G6 mm ²	M25

Comprobación

El tubo se ha aplicado según ITC-BT 21 del REBT tabla 21.5.

Fórmulas: en la página 24 de este documento.

Calculo de sección

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.G.P – X1	3G6mm ²	0.3m	6mm ²
X1 – X7	3G6 mm ²	3.2m	6mm ²
X7 – T1	3G 6 mm ²	2m	6mm ²

Comprobación

Aplicando las formulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 10.35V reglamentarios que nos indica el reglamento.



5.6 Circuito de lavadora y lavavajillas

(Ver plano 203)

Descripción

El circuito interior de vivienda de lavadora y lavavajillas está formado por:

- 2 PIA de 16 A en el cuadro de protección
- 2 tomas de 16 A en la cocina
- 2 cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 203.

Ver pliego de condiciones **ITC-BT-25**

Caída de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y el último punto de utilización sea menor del 4'5 % de la tensión nominal.

Ver pliego de condiciones **ITC-BT-25, ITC-BT-17**

Fórmulas: en la página 24 de este documento.

Sección según ITC- BT- 25

Según la instrucción 25 del reglamento para baja tensión la sección normalizada es de 2.5mm^2 para un circuito desdoblado.

Calculo de tubos

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P – X1	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	M25
X1 – X2	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	M25
X1 – X7	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	M25
X7 – T1	$3\text{G } 2.5\text{mm}^2$	M20
X7 – T2	$3\text{G } 2.5\text{mm}^2$	M20

Comprobación

El tubo se ha aplicado según ITC-BT 21 del REBT tabla 21.5.

Calculo de sección

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.G.P – X1	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	0.3m	2.5mm^2
X1 – X2	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	3.2m	2.5mm^2
X2 – X7	$4 \times 2.5\text{mm}^2 + \text{TT}$	1.2m	2.5mm^2
X7 – T1	$3\text{G } 2.5\text{mm}^2$	1.7m	2.5mm^2
X7 – T2	$3\text{G } 2.5\text{mm}^2$	1.9m	2.5mm^2



Comprobación

Aplicando las formulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 11.5V reglamentarios que nos indica el reglamento.



5.7 Circuito de tomas auxiliares

(Ver plano 204)

Descripción

El circuito interior de vivienda de tomas auxiliares está constituido por:

- 1 PIA de 16 A en el cuadro de protección
- 6 tomas de 16 A
- 9 cajas de derivación

Para ver la situación de cada uno de estos, ver plano 204.

Ver en el pliego de condiciones **ITC-BT-17 y UNE 20315**

Caída de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y el último punto de utilización sea menor del 5 % de la tensión nominal.

Sección según ITC- BT- 25

La sección será de 2.5 mm², sección capaz de aguantar una intensidad de 16A sin deteriorarse según el REBT.

Calculo de tubos

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.P.I. – X1	3G 2.5mm ²	M20
X1 – X2	3G 2.5mm ²	M20
X2 – X3	3G 2.5mm ²	M20
X3 – X4	3G 2.5mm ²	M20
X4 – X5	3G 2.5mm ²	M20
X5 – X6	3G 2.5mm ²	M20
X6 – X7	3G 2.5mm ²	M20
X7 – X8	3G 2.5mm ²	M20
X5 – X9	3G 2.5mm ²	M20
X3 – T1	3G 2.5mm ²	M20
X9– T2	3G 2.5mm ²	M20
X8 – T3	3G 2.5mm ²	M20
X8 – T4	3G 2.5mm ²	M20
X8 – T5	3G 2.5mm ²	M20

Nota de aviso

Aplicando la fórmula para obtener la métrica del tubo obtenemos que para algunas secciones, podemos instalar tubo de métrica 16, pero por causas a cuenta del instalador y en previsión de futuras ampliaciones hemos instalado tubo de métrica 20.



Calculo de sección

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.P.I. – X1	3G 2.5mm ²	0.3m	2.5mm ²
X1 – X2	3G 2.5mm ²	1.6m	2.5mm ²
X2 – X3	3G 2.5mm ²	5.4m	2.5mm ²
X3 – X4	3G 2.5mm ²	4.4m	2.5mm ²
X4 – X5	3G 2.5mm ²	8m	2.5mm ²
X5 – X6	3G 2.5mm ²	8.1m	2.5mm ²
X6 – X7	3G 2.5mm ²	1.3m	2.5mm ²
X7 – X8	3G 2.5mm ²	3.1m	2.5mm ²
X5 – X9	3G 2.5mm ²	2.2m	2.5mm ²
X3 – T1	3G 2.5mm ²	2.3m	2.5mm ²
X9– T2	3G 2.5mm ²	4.2m	2.5mm ²
X8 – T3	3G 2.5mm ²	3.8m	2.5mm ²
X8 – T4	3G 2.5mm ²	5.1m	2.5mm ²
X8 – T5	3G 2.5mm ²	3.6m	2.5mm ²

Comprobación

Aplicando las formulas mostradas en el apartado de generalidades de Longitud máxima y Caída de tensión máxima comprobamos que el receptor más alejado desde la caja general de protección es inferior a la longitud máxima, y la caída de tensión por lo tanto es menor a los 11.5V reglamentarios que nos indica el reglamento.

Fórmulas: en la página 24 de este documento.



5.8 Circuito de portero automático.

(Ver plano 206)

Descripción

En el circuito interior de vivienda de portero hemos colocado justo a la entrada de la vivienda un portero con el fin de poder abrir la puerta exterior y tener comunicación bidireccional con la persona que se encuentra en la calle, junto a la placa portal.

Este portero está situado a la entrada, pegado a la puerta de acceso a una altura comprendida entre 0.7m y 1.80m siguiendo lo establecido por el reglamento.

Nº de hilos y sección

El número de hilos es de $5 \times 0.5 \text{ mm}^2$. Y la caída de tensión no la tendremos en cuenta en este apartado, pues el fabricante ya ha contado con ella y nos ha proporcionado la sección necesaria para no tener problemas en este sentido.

Cálculo de tubo

La métrica del tubo a instalar, según los cálculos establecidos por las formulas nos daría un tubo de métrica 16. Pero por cuestiones propias del instalador utilizaremos tubo de métrica 20.

Fórmulas: en la página 24 de este documento.



5.9 Circuito ICT

(Ver plano 205)

Descripción

El circuito de ICT interior de vivienda consta de un PAU desde el cual podremos suministrar al interior de la vivienda los servicios de TV, TF y SAFI.

El PAU consta de tres apartados, en los cuales están situados el distribuidor 85307 con 4 salidas para TV, el PTR con la caja de 5 pares de salidas y una caja de conexión vacía de la cual partirá la preinstalación de SAFI, por si el usuario decidiese instalarse sus servicios en un futuro.

Desde el PAU partirán tres tubos para tres tomas de TV, cuatro tubos para cuatro tomas de TF y tres tubos con hilo guía para tres tapas ciegas previstas para SAFI.

Televisión

- Desde el derivador parten 4 tubos, correspondiendo a las 4 salidas para cada una de las tomas instaladas.
- Estas tomas están situadas en salón, cocina y dormitorio 2 y 4.
- La métrica del tubo es de 20
- El cable es de tipo RG 59

Teléfono

- Desde la caja de pares parten 4 tubos, correspondiendo a las 4 salidas para cada una de las cuatro tomas instaladas.
- Estas tomas están situadas en salón, cocina y dormitorio 2 y 4.
- La métrica del tubo es de 20
- El cable es de tipo 1x AWG 24

SAFI

- Desde la caja de pares parten 4 tubos, correspondiendo a las 4 salidas para cada una de las 4 tapas ciegas.
- Estas tomas están situadas en salón, cocina y dormitorio 2 y 4.
- La métrica del tubo es de 20
- No se pasa ningún tipo de cable. Se pasa un hilo guía con previsión para el futuro.



5.10 Circuito de sonorización

(Ver plano 207 y 904)

Descripción

El circuito de sonorización de interior de vivienda está constituido por una central P3221, encargada de alimentar los mandos de la instalación, tres mandos mono PC1105 y cuatro mandos estereo PC 1250. Seis altavoces de techo de 8 Ω mandados por el PC 1105 y doce bafles de 8 Ω mandados por el PC 1250.

Situación

- En el salón está instalada la central P3221
- En el dormitorio 1 tenemos un mando PC 1250 con dos bafles de 8 Ω .
- En el dormitorio 2 tenemos un mando PC 1250 con cuatro bafles de 8 Ω
- En el dormitorio 3 tenemos un mando PC 1250 con cuatro bafles de 8 Ω
- En el dormitorio 4 tenemos un mando PC 1250 con cuatro bafles de 8 Ω
- En el baño 1 tenemos un mando PC 1105 con un altavoz de 8 Ω
- En el baño 2 tenemos un mando PC 1105 con un altavoz de 8 Ω
- En la cocina tenemos un mando PC 1105 con dos altavoces de 8 Ω

Tabla se secciones

TRAMO	Nº HILOS	SECCIÓN	M. TUBO	LONGITUD
C-M4	4	4x0.5mm ²	M20	6.4m
M4-M5	4	4x0.5mm ²	M20	3.7m
M4-A12	2	2x0.5mm ²	M20	1.6m
M4-A14	2	2x0.5mm ²	M20	5.4m
M4-A15	2	2x0.5mm ²	M20	6m
M4-A16	2	2x0.5mm ²	M20	7.8m
M5-A13	2	2x0.5mm ²	M20	1.5m
C-M1	4	4x0.5mm ²	M20	1m
M1-M2	4	4x0.5mm ²	M20	1m
M2-M3	4	4x0.5mm ²	M20	1.6m
M3-M6	4	4x0.5mm ²	M20	0.2m
M1-A1	2	2x0.5mm ²	M20	3.3m
M1-A2	2	2x0.5mm ²	M20	0.7m
M2-A3	2	2x0.5mm ²	M20	2m
M2-A4	2	2x0.5mm ²	M20	4.1m
M2-A5	2	2x0.5mm ²	M20	0.7m
M2-A6	2	2x0.5mm ²	M20	2.8m
M3-A7	2	2x0.5mm ²	M20	1.3m
M3-A8	2	2x0.5mm ²	M20	3.5m
M3-A9	2	2x0.5mm ²	M20	1.6m
M3-A10	2	2x0.5mm ²	M20	3.8m
M6-A11	2	2x0.5mm ²	M20	1.4m
M6-A12	2	2x0.5mm ²	M20	1.9m



Las secciones elegidas se han sacado de:

Para hallar la longitud máxima del cable utilizaremos la formula siguiente

$$L_{\max} = S \Delta V / 2 \rho I$$

S = sección del cable, se mide en mm²

ΔV = caída de tensión 3% alumbrado Y 5% T.C.

$\rho = 0.01786$

I = intensidad máxima, se mide en amperios A

Para hallar la caída de tensión máxima utilizaremos la formula:

$$\Delta V_{\max} = L 2 \rho I / S$$

S = la sección en mm²

$\rho = 0.01786$

L = longitud del conductor, m

I = intensidad máxima del PIA, se mide en amperios A

Para obtener la sección

$$S = 2 P L / \gamma e U$$

P = potencia y se mide en vatios W

L = longitud y se mide en metros

γ = conductividad y se mide en m/ Ω mm²

e = caída de tensión, se mide en voltios U

V = la tensión de línea, en monofásico a 230U

Para obtener la caída de tensión utilizaremos

$$V = I R$$

V = tensión y se mide en voltios V

I = intensidad y se mide en amperios A

R = resistencia del conductor y se mide en ohmios Ω

Caídas de tensión $e_u = e / (L I)$

E_u = caída de tensión unitaria V

E = caída de tensión V

L = longitud en Km.

I = intensidad máxima prevista para el conductor

Para obtener el diámetro del tubo

$$\varnothing \text{ tubo} = 2 \lambda + \text{sección conductores} * \sqrt{(2*n*f)}$$

λ = espesor de la pared del tubo 2mm

n = numero de conductores

f = 3 para instalaciones empotradas



5.11 Circuito de previsión de aire acondicionado

Descripción

Para este circuito se dejará un PIA de 2x25A para poder alimentar las máquinas que en un futuro trabajen como aire acondicionado para la vivienda. Este PIA debe ser alimentado desde su correspondiente diferencial (ver plano 300) mediante dos hilos de 6 mm² de sección ó superior ó su equivalente en forma de peine.



6. INSTALACIÓN SÓTANO

6.1 Generalidades

- La Planta Sótano está compuesta por 25 garajes, pertenecientes a cada una de las viviendas, un cuarto destinado a la ventilación del garaje, un cuarto técnico destinado a la instalación de el cuadro de mando y protección, central de incendios etc. Una zona común, desde la cual se llega a todos los garajes. Dos escaleras, provenientes de los dos bloques de viviendas y una rampa para la entrada de vehículos.
- **Potencia instalada:**
La potencia suministrada a la planta sótano es de 27.700W (ver plano 605)
- **La alimentación** está suministrada en trifásico.
- **Tensión de alimentación:** 400V Corriente alterna 50 Hz.
- **Cuadro de Protección Individual**
El cuadro de protección individual está situado en el cuarto técnico, junto a la rampa.
Está compuesto por:
 - 1 ICPM III de 40 A
 - 1 IGA III de 40 A
 - 1 Protector contra sobretensiones con PIA III de 10 A
 - 4 Diferenciales II de 40A / 30 mA
 - 1 Diferencial III de 40A / 30 mA
 - 1 Diferencial III de 40A / 300 mA
 - 1 PIA III de 32 A
 - 3 PIA II de 16 A
 - 12 PIA II de 10 A
- **Nº de circuitos:** en la planta sótano se ha instalado 16 circuitos independientes (ver plano 605)
- **Intensidad y número de polos** de estos circuitos son de 10 A monofásicos para C0, 1, 2, 3, 4 y 5 destinados al alumbrado y C9, 10, 11, 12, 13 y 14 destinados al alumbrado de emergencia, C15 en trifásico de 40 A para el sistema de ventilación y de 16 A monofásico para C6, 7 y 8 de fuerza (ver plano 605).
- **Circuitos conjuntos o separados:**
 - Protegidos por el diferencial Q4 los circuitos 0, 1, 9, 10.
 - Protegidos por el diferencial Q5 los circuitos 2, 3, 11, 14.
 - Protegidos por el diferencial Q6 los circuitos 4, 5, 12, 13.
 - Protegidos por el diferencial Q7 los circuitos 6, 7, 8.
 - Protegidos por el diferencial Q8 el circuito 15.



La instalación será de superficie en su totalidad. Todo el cable utilizado en esta zona será de alta seguridad (AS).

6.2 Circuitos de alumbrado

(Ver plano 600)

Descripción:

El alumbrado del sótano lo hemos subdividido en seis circuitos con sus respectivas protecciones individuales. La potencia total instalada es de aproximadamente 3240 W.

El circuito de alumbrado comparte cajas con el de emergencia.

Se ha realizado de la siguiente manera:

- C0, el circuito 0 está distribuido en zona de garajes particulares. Comprende un total de 6 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en las cajas de derivación cercanas al mismo.
- C1, el circuito 1 está distribuido en zona de garajes particulares. Comprende un total de 6 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno, siendo uno de estos receptores el perteneciente al cuarto de ventilación. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en las cajas de derivación cercanas al mismo.
- C2, el circuito 2 está distribuido en zona de tránsito común. Comprende un total de 9 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno, de los cuales uno de estos receptores es el perteneciente al cuarto técnico de esta planta y otros dos son para la zona de entrada a las escaleras y ascensor. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en el cuadro principal de esta planta.
- C3, el circuito 3 está distribuido en zona de tránsito común. Comprende un total de 9 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno, de los cuales dos son para la zona de entrada a las escaleras y ascensor. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en el cuadro principal de esta planta.
- C4, el circuito 4 está distribuido en zona de garajes particulares. Comprende un total de 9 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en las cajas de derivación cercanas al mismo.
- C5, el circuito 5 está distribuido en zona de garajes particulares. Comprende un total de 9 receptores fluorescentes de 2x36 W de potencia cada uno. El circuito esta temporizado a través de pulsadores cercanos a sus respectivas zonas que activan dispositivos que se encontrarán situados en las cajas de derivación cercanas al mismo.



Caída de tensión:

La caída de tensión máxima permitida según REBT en el circuito es de un 3% de 230V, lo que equivale a 6.9

Formulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 del documento memoria expuesta.

Justificación de tubos:

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₀	6G2.5 mm ²	M 32
X ₀ a X ₁	6G2.5 mm ²	M 32
X ₁ a X ₃	6G2.5 mm ²	M 32
X ₃ a X ₅	6G2.5 mm ²	M 32
X ₃ a X ₇	6G2.5 mm ²	M 32
X ₇ a X ₉	6G2.5 mm ²	M 32
X ₉ a X ₁₁	4G2.5 mm ²	M 32
X ₁₁ a X ₁₃	4G2.5 mm ²	M 32
X ₁₁ a X ₁₅	4G2.5 mm ²	M 32
X ₀ a X ₂	6G2.5 mm ²	M 32
X ₂ a X ₄	6G2.5 mm ²	M 32
X ₄ a X ₆	6G2.5 mm ²	M 32
X ₆ a X ₈	6G2.5 mm ²	M 32
X ₈ a X ₁₀	4G2.5 mm ²	M 32
X ₈ a X ₁₂	4G2.5 mm ²	M 32
X ₈ a X ₁₄	4G2.5 mm ²	M 32
X ₁₄ a X ₁₆	4G2.5 mm ²	M 32
X ₁₆ a X ₁₈	4G2.5 mm ²	M 32
X ₁₆ a X ₂₀	4G2.5 mm ²	M 32
X _n a E _n	3G1.5 mm ²	M 20
X _n a S _n	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.G.P. a X ₀	6G2.5 mm ²	3.2 m	2.5mm ²
X ₀ a X ₁	6G2.5 mm ²	2.7 m	2.5mm ²
X ₁ a X ₃	6G2.5 mm ²	2.3 m	2.5mm ²
X ₃ a X ₅	6G2.5 mm ²	2.5 m	2.5mm ²
X ₃ a X ₇	6G2.5 mm ²	2.7 m	2.5mm ²
X ₇ a X ₉	6G2.5 mm ²	3.6 m	2.5mm ²
X ₉ a X ₁₁	4G2.5 mm ²	2.6 m	2.5mm ²
X ₁₁ a X ₁₃	4G2.5 mm ²	4.4 m	2.5mm ²
X ₁₁ a X ₁₅	4G2.5 mm ²	2.2 m	2.5mm ²
X ₀ a X ₂	6G2.5 mm ²	2.1 m	2.5mm ²
X ₂ a X ₄	6G2.5 mm ²	2.4 m	2.5mm ²
X ₄ a X ₆	6G2.5 mm ²	2.9 m	2.5mm ²
X ₆ a X ₈	6G2.5 mm ²	3.2 m	2.5mm ²
X ₈ a X ₁₀	4G2.5 mm ²	1.8 m	2.5mm ²
X ₈ a X ₁₂	4G2.5 mm ²	2.5 m	2.5mm ²
X ₈ a X ₁₄	4G2.5 mm ²	2.1 m	2.5mm ²
X ₁₄ a X ₁₆	4G2.5 mm ²	5.2 m	2.5mm ²
X ₁₆ a X ₁₈	4G2.5 mm ²	2.8 m	2.5mm ²
X ₁₆ a X ₂₀	4G2.5 mm ²	3.2 m	2.5mm ²
X _n a E _n	3G1.5 mm ²	5.0 m	2.5mm ²
X _n a S _n	2x1.5 mm ²	4.3 m	2.5mm ²

Hemos considerado tomar “E_n” como el punto de luz más alejado del C.G.P. y S_n el mecanismo más alejado. Siendo una distancia no mayor a unos 30 metros.

Aplicando la fórmula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.



6.3 Circuito de fuerza

(Ver plano 601)

Descripción:

Para un mejor suministro, la fuerza en la planta sótano la hemos distribuido en tres circuitos independientes, los cuales son:

- C6, para dos tomas de uso general protegida por un PIA bipolar de 16 A.
- C7, un circuito independiente protegido por un PIA bipolar de 16 A para la toma de la ICT, con dos tomas instaladas dentro del cuarto técnico según I.T.C (ver pliego condiciones)
- C8, circuito independiente protegido por un PIA bipolar de 16 A con el objetivo de alimentar la central de incendios.

Caída de tensión:

La caída de tensión máxima es de un 5% de 230V, lo que equivale a 11.5.

Formulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 expuesta en el apartado de interior de vivienda.

Justificación de tubos:

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₀	3G2.5 mm ²	M 20
C.G.P. a B ₆₁	3G2.5 mm ²	M 20
C.G.P. a B ₆₂	3G2.5 mm ²	M 20
C.G.P. a B ₇₁	3G2.5 mm ²	M 20
C.G.P. a B ₇₂	3G2.5 mm ²	M 20
C.G.P. a B ₈₁	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

Justificación de secciones:

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.G.P. a X ₀	3G2.5 mm ²	3.2 m	2.5mm ²
X ₀ a B ₆₁	3G2.5 mm ²	4.9 m	2.5mm ²
X ₀ a B ₆₂	3G2.5 mm ²	20.9 m	2.5mm ²
C.G.P. a B ₇₁	3G2.5 mm ²	2 m	2.5mm ²
C.G.P. a B ₇₂	3G2.5 mm ²	2 m	2.5mm ²
C.G.P. a B ₈₁	3G2.5 mm ²	4 m	2.5mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²



6.4 Circuito de alumbrado de emergencias:

(Ver plano 602)

Descripción:

El alumbrado de emergencia se ha subdividido en seis circuitos independientes, en los cuales hemos repartido las cargas de la forma más equilibrada posible, con un número máximo de receptores de 12 elementos según REBT. El tipo de luminaria que se utilizará será de tipo combinado no permanente para mantener una iluminación continua a lo largo del garaje cuando la iluminación normal temporizada se desconecte. La potencia instalada aproximada es de 640 W. Estos circuitos son:

- C9: este circuito suministra a 7 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H1.n (n = al número de lámpara que corresponda).
- C10: este circuito suministra a 7 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H2.n (n = al número de lámpara que corresponda).
- C11: este circuito suministra a 8 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H3.n (n = al número de lámpara que corresponda).
- C12: este circuito suministra a 9 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H4.n (n = al número de lámpara que corresponda).
- C13: este circuito suministra a 6 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H5.n (n = al número de baliza que corresponda).
- C14: este circuito suministra a 3 elementos de 16W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. En el plano, las luminarias están definidas H6.n (n = al número de baliza que corresponda). Este circuito es específico para los cuartos de ventilación y cuadros técnicos.

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 3% de 230V, lo que equivale a 6.9

Formulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 expuesta en el apartado de interior de vivienda.



Justificación tubos:

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₀	7G1.5 mm ²	M 32
X ₀ a X ₁	7G1.5 mm ²	M 32
X ₁ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 25
X ₃ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 25
X ₃ a X ₇	5G1.5 mm ²	M 25
X ₇ a X ₉	5G1.5 mm ²	M 25
X ₉ a X ₁₁	5G1.5 mm ²	M 25
X ₁₁ a X ₁₃	5G1.5 mm ²	M 25
X ₁₁ a X ₁₅	5G1.5 mm ²	M 25
X ₀ a X ₂	7G1.5 mm ²	M 32
X ₂ a X ₄	7G1.5 mm ²	M 32
X ₄ a X ₆	7G1.5 mm ²	M 32
X ₆ a X ₈	7G1.5 mm ²	M 32
X ₈ a X ₁₀	5G1.5 mm ²	M 25
X ₈ a X ₁₂	5G1.5 mm ²	M 25
X ₈ a X ₁₄	5G1.5 mm ²	M 25
X ₁₄ a X ₁₆	5G1.5 mm ²	M 25
X ₁₆ a X ₁₈	5G1.5 mm ²	M 25
X _n a En	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo según tabla 21.2 de la ITC-BT 21 del pliego de condiciones.

Para los tramos de tubo de más de 5 conductores hemos colocado tubo según tabla 21.9 de la ITC-BT 21 del pliego de condiciones.



Justificación de secciones:

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	SECCIÓN
C.G.P. a X ₀	7G1.5 mm ²	3.2 m	1.5mm ²
X ₀ a X ₁	7G1.5 mm ²	0.4 m	1.5mm ²
X ₁ a X ₃	5G1.5 mm ²	2.7 m	1.5mm ²
X ₃ a X ₅	5G1.5 mm ²	2.3 m	1.5mm ²
X ₃ a X ₇	5G1.5 mm ²	2.5 m	1.5mm ²
X ₇ a X ₉	5G1.5 mm ²	2.7 m	1.5mm ²
X ₉ a X ₁₁	5G1.5 mm ²	3.6 m	1.5mm ²
X ₁₁ a X ₁₃	5G1.5 mm ²	2.6 m	1.5mm ²
X ₁₁ a X ₁₅	5G1.5 mm ²	4.4 m	1.5mm ²
X ₀ a X ₂	7G1.5 mm ²	2.4 m	1.5mm ²
X ₂ a X ₄	7G1.5 mm ²	2.9 m	1.5mm ²
X ₄ a X ₆	7G1.5 mm ²	3.2 m	1.5mm ²
X ₆ a X ₈	7G1.5 mm ²	1.8 m	1.5mm ²
X ₈ a X ₁₀	5G1.5 mm ²	2.5 m	1.5mm ²
X ₈ a X ₁₂	5G1.5 mm ²	2.1 m	1.5mm ²
X ₈ a X ₁₄	5G1.5 mm ²	5.2 m	1.5mm ²
X ₁₄ a X ₁₆	5G1.5 mm ²	2.8 m	1.5mm ²
X ₁₆ a X ₁₈	5G1.5 mm ²	3.2 m	1.5mm ²
X _n a E _n	3G1.5 mm ²	4.0 m	1.5mm ²

Hemos considerado tomar “E_n” como el punto de luz más alejado del C.G.P.

Debido al escaso consumo de potencia de los aparatos y aplicando la fórmula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima que existe en el circuito, nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19



6.5 Circuito detección de incendios:

(Ver plano 604)

Descripción:

El circuito de detección de incendios se ha realizado de la siguiente manera:

- En el cuarto técnico hemos situado la central de incendios NK-708
- Z1, o la zona 1 de la central comprende 9 detectores, del garaje 1 al 9, con un piloto de señalización cada uno en el que hemos colocado una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z2, la zona dos comprende 10 detectores, del garaje 10 al 19, con un piloto de señalización cada uno en el que hemos colocado una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z3, la zona 3 comprende 7 detectores, del garaje 20 al 25, con un piloto de señalización cada uno en el que hemos colocado una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z4, la zona 4 comprende 5 detectores, la mitad de la zona común y la rampa, sin piloto de señalización en el que hemos colocado una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z5, la zona 5 comprende 5 detectores, en la otra mitad de la zona común, sin piloto de señalización en el que hemos colocado una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z6, la zona 6 comprende 2 detectores con dos pilotos de señalización cada uno, situados en las puertas e interior de escalera con una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z7, la zona 7 comprende 2 detectores con dos pilotos de señalización cada uno, situados en las puertas e interior de escalera con una resistencia 4.700Ω detrás del último detector. Los detectores se han conectado en serie.
- Z8, la zona 8 es la que está compuesta por un solo detector con su piloto de señalización destinado exclusivamente para el cuarto técnico.

Además de los sensores y los pilotos de indicación, se colocarán dos bocinas de alarma, L1 y L2, en la zona central del garaje y la puerta de entrada de vehículos por la parte exterior respectivamente. También se repartirán 12 pulsadores de emergencia asignados a las zonas en las que se encuentren (ver plano) que activarán la alarma de forma manual.

Tubo instalado

Se han colocado dos tubos de métrica 40 que recorren todas las cajas y llevan los conductores necesarios desde la central de incendios, y tubo de métrica 20 en cada derivación para un detector y su correspondiente piloto de señalización. Estos tubos son suficientes para albergar todos los cables necesarios para realizar correctamente la instalación según la ITC-21.

Sección instalada

La sección instalada es de 1.5mm^2 en todos los circuitos y recorridos, pues debido a la escasa intensidad que se requiere en cada receptor, no se ocasiona una apreciable caída de tensión. Siendo esta sección también recomendada por el fabricante de la central y accesorios.



7. INSTALACIÓN SERVICIOS GENERALES

7.1 Generalidades

- La zona de servicios generales está compuesta por 2 escaleras de 7 plantas cada una. Las plantas se distribuyen por: planta calle, piso 1, piso 2, piso 3, piso 4, piso 5 y sobretejado.
Para ver su distribución y sus superficies ver planos: 101, 102 y 103.
- **Potencia instalada:**
La potencia máxima de servicios generales es de 55.500 W/esc (ver plano 700)
- **La alimentación** está suministrada en trifásico.
- **Tensión de alimentación:** 400V / 230V Corriente alterna 50 Hz.
- **Cuadro de Protección Individual**
El cuadro de protección individual está situado en el cuarto de contadores eléctricos y se instalará de superficie. Cuenta con una capacidad de 216 din, repartidos en 6 filas de 36, de los cuales serán utilizados un 80% aproximadamente dejando espacio a futuras ampliaciones. Aparte de este cuadro instalaremos un cuadro especial para el ICPM de capacidad de 4 módulos, todos ocupados por un ICPM de 4x80 A

Cuadro escalera 1 compuesto por:

1 IGA de 4x80 A
1 Protector contra sobretensiones de 4 polos
1 PIA de 4x10 A
4 Diferenciales de 2x63A / 30 mA
1 Diferenciales de 2x40A / 30 mA
3 Diferenciales de 4x40A / 300 mA
15 PIA de 2x10 A
5 PIA de 2x16 A
3 PIA de 4x20 A

Cuadro escalera 2 compuesto por:

1 IGA de 4x80 A
1 Protector contra sobretensiones de 4 polos
1 PIA de 4x10 A
5 Diferenciales de 2x63A / 30 mA
1 Diferenciales de 2x40A / 30 mA
3 Diferenciales de 4x40A / 300 mA
17 PIA de 2x10 A
5 PIA de 2x16 A
3 PIA de 4x20 A

- **Nº de circuitos:** en la escalera 1 hay un total de 23 circuitos, mientras que en la escalera 2 se han instalado 25 circuitos. Los circuitos se dividen en las funciones de: alumbrado (10), alumbrado de emergencia (5), fuerza (6), suministro trifásico (3).



- **Circuitos conjuntos o separados:** los circuitos se han distribuido de la siguiente manera:
 - Protegidos por el diferencial Q3 los circuitos del 1 al 5.
 - Protegidos por el diferencial Q4 los circuitos del 6 al 10.
 - Protegidos por el diferencial Q5 los circuitos del 11 al 15.
 - Protegidos por el diferencial Q6 el circuito de ascensor.
 - Protegidos por el diferencial Q7 el circuito de potencia de calderas.
 - Protegidos por el diferencial Q8 el circuito de potencia de bombas agua.
 - Protegidos por el diferencial Q9 los circuitos 19 y 20 de fuerza.
 - Protegidos por el diferencial Q10 los circuitos del 21 al 23 de fuerza.

Ver planos 700.1 y 700.2 para ver diferencia entre escaleras 1 y 2.

La instalación se realizará de superficie y empotrada según el tramo a realizar. La zona de acceso a cuartos técnicos y los cuartos técnicos se hará de superficie, al igual que la zona de la planta de sobretejado incluyendo el RITS. El resto de la obra se hará empotrada.



7.2 Circuitos de alumbrado

(Ver plano 400, 405 y 500)

Descripción:

El alumbrado lo hemos subdividido en nueve circuitos con sus respectivas protecciones individuales. Los puntos de luz serán lámparas de bajo consumo de unos 20W para los casos en los que el plano marque uso de lámpara y serán fluorescentes de 2x18W para los casos en que el plano marque uso de fluorescente.

- Circuito escalera: su finalidad es iluminar la zona de escaleras que comunica las plantas desde la planta calle al sobretejado. Para ello se ha utilizado un sistema de control de tiempo: el minutero de escalera, situado en el cuadro de protección. Este circuito comprende un total de 7 puntos de luz, situados cada uno encima de la puerta que da a la escalera de cada planta, controlados por 7 pulsadores, situados al lado de las mismas puertas, todo ello en instalación empotrada.
- Circuito rellano: su finalidad es iluminar la zona de rellanos que comunica desde la escalera hasta la entrada a cada vivienda. Para ello se ha utilizado un sistema de control de tiempo: el minutero de escalera, situado en cada caja de derivación de cada planta. Este circuito comprende un total de 15 puntos de luz en la escalera 1 y 10 en la escalera 2 situados en el techo del rellano de cada planta, en una distribución que permita una iluminación homogénea en todo el rellano, controlados por 15 pulsadores en la escalera 1 y 10 en la escalera 2, situados al lado de las puertas de entrada de las escaleras y cercanos a las puertas de las viviendas, todo ello en instalación empotrada.
- Circuito sobretejado: su finalidad es iluminar la zona del rellano del sobretejado, el habitáculo del ascensor y el RITS. Este circuito comprende un total de 5 puntos de luz situados 2 en el techo del rellano, controlados por dos conmutadores situados a la salida del RITS y de las escaleras; 2 en el techo del RITS, controlados por dos conmutadores situados en la entrada al RITS y a la salida de este; y 1 en el hueco del ascensor, controlados por un interruptor situado a la entrada de este. Todo ello en instalación de superficie.
- Circuito acceso cuartos técnicos: su finalidad es iluminar la zona de acceso a los cuartos técnicos situados en la planta baja. Este circuito comprende un total de 2 puntos de luz situados 2 en el techo del rellano, en una distribución que permita una iluminación homogénea en todo este, controlados por dos conmutadores situados a la entrada de este y entre las puertas del cuarto de contadores eléctricos y de contadores de gas. Todo ello en instalación de superficie. Este circuito se instalará solamente en la escalera 1, debido a que la escalera 2 no posee este recinto.



- Circuito entrada: su finalidad es iluminar la zona del rellano de la entrada. Para ello se ha utilizado un sistema de control de tiempo: el minutero de escalera, situado en el cuadro de protección. Este circuito comprende un total de 4 puntos de luz situados en el techo del rellano de entrada en una distribución que permita una iluminación homogénea en todo este. Controlados por 4 pulsadores luminosos situados a la entrada del edificio, cercano a la puerta del local 2, a la salida de las escaleras y a la salida del acceso de los cuartos técnicos. Todo ello en instalación empotrada.
- Circuito calderas: su finalidad es iluminar el cuarto donde están situadas las calderas. Este circuito comprende un total de 2 puntos de luz situados en el techo del cuarto, controlados por un interruptor situado a la entrada de este. Todo ello en instalación de superficie. Se debe tener en cuenta que es un lugar con riesgo alto de explosión a causa de los gases.
- Circuito bombas agua: su finalidad es iluminar el cuarto donde están situadas las bombas de agua. Este circuito comprende un total de 1 punto de luz situado en el techo del cuarto, controlado por un interruptor situado a la entrada de este. Todo ello en instalación de superficie.
- Circuito contadores eléctricos: su finalidad es iluminar el cuarto donde están situados los contadores eléctricos. Este circuito comprende un total de 1 punto de luz situado en el techo del cuarto, controlado por un interruptor situado a la entrada de este. Todo ello en instalación de superficie.
- Circuito contadores gas: su finalidad es iluminar el cuarto donde están situados los contadores de gas. Este circuito comprende un total de 1 punto de luz situado en el techo del cuarto, controlado por dos conmutadores situados a la entrada del cuarto desde el acceso, y a la entrada del cuarto desde la sala de calderas. Todo ello en instalación de superficie. Se debe tener en cuenta que es un lugar con riesgo alto de explosión a causa de los gases.

Caída de tensión:

La caída de tensión máxima permitida en el circuito según el REBT es de un 3% de la tensión a utilizar (230V), lo que equivale a 6.9V.

Formulario:

Las fórmulas necesarias para este apartado se encuentran en la página 24 de este documento.



7.201 Circuito rellanos

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₂	2x1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₃	2x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₂	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.



El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 38 metros, y 39 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm^2 . Con esta sección la caída de tensión es de 5.43V en el primer caso y 5.48V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	4,5m	1,07V	1,89 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a E ₂	3G1.5 mm ²	3m	0,71V	1,81 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a E ₃	3G1.5 mm ²	6m	1,43V	1,97 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	5m	1,19V	1,92 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a S ₂	2x1.5 mm ²	4,5m	1,07V	1,89 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a S ₃	2x1.5 mm ²	7,5m	1,79V	2,04 mm ²

En el caso de la escalera 2 no se tendrá en cuenta la distancia desde las cajas a E₃ ni a S₃ puesto que no existen.

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5mm^2

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm^2 que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm^2 es de 48.37m.



7.202 Circuito escalera

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

Para los tramos de tubo de 5 conductores o más hemos aplicado las fórmulas ya vistas para calcular el tubo necesario en la página 20 de este documento.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 36.5 metros, y 37.5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 5.28V en el primer caso y 5.34V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a E ₁	3G1.5 mm ²	4,5m	1,07V	1,89 mm ²
X _{1,2,3,4,5} a S ₁	2x1.5 mm ²	5.5m	1,26V	1,92 mm ²



Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm^2

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5 mm^2 que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9 V máximos permitidos y con una sección de 2.5 mm^2 es de 48.37 m .



7.203 Circuito sobretejado

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₁ a X ₂	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₂ a X ₃	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₃ a X ₄	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₄ a X ₅	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₅ a X ₆	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₆ a X ₁₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₁₁ a X ₁₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₂ a X ₁₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a X ₁₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a E ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a E ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a E ₅	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a E ₆	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a S ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a S ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a S ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a S ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₂ a S ₅	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a S ₆	3G1.5 mm ²	M 20



Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₁ a X ₂	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₂ a X ₃	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₃ a X ₄	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₄ a X ₅	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₅ a X ₆	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₆ a X ₁₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	M 25 + M20
X ₁₁ a X ₁₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₂ a X ₁₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a X ₁₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a E ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a E ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a E ₅	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a E ₆	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a S ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₄ a S ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a S ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₁ a S ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₂ a S ₅	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁₃ a S ₆	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.



El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 46.5 metros, y 45.5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm^2 . Con esta sección la caída de tensión es de 6.53V en el primer caso y 6.38V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X ₅ a X ₆	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,89 mm ²
X ₆ a X ₁₁	5G2.5 mm ² + 3G2.5 mm ²	1m	0,14V	1,91 mm ²
X ₁₁ a X ₁₂	3G2.5 mm ²	2m	0,29V	1,95 mm ²
X ₁₂ a X ₁₃	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,97 mm ²
X ₁₁ a X ₁₄	3G2.5 mm ²	2m	0,29V	1,95 mm ²
X ₁₄ a E ₁	3G1.5 mm ²	8m	1,14V	2,23 mm ²
X ₁₄ a E ₂	3G1.5 mm ²	8.5m	1,21V	2,25 mm ²
X ₁₁ a E ₃	3G1.5 mm ²	3m	0,43V	1,97 mm ²
X ₁₁ a E ₄	3G1.5 mm ²	3.5m	0,50V	1,99 mm ²
X ₁₃ a E ₅	3G1.5 mm ²	4,5m	0,64V	2,04 mm ²
X ₁₃ a E ₆	3G1.5 mm ²	4,5m	0,64V	2,04 mm ²
X ₁₄ a S ₁	3G1.5 mm ²	12m	1,71V	2,38 mm ²
X ₁₄ a S ₂	3G1.5 mm ²	1.5m	0,21V	1,89 mm ²
X ₁₁ a S ₃	3G1.5 mm ²	3.5m	0,50V	1,99 mm ²
X ₁₁ a S ₄	3G1.5 mm ²	5,5m	0,76V	2,09 mm ²
X ₁₂ a S ₅	3G1.5 mm ²	4,5m	1,14V	2,23 mm ²
X ₁₃ a S ₆	3G1.5 mm ²	5,5m	1,21V	2,25 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5mm^2

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm^2 que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm^2 es de 48.37m



7.204 Circuito entrada

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	15G2.5 mm ²	M 40
X ₁ a X ₂	15G2.5 mm ²	M 40
X ₂ a X ₃	15G2.5 mm ²	M 40
X ₃ a X ₄	11G2.5 mm ²	M 32
X ₃ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a E ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a E ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a S ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a S ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a S ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a S ₄	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	13G2.5 mm ²	M 40
X ₁ a X ₂	15G2.5 mm ²	M 40
X ₂ a X ₃	15G2.5 mm ²	M 40
X ₃ a X ₄	11G2.5 mm ²	M 32
X ₃ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a E ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a E ₄	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a S ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a S ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a S ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a S ₄	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

Para los tramos de tubo de 5 conductores o más hemos aplicado las fórmulas ya vistas para calcular el tubo necesario en la página 20 de este documento.



El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 30 metros, y 39 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 5.43V en el primer caso y 5.48V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	15G2.5 mm ²	3m	0,43V	0.16 mm ²
X ₁ a X ₂	15G2.5 mm ²	7m	1,43V	0.52 mm ²
X ₂ a X ₃	15G2.5 mm ²	8m	2,57V	0.93 mm ²
X ₃ a X ₄	15G2.5 mm ²	6m	3,43V	1.24 mm ²
X ₃ a E ₁	3G1.5 mm ²	5m	0,71V	1.19 mm ²
X ₃ a E ₂	3G1.5 mm ²	4m	0,57V	1.14 mm ²
X ₄ a E ₃	3G1.5 mm ²	4m	0,57V	1,45 mm ²
X ₄ a E ₄	3G1.5 mm ²	6m	0,86V	1,55 mm ²
X ₃ a S ₁	3G1.5 mm ²	5m	0,71V	1.19 mm ²
X ₃ a S ₂	3G1.5 mm ²	6m	0,86V	1.24 mm ²
X ₄ a S ₃	3G1.5 mm ²	9m	1,29V	1,71 mm ²
X ₄ a S ₄	3G1.5 mm ²	7m	1,00V	1,60 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 48.37m



7.205 Circuito calderas

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 6.5 metros, y 7.5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 1.55V en el primer caso y 1.79V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	1.5m	0.36V	0,08 mm ²
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	5m	1,19V	0,34 mm ²
X ₁ a E ₂	3G1.5 mm ²	6m	1,43V	0,39 mm ²
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	3m	0.72V	0,19 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 29.02m



7.206 Circuito bombas

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 5 metros, y 5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 1.49V. Cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	1.5m	0.36V	0,08 mm ²
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	3.5m	0,83V	0,26 mm ²
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	5m	1,19V	0,34 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 29.02m



7.207 Circuito contadores gas

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	3x1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₂	3x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	3x1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₂	3x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 7 metros, y 7 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 1.87V. Cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G1.5mm ²	1.5m	0.36V	0,08 mm ²
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	3m	0,74V	0,22 mm ²
X ₁ a S ₁	3x1.5 mm ²	5.5m	1,51V	0,49 mm ²
X ₁ a S ₂	3x1.5 mm ²	3.5m	1,83V	0,26 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 29.02m



7.208 Circuito contadores eléctricos

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 2.5 metros, y 2.5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.96V. Cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G1.5 mm ²	1.5m	0.36V	0,08 mm ²
X ₁ a E ₁	3G1.5 mm ²	1m	0,60V	0,13 mm ²
X ₁ a S ₁	2x1.5 mm ²	3m	1,07V	0,23 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 29.02m



7.209 Circuito contadores eléctricos

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	M 20
X ₁ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	M 20
X ₁ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 2.5 metros, y 2.5 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.96V. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	1.5m	0.36V	0,08 mm ²
X ₁ a T ₁	3G2.5 mm ²	1m	0,60V	0,13 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 50.30m.



7.210 Circuito acceso cuartos técnicos

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	M 20
X ₁ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 6.5 metros, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.09V. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	1.5m	0.02V	0,07 mm ²
X ₁ a T ₁	3G2.5 mm ²	5m	0,07V	0,24 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 50.30m.



7.211 Circuito entrada

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	M 20
X ₁ a X ₄	3G2.5mm ²	M 20
X ₄ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	M 20
X ₁ a X ₄	3G2.5mm ²	M 20
X ₄ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 15 metros, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.20V. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5mm ²	1.5m	0.02V	0,07 mm ²
X ₁ a X ₄	3G2.5mm ²	5.5m	0,07V	0,26 mm ²
X ₄ a T ₁	3G2.5 mm ²	6m	0,09V	0,28 mm ²
X ₄ a T ₂	3G2.5 mm ²	8m	0,11V	0,37 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 50.30m.



7.3 Circuito de fuerza

(Ver plano 406 y 501)

Descripción: la parte de la instalación de fuerza la hemos dividido en nueve circuitos distintos.

- Cuarto eléctrico: este circuito consta únicamente de una toma de corriente de 16 amperios que tendrá como finalidad el uso del técnico que se encargue del visionado o arreglo de los contadores eléctricos u otro material situado en dicho cuarto. Está situada en el cuarto de contadores, entre los contadores y el cuadro de protección. Será de instalación superficie.
- Acceso cuartos técnicos: este circuito consta únicamente de una toma de corriente de 16 amperios que tendrá como finalidad poder alimentar aparatos cercanos a este pasillo. Está situada cercana a la puerta de los contadores eléctricos y la de los contadores de gas. Será de instalación superficie. Este circuito no existe en la escalera 2.
- Entrada: este circuito consta de dos tomas de corriente de 16 amperios que tendrán como finalidad poder alimentar aparatos cercanos a la entrada, en especial los de la limpieza de esta. Están situadas distribuidas uniformemente a lo largo del pasillo de entrada. Será de instalación empotrada.
- RITS uso general: este circuito consta de dos tomas de corriente de 16 amperios que tendrá como finalidad poder alimentar aparatos que puedan ser utilizados por los técnicos en la planta sobretejado. Están situadas en la pared de entrada y salida del RITS. Será de instalación superficie.
- RITS para ICT: este circuito consta de dos tomas de corriente de 16 amperios que tendrá como finalidad poder alimentar aparatos específicos para la infraestructura común de telecomunicaciones en la planta sobretejado. Están situadas debajo de las tapas de registro de los RITS. Será de instalación superficie.
- Portero: este circuito va desde la fuente de alimentación situada en el cuadro de protección hasta la placa portal situada en la fachada exterior. Se lleva por instalación empotrada.
- Ascensor: circuito que consta de una acometida trifásica que va desde el cuadro hasta una caja de empalmes situada en el RITS. Alimentará los automatismos y el motor del ascensor.
- Calderas: circuito que consta de una acometida trifásica que va desde el cuadro hasta una caja de empalmes situada en el cuarto de calderas. Alimentará las calderas de gas.
- Bombas agua: circuito que consta de una acometida trifásica que va desde el cuadro hasta una caja de empalmes situada en el cuarto de bombas de agua. Alimentará las bombas de agua.

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 5% de 230V, lo que equivale a 11.5V ó 20V si se trata de un sistema trifásico a 400V (ver ITC-BT 19).



Fórmulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 expuesta en el apartado de interior de vivienda y a continuación:

$$\text{Sección} = (\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I) / \Delta V$$

ρ = ro, resistividad del conductor

ΔV = caída de tensión

L = longitud

I = intensidad máx

$$\text{Potencia aparente} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

$$\text{Potencia activa} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \rho$$

$$\text{Potencia reactiva} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \sen \rho$$



7.4 Circuito RITS uso general

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 47 metros, y 48 metros de la escalera 2 lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 10.74V y 10.97V respectivamente. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,79 mm ²
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	11m	2,51V	2.25 mm ²
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	4.5m	1,02V	1.87 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 50.30m.



7.5 Circuito RITS uso ICT

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	M 20
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 40 metros, y 42 metros de la escalera 2 lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 9.37V y 9.83V respectivamente. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G2.5 mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X ₅ a X ₆	3G2.5 mm ²	3m	0,43V	1,79 mm ²
X ₆ a T ₁	3G2.5 mm ²	5m	0,71V	1.93 mm ²
X ₆ a T ₂	3G2.5 mm ²	7m	0,86V	2.01 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 2.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 2.5mm² es de 50.30m.



7.6 Circuito calderas

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G4mm ²	M 25
X ₁ a T ₁	5G4mm ²	M 25

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M25 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 así como de la escalera 2 más alejado está a una distancia de 7.5 metros, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.11V. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G4mm ²	1.5m	0.02V	0,07 mm ²
X ₁ a T ₁	5G4mm ²	6m	0,09V	0,24 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 4mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 4mm² es de 64.39m.



7.7 Circuito bombas agua

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G4mm ²	M 25
X ₁ a T ₁	5G4mm ²	M 25

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M25 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 9.5 metros, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.13V. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G4mm ²	1.5m	0.02V	0,07 mm ²
X ₁ a T ₁	5G4mm ²	8m	0,11V	0,29 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 4mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 4mm² es de 64.39m.



7.8 Circuito ascensor

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G6mm ²	M 25
X ₁ a X ₂	5G6mm ²	M 25
X ₂ a X ₃	5G6mm ²	M 25
X ₃ a X ₄	5G6mm ²	M 25
X ₄ a X ₅	5G6mm ²	M 25
X ₅ a X ₆	5G6mm ²	M 25
X ₆ a T ₁	5G6mm ²	M 25

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G6mm ²	M 25
X ₁ a X ₂	5G6mm ²	M 25
X ₂ a X ₃	5G6mm ²	M 25
X ₃ a X ₄	5G6mm ²	M 25
X ₄ a X ₅	5G6mm ²	M 25
X ₅ a X ₆	5G6mm ²	M 25
X ₆ a T ₁	5G6mm ²	M 25

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 41 metros, y 42 metros de la escalera 2 lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 7.32V y 7.50V respectivamente. Cumplen el estar por debajo de los 11.5V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G6mm ²	20m	2,86V	1,04 mm ²
X ₁ a X ₂	5G6mm ²	3m	0,43V	1,19 mm ²
X ₂ a X ₃	5G6mm ²	3m	0,43V	1,35 mm ²
X ₃ a X ₄	5G6mm ²	3m	0,43V	1,50 mm ²
X ₄ a X ₅	5G6mm ²	3m	0,43V	1,66 mm ²
X ₅ a X ₆	5G6mm ²	3m	0,43V	1,79 mm ²
X ₆ a T ₁	5G6mm ²	11m	1,12V	1.93 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 2.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 4mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 11.5V máximos permitidos y con una sección de 4mm² es de 50.30m.

En este caso instalaremos el conductor de 6mm² siguiendo el reglamento de aparatos de elevación. *Ver pliego apartado Aparatos Elevadores.*



7.9 Circuito de alumbrado de emergencias

(Ver plano 401, 407 y 502)

Descripción:

El alumbrado de emergencia se ha subdividido en seis circuitos independientes, en los cuales hemos repartido las cargas de la forma más equilibrada posible, con un número máximo de receptores de 12 elementos. Estos circuitos son:

- C3: este circuito suministra a 6 elementos de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en la puerta de los ascensores en cada una de las plantas de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar de manera continua y en caso de fallo eléctrico.
- C5: este circuito suministra a 10 elementos (5 en la escalera 2) de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en los rellanos de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar en caso de fallo eléctrico.
- C6: este circuito suministra a 10 elementos de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en los rellanos de cada planta tipo y en el sobretejado de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar en caso de fallo eléctrico.
- C7: este circuito suministra a 4 elementos de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en el sobretejado de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar en caso de fallo eléctrico. Iluminan el cuarto destinado al recinto de infraestructuras de telecomunicación superior.
- C14: este circuito suministra a 7 elementos de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en el rellano de la planta baja y en los cuartos técnicos de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar en caso de fallo eléctrico. En calderas y gas serán especiales antideflagrantes.
- C15: este circuito suministra a 4 elementos de 8W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en el rellano de la planta baja y en los cuartos técnicos de forma que cumplan la misión de señalizar e iluminar en caso de fallo eléctrico. En calderas y gas serán especiales antideflagrantes.

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 3% de 230V, lo que equivale a 6.9

Formulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 expuesta en el apartado de interior de vivienda.



7.901 Circuito 3

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 34 metros, y 34 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.21V en el primer caso y 0.21V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	15m	0,2V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.05 mm ²
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	4m	0,04V	0.06 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²



7.902 Circuito 5

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X _n a H ₂	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 32 metros, y 32 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.19V en el primer caso y 0.19V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	15m	0,2V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.05 mm ²
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	4m	0,04V	0.06 mm ²
X _n a H ₂	3G1.5 mm ²	5m	0,05V	0.06 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 48.37m



7.903 Circuito 6

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₄	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 37 metros, y 37 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 2.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.22V en el primer caso y 0.22V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	15m	0,2V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.05 mm ²
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.06 mm ²
X _n a H ₁	3G1.5 mm ²	5m	0,06V	0.08 mm ²
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.07 mm ²
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	4m	0,04V	0.07 mm ²
X ₇ a H ₄	3G1.5 mm ²	7m	0,08V	0.08 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 48.37m



7.904 Circuito 7

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₄	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	M 20
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	M 20
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	M 20
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₁	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	M 20
X ₇ a H ₄	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 42 metros, y 41 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.23V en el primer caso y 0.23V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	15m	0,2V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.03 mm ²
X ₃ a X ₄	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₄ a X ₅	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.04 mm ²
X ₅ a X ₆	5G1.5 mm ²	3m	0,04V	0.05 mm ²
X ₆ a X ₇	5G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.06 mm ²
X ₇ a H ₁	3G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.07 mm ²
X ₇ a H ₂	3G1.5 mm ²	5m	0,07V	0.08 mm ²
X ₇ a H ₃	3G1.5 mm ²	9m	0,12V	0.09 mm ²
X ₇ a H ₄	3G1.5 mm ²	12m	0,16V	0.11 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 48.37m



7.905 Circuito 14

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 19 metros, y 15 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.22V en el primer caso y 0.2V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	4m	0,06V	0.03 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	6m	0,08V	0.04 mm ²
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	7m	0,09V	0.05 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 48.37m



7.906 Circuito 15

Justificación de tubos:

Esc1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	M 20

Esc2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	M 20
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	M 20
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	M 20
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	M 20

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor de la escalera 1 más alejado está a una distancia de 15 metros, y 11 metros en la escalera 2, lo que supone instalar una sección de 1.5mm². Con esta sección la caída de tensión es de 0.18V en el primer caso y 0.13V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.

Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	5G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.02 mm ²
X ₁ a X ₂	5G1.5 mm ²	2m	0,03V	0.02 mm ²
X ₂ a X ₃	5G1.5 mm ²	5m	0,06V	0.03 mm ²
X _n a H _n	3G1.5 mm ²	6m	0,07V	0.04 mm ²

Aplicando la formula indicada en el apartado interior de vivienda de cálculo de sección obtenemos que para la longitud máxima nos sale una sección de 1.5 mm²

La intensidad máxima del circuito es inferior a la intensidad máxima admisible para conductor de 1.5mm² que podemos encontrar en la tabla 19.2 de la ITC. BT 19.

La longitud máxima que se puede instalar sin pasar los 6.9V máximos permitidos y con una sección de 1.5mm² es de 48.37m



7.10 Circuito de alumbrado exterior

(Ver plano 503)

Descripción:

El alumbrado exterior se ha subdividido en dos circuitos independientes, en los cuales hemos repartido las cargas de la forma más equilibrada posible, con un número de receptores de 10 elementos. Estos circuitos son:

- C1: este circuito suministra a 10 elementos de 60W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en la planta calle de forma que cumplan la misión de iluminar la zona exterior del edificio cuando no lo pueda hacer la luz natural.
- C2: este circuito suministra a 10 elementos de 60W de potencia cada uno, protegido por un PIA bipolar de 10 A. Están situadas en la planta calle de forma que cumplan la misión de iluminar la zona exterior del edificio cuando no lo pueda hacer la luz natural.

Caída de tensión:

La caída de tensión es de un 3% de 230V, lo que equivale a 6.9

Formulas:

Las formulas a utilizar están representadas en la página 24 expuesta en el apartado de interior de vivienda.



Justificación de tubos:

Circuito 1

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G6mm ²	M 40
X ₁ a X ₁₁	3G6mm ²	M 40
X ₁₁ a X ₁₂	3G6mm ²	M 40
X ₁₂ a X ₁₃	3G6mm ²	M 40
X ₁₄ a X ₁₅	3G6mm ²	M 40
X ₁₅ a X ₁₆	3G6mm ²	M 40
X ₁₆ a X ₁₇	3G6mm ²	M 40
X ₁₇ a X ₁₈	3G6mm ²	M 40
X ₁₈ a X ₁₉	3G6mm ²	M 40
X ₃ a X ₆	3G6mm ²	M 40

Circuito 2

TRAMO	Nº HILOS	TUBO INSTALADO
C.G.P. a X ₁	3G6mm ²	M 40
X ₁ a X ₂₁	3G6mm ²	M 40
X ₂₁ a X ₂₂	3G6mm ²	M 40
X ₂₂ a X ₂₃	3G6mm ²	M 40
X ₂₃ a X ₂₄	3G6mm ²	M 40
X ₂₄ a X ₂₅	3G6mm ²	M 40
X ₂₅ a X ₂₆	3G6mm ²	M 40
X ₂₆ a X ₂₇	3G6mm ²	M 40
X ₂₇ a X ₂₈	3G6mm ²	M 40
X ₂₈ a X ₂₉	3G6mm ²	M 40
X ₂₉ a X ₃₀	3G6mm ²	M 40

Para los tramos de tubo de 5 conductores o menos hemos colocado tubo de M20 según tabla 21.2 de la ITC 21 del pliego de condiciones.

El receptor del circuito 1 más alejado está a una distancia de 78 metros, y 80 metros en el circuito 2, hemos instalado una sección de 6 mm², por ser el mínimo exigido. Con esta sección la caída de tensión es de 5.43V en el primer caso y 5.48V en el segundo caso. Los dos cumplen el estar por debajo de los 6.9V máximos permitidos.



Justificación de secciones

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G6mm ²	6m	0,084V	0,0729 mm ²
X ₁ a X ₁₁	3G6mm ²	8.2m	0,115V	0,0996 mm ²
X ₁₁ a X ₁₂	3G6mm ²	5.5m	0,076V	0,0668 mm ²
X ₁₂ a X ₁₃	3G6mm ²	7.3m	0,102V	0,0887 mm ²
X ₁₃ a X ₁₄	3G6mm ²	7.5m	0,104V	0,0911 mm ²
X ₁₄ a X ₁₅	3G6mm ²	7.3m	0,102V	0,0887 mm ²
X ₁₅ a X ₁₆	3G6mm ²	10m	0,14V	0,1215 mm ²
X ₁₆ a X ₁₇	3G6mm ²	7.5m	0,104V	0,0911 mm ²
X ₁₇ a X ₁₈	3G6mm ²	5.4m	0,075V	0,0656 mm ²
X ₁₈ a X ₁₉	3G6mm ²	9m	0,126V	0,1093 mm ²

TRAMO	Nº HILOS	LONGITUD	ΔV	Sección mínima
C.G.P. a X ₁	3G6mm ²	6m	0,084V	0,0729 mm ²
X ₁ a X ₂₁	3G6mm ²	7.6m	0,106V	0,0923 mm ²
X ₂₁ a X ₂₂	3G6mm ²	6.8m	0,095V	0,0826 mm ²
X ₂₂ a X ₂₃	3G6mm ²	7.2m	0,1V	0,0875 mm ²
X ₂₃ a X ₂₄	3G6mm ²	9.2m	0,137V	0,1191 mm ²
X ₂₄ a X ₂₅	3G6mm ²	7.3m	0,102V	0,0887 mm ²
X ₂₅ a X ₂₆	3G6mm ²	7.4m	0,103V	0,0899 mm ²
X ₂₆ a X ₂₇	3G6mm ²	7.2m	0,1V	0,0875 mm ²
X ₂₇ a X ₂₈	3G6mm ²	5.9m	0,082V	0,0717 mm ²
X ₂₈ a X ₂₉	3G6mm ²	6m	0,084V	0,0729 mm ²
X ₂₉ a X ₃₀	3G6mm ²	5.5m	0,077V	0,0668 mm ²

En la justificación de las secciones en este apartado no se han tenido en cuenta las caídas de tensión en las derivaciones hasta las lámpara por considerarlas despreciables debido a su escasa necesidad de potencia y a una instalación de cable de 2.5 mm².



8. CONCLUSIÓN

Con este proyecto se ha tratado de dar solución a la instalación eléctrica en baja tensión en un edificio destinado a viviendas. El proyecto ha sido calculado utilizando los datos ofrecidos por el peticionario reflejados en el apartado de memoria. Todo ello ha sido resuelto conforme a la normativa vigente en la fecha de firma.

Firma del técnico competente

En Zaragoza a 1 de Septiembre de 2011.



9. CÁLCULOS

Por mayor comodidad a la hora de recabar datos acerca de la instalación, se ha decidido introducir el apartado de cálculos a lo largo de la propia memoria, estando estos justificados en el apartado al que corresponden.

Las principales fórmulas utilizadas a lo largo del proyecto son:

LONGITUD MÁXIMA POR CAÍDA DE TENSIÓN

Para hallar la longitud máxima del cable utilizaremos la fórmula siguiente

$$L_{\max} = S \Delta V / 2 \rho I$$

S = sección del cable, se mide en mm²

ΔV = caída de tensión 3% alumbrado Y 5% T.C.

ρ = 0.01786

I = intensidad máxima, se mide en amperios A

CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = L 2 \rho I / S$$

S = la sección en mm²

ρ = 0.01786 para el cobre

L = longitud del conductor, m

I = intensidad máxima del PIA, se mide en amperios A

SECCIÓN

Para obtener la sección

$$S = 2 P L / \gamma e U$$

P = potencia y se mide en vatios W

L = longitud y se mide en metros

γ = conductividad y se mide en m/ Ω mm²

e = caída de tensión, se mide en voltios U

V = la tensión de línea, en monofásico a 230U

RESISTENCIA

$$R = \rho L / S$$

ρ = 0.01786 para el cobre

L = longitud del conductor, m

S = la sección en mm²

MÉTRICA DEL TUBO

$$\varnothing \text{ tubo} = 2 \lambda + \text{sección conductores} * \sqrt{2 * n * f}$$

λ = espesor de la pared del tubo 2mm

n = número de conductores

f = 3 para instalaciones empotradas

**POTENCIA**

$$P = (\sqrt{3} \cdot \varphi \cdot L \cdot I) / \Delta V$$

φ = ρ , resistividad del conductor

ΔV = caída de tensión

L = longitud

I = intensidad máx

$$\text{Potencia aparente} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

9.1 Corrientes de cortocircuito

En este apartado se pretende justificar la elección de las protecciones anteriormente realizada. Para ello se ha calculado la corriente de cortocircuito en cada uno de los suministros interiores de la vivienda y aquí se reflejan los más desfavorables en cada uno de los casos.

Estas sobreintensidades en las líneas se deberán cortar con la fusión de los cartuchos fusibles o el disparo del interruptor automático asociado a ese circuito.

Debido a que se desconocen la resistencia y reactancia aguas arriba de las CGP, se tomará una I_{cc} típica que se utiliza en programas de diseño como DMelect y CYPE: 12000 A.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito se ha utilizado la fórmula que describe el Anexo 3 de la Guía de Aplicación del REBT de 2003.

ESCALERA 1	SECCIÓN	LONGITUD	RESISTIVID.	RESISTENC.
ACOMETIDA	240	3	0,02857143	0,00035714
LGA	240	22	0,02857143	0,00261905
DER. IND. VIV	25	47	0,01786	0,0335768
DER. LOCAL	6	11	0,01786	0,03274333
DER. IND. SERV.	16	4	0,01786	0,004465
DER. IND. SÓT	10	22	0,01786	0,039292

ESCALERA 2	SECCIÓN	LONGITUD	RESISTIVID.	RESISTENC.
ACOMETIDA	150	3	0,02857143	0,00057143
LGA	150	9	0,02857143	0,00171429
DER. IND. VIV	25	52	0,01786	0,0371488
DER. LOCAL	6	8	0,01786	0,02381333
DER. IND. SERV.	16	4	0,01786	0,004465



	TENSIÓN	$U \cdot I' \cdot 8$	$I_{cc} = I' \cdot 8U/R$	PdC de la protección	Tipo de protección
ACOMETIDA	400	320	12000	100000	Fusible
LGA	400	320	12000	100000	Fusible
DER. IND. VIV	230	184	5033,79	6000	Int. Magnético
DER. LOCAL	400	320	8958,69	10000	Int. Magnético
DER. IND. SERV.	400	320	43003,87	100000	Fusible
DER. IND. SÓT	400	320	7570,70	100000	Fusible
ACOMETIDA	400	320	12000	100000	Fusible
LGA	400	320	12000	100000	Fusible
DER. IND. VIV	230	184	4665,96	6000	Int. Magnético
DER. LOCAL	400	320	12260,98	100000	Fusible
DER. IND. SERV.	400	320	47402,39	100000	Fusible

Los fusibles colocados en cabecera de contadores protegerán las derivaciones individuales de todos los suministros así como aquellas instalaciones interiores que por falta de poder de corte del interruptor asignado, éste no pudiese cortar.



10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CORRESPONDIENTE A LA OBRA:

Instalación eléctrica edificio de 25 viviendas y garajes.

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.	96
1.1.- Objeto del presente estudio de Seguridad y Salud.	96
1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.	96
CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.	97
2.1.- Tipo de obra.	97
2.2.- Situación del terreno y / o locales de la obra.	97
2.3.- Denominación de la obra.	97
2.4.- Propietario / promotor.	97
CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	98
3.1.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud.	98
3.2.- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de elaboración de proyecto.	98
3.3.- Presupuesto total de ejecución de la obra.	98
3.4.- Plazo de ejecución estimado.	98
3.5.- Número de trabajadores.	98
CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.	99
CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.	100
5.1.- Materiales.	100
CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.	101
6.1.- Protecciones colectivas.	101
6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).	104
6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.	106
6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.	108
6.5.- Obligaciones en materia formativa antes de iniciar los trabajos.	121
6.6.- Mantenimiento preventivo.	123
6.7.- Instalaciones generales de higiene.	124
6.8.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.	125
6.9.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares.	127
CAPITULO SÉPTIMO.-LEGISLACIÓN AFECTADA.	127



CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2 ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.



CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

2.1 TIPO DE OBRA.

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:

Instalación eléctrica de viviendas.

2.2 SITUACION DEL TERRENO Y /O LOCALES DE LA OBRA.

Calle y número: C/ Pablo Casal nº 5

Ciudad: Zaragoza

Distrito postal: 50018

Provincia: Zaragoza

Zona: Barrio Actur

Datos complementarios para mejor localización: Zaragoza

2.3 DENOMINACION DE LA OBRA.

Instalación eléctrica de 25 viviendas y garajes.

2.4 PROPIETARIO / PROMOTOR.

Nombre: Gestora Mallén y Pallés

C.I.F.: S-7697134-P

Dirección: C/ Octavio de Toledo nº 17 - 19

Ciudad: Zaragoza

Provincia: Zaragoza

Código postal: 50007

Teléfono: 976252687

Fax: 976252687



CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y Apellidos: Sergio Polo Latorre
Titulación: Técnico especialista
Colegiado en: Zaragoza
Núm. colegiado: 57159
Dirección: C/ Padre Elías nº 1 entlo dcha
Ciudad: Zaragoza
C. postal: 50007
Teléfono: 665365002

3.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE ELABORACION DE PROYECTO.

El promotor de la obra, de acuerdo con lo ordenado por el R.D. 1627/97, dada la existencia de más de un Técnico Projectista, ha designado como Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto de la obra a:

Nombre y Apellidos: Sergio Polo Latorre
Titulación: Técnico especialista
Colegiado en: Zaragoza
Núm. colegiado: 57159
Dirección: C/ Padre Elías nº 1 entlo dcha
Ciudad: Zaragoza
C. postal: 50007
Teléfono: 665365002

3.3 PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El presupuesto total de la obra asciende a trescientos setenta mil euros.

3.4 PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima en 13 meses

3.5 NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 14 trabajadores aproximadamente.



CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.



CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

5.1 MATERIALES

Grapas, abrazaderas y tornillería

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

Perfiles

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Tornillería

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.



CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

6.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

GENERALES:

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición:

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación:

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco



Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:



Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Pasarelas:

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad

Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Eslingas de cadena

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático)



al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gomas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Guantes de protección frente a abrasión
 - Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.

- Guantes de protección frente a abrasión
 - Guantes de protección frente a agentes químicos
 - Guantes de protección frente a calor
 - Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Ambiente pulvígeno.

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Animales y/o parásitos.

- Aplastamientos.

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atrapamientos.



Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Guantes de protección frente a abrasión

- Atropellos y/o colisiones.

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas
Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Guantes dieléctricos

- Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Desprendimientos.

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Gafas de seguridad contra radiaciones
Mandil de cuero
Manguitos
Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo
Pantalla para soldador de oxicorte
Polainas de soldador cobre-calzado



Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Golpe por rotura de cable.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección con suela antiperforante

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Ruido.

Protectores auditivos

- Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

6.3 PROTECCIONES ESPECIALES

GENERALES

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un



11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9). Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.



Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

6.4 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se



analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones

Replanteo

Maquinaria y herramientas adecuadas

Medios de transporte adecuados al proyecto

Elementos auxiliares precisos

Materiales, fuentes de energía a utilizar

Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.



Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.



Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL



DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ambito de aplicación de la parte A: la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

- 1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía.

- 1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- 3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivo de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D. Vías y salidas de emergencia:

- 1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.
- 2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- 3) El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- 4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.
Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.



- 5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.
- 6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:

- 1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contraincendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
- 2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
- 3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:

- 1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- 2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

- 1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
- 2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
- 3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:

- 1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.
Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.
- 2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:

- 1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
- 2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.
- 3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.



- 4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.
- 5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

- 1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- 2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M. Primeros auxilios.

- 1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- 2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- 3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Ñ. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O. Disposiciones varias:

- 1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- 3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B



Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B.- Puertas de emergencia:

- 1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- 2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C.- Ventilación:

- 1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- 2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D.- Temperatura:

- 1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- 2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

- 1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- 2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- 3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:

- 1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.



Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G.- Puertas y portones:

1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

3) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H.- Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I.- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J.- Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.



3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.- Caída de objetos:

- 1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- 2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- 3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C.- Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E.- Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

1º.- Antes de su puesta en servicio.

2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.



5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:

1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:

1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.

3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.



En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuado.

3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

J.- Instalaciones de distribución de energía:

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

K.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:



- 1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- 2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- 3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

L.- Otros trabajos específicos:

- 1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- 2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- 3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- 5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.



En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

6.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCION DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.

Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.

Cuando la iluminación no sea adecuada.

Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.



Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las maquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por



deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

6.7 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá ponerse guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.



- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil
- c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.
- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté



establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para



poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

6.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

CAPÍTULO SÉPTIMO. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).



DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 2413 de 20/9/71).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.



- **NORMATIVAS:**

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras

ISH/1974 Humos y gases

ISS/1974 Saneamiento

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- **CONVENIOS:**

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

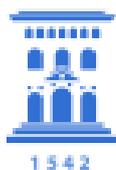
Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Firma del técnico competente

En Zaragoza, a 1 de Septiembre de 2011



Universidad
Zaragoza



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS Y GARAJES

MEMORIA
TOMO II
ANEXOS

AUTOR

Sergio Polo Latorre





ÍNDICE

<u>Instalación Interior de Viviendas.....</u>	<u>2</u>
Cable.....	2
Mecanismos.....	7
ICT.....	9
Sonorización.....	11
Otros.....	15
<u>Instalación Servicios Generales.....</u>	<u>16</u>
Cable.....	16
Mecanismos.....	25
Otros.....	26
<u>Planta sótano.....</u>	<u>35</u>
Cable.....	35
Mecanismos.....	43
<u>Instalación Derivaciones Individuales.....</u>	<u>52</u>
Cable.....	52
<u>Instalación L.G.A. y Acometida.....</u>	<u>61</u>
Cable.....	61
Accesorios.....	62
Armarios y embarrado.....	65



Instalación Interior de Viviendas

Características	Fabricante	Referencia	Precio
-----------------	------------	------------	--------

Cable

Cable 1.5mm ²	General Cable	1174106	0.302 / m
--------------------------	---------------	---------	-----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 10A

I_{max}: 12.1A

Espesor aislamiento: 0,7 mm

Diámetro exterior máximo: 3,4 mm

Resistencia: 14 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Cable 2.5mm ²	General Cable	1174107	0.52 / m
--------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 16 A

I_{max}: 18.6 A

Espesor aislamiento: 0,8 mm

Diámetro exterior máximo: 4.1 mm

Resistencia: 7.98 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Cable negro 6mm ²	General Cable	1174109	1.22 / m
------------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 25 A

I_{max}: 29.2A

Espesor aislamiento: 0,8 mm

Diámetro exterior máximo: 5.3 mm

Resistencia: 3.30 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC20	0.30 / m
----------------	---------	---------	----------

Diámetro del tubo: 20 mm

Material: PVC

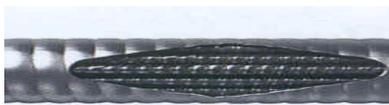




Tubo corrugado	Tupersa	TubTC25G	0.36 / m
----------------	---------	----------	----------

Diámetro del tubo: 25 mm

Material: PVC



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC32	0.63 / m
----------------	---------	---------	----------

Diámetro del tubo: 32 mm

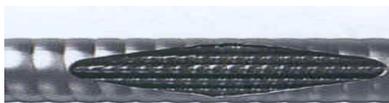
Material: PVC



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC40	0.82 / m
----------------	---------	---------	----------

Diámetro del tubo: 40 mm

Material: PVC



Manguera tetrapolar	Sonelco	P 4991	51.09
---------------------	---------	--------	-------

Conductores: $2 \times 1\text{mm}^2 + 2 \times 0.25\text{mm}^2$

Colores: Rojo, amarillo y verde, azul.

Longitud: 100m.

Resistencia: 20.3 Ohm./Km y 83.1 Ohm./Km

Aislante: PVC



Cable par. bicolor	General cable	Con 13131	0.85 / m
--------------------	---------------	-----------	----------

Conductores: $2 \times 1\text{mm}^2$

Colores: Rojo, negro

Longitud: 100m.

Resistencia: 20.3 Ohm./Km

Aislante: PVC

Hilo guía	EUNEA	Mtpvd3002	0.62 / m
-----------	-------	-----------	----------

Diámetro: 2mm

Material: Silicona

Longitud: 100m

Cable	Sonelco	P 4075	7.91
-------	---------	--------	------

Conductores: $2 \times 1\text{mm}^2$

Longitud: 0.3m.

Resistencia: 20.3 Ohm./Km

Aislante: PVC

Extremos: Conector jack 3.5mm / 2xConector RCA

**Protecciones**

PIA 10A	Simón	68510-61	10.58
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 10 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



PIA 16A	Simón	68516-61	10.80
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 16 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



PIA 20A	Simón	68520-61	11.97
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 20 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo





PIA 25A	Simón	68525-61	11.26
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 25 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



PIA 40A	Simón	68540-61	34.45
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 40 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



Diferencial 30mA	Simón	78240-30	47.47
------------------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 40 A

Intensidad de defecto de disparo: 30 mA

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Fusible antepuesto: 63 A

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo





ICP-M	Simón	68540-38	42.06
-------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 40 A
Nº de polos: 2
Poder de corte: 6 kA
Tipo de curva: ICP-M
Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



P. Sobretensiones	Merlin Gerin	16572	137.18
-------------------	--------------	-------	--------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 0.2 A
Nº de polos: 2
Poder de corte: 50 kA
Dimensiones: 2 módulos, 55 mm de fondo



**Mecanismos**

Interruptores	Simón	75101-39	4.14
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Conmutadores	Simón	75201-39	4.90
--------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Cruzamiento	Simón	75251-39	10.53
-------------	-------	----------	-------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17.3 A

Pulsador	Simón	75150-39	4.54
----------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Teclas	Simón	82010-30	2.34
--------	-------	----------	------

Dimensiones: 82x82 mm





Bases enchufe	Simón	75464-39	3.20
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

I_{máx}: 19.2 A



Tapas enchufe	Simón	82041-30	2.69
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm



Zumbador	Simón	75806-39	13.39
----------	-------	----------	-------

Dimensiones: 100x100 mm

I_{máx}: 0.15 A

Nivel dB: 55dB



Tapa zumbador	Simón	82052-30	3.03
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm



**ICT**

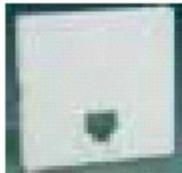
Base teléfono	Simón	75480-30	5.76
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm



Tapas teléfono	Simón	82062-30	2.75
----------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm

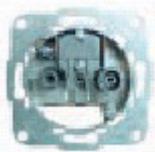


Tomas televisión	Simón	75488-69	8.07
------------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

Pérdidas: totales 4.5dB

Conector macho y hembra para FM y TV



Tapas televisión	Simón	82097-30	2.74
------------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm



Placas ciegas	Simón	82800-30	4.59
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm





Distribuidor	IKUSI	PAU204	7.55
--------------	-------	--------	------

Modelo		PAU-204
Referencia		3331
Distribuidor interno		Sí
Número de salidas		2
Anchura de banda	MHz	5 - 2150
Atenuación de inserción	dB	≤ 4 (TV) ,, ≤ 4,5 (FI)
Pérdidas de retorno	dB	≥ 13 (TV) ,, ≥ 12 (FI)
Desacoplamiento entre salidas	dB	≥ 20
Dimensiones	mm	78 x 45 x 15



PAU-204

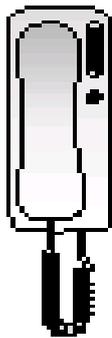
Portero	Fermax	8044	24.00
---------	--------	------	-------

Dimensiones: 240 x 170 x 84 mm

Tensión nominal: 12V

I_{máx}: 0.16 A

Nivel dB: 45 / 55dB



Cable Tfno.	General Cable	GCC535004CC4P	0.51 / m
-------------	---------------	---------------	----------

Manguera 2x0,5mmø



Cable T.V.	IKUSI	2502	0.50 / m
------------	-------	------	----------

Aislante: PVC

Pérdidas: 0.51 Ohm. / m

Impedancia: 75 Ohm.

Diámetro exterior: 6.15 mm





Sonorización

Central	Sonelco	P 3221-01	118.12
---------	---------	-----------	--------

Central de 1 canal estéreo. Dispone de Regulación manual de Nivel. Con LED indicador de nivel de salida óptimo.

AUDIO:

1 canal estéreo

Impedancia de entrada: 10K Ohm.

Sensibilidad máxima: 60 mV

Nivel de entrada recomendado: 100mV - 1V (máx. 25V)

Respuesta en frecuencia: 10Hz. - 25KHz. (-3dB)

THD: < 0.1%

Relación S/N: > 70 dB

Diafonía entre canal L y R: < 65 dB

Salida: 3 V RMS máximo.

Protección contra cortocircuitos en las líneas de audio.

ALIMENTACION:

Entrada de red:

Funcionamiento: 220/230V AC / 50-60Hz

Fusible externo de protección de la entrada de red: 3'15A

Potencia máxima: 25 VA

Vsalida: regulada entre 16 V y 13 V DC

Isalida: 1.5 A max.

Protección electrónica contra cortocircuitos y sobrecargas en la salida.

Fusible interno de protección de la fuente de alimentación.

TELECONTROL:

Base de red telecontrolada 220/230V / 2.5 A máx.

Telecontrol por tensión

Indicador LED (color verde) de activación del telecontrol.

Conmutador de activación LOCAL del telecontrol.

GENERALES:

Dimensiones máximas: 142 x 146 x 50 mm.

Espacio mínimo para empotrar: 120 x 120 x 40 mm.

Peso: 825 grs.

(1) Luz indicadora salida audio

(2) Ajuste nivel salida de audio

(3) Conector entrada de señal

(4) Conector entrada de señal

(5) Base de red

(6) Interruptor de red

(7) Conmutador de telecontrol

(8) Luz indicadora telecontrol activado

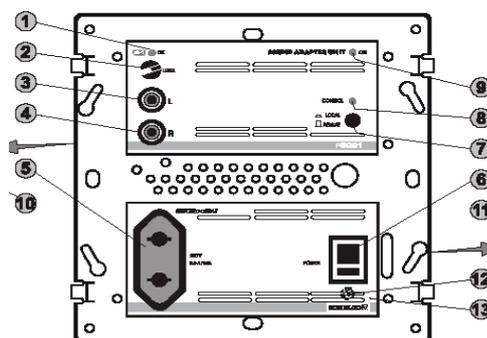
(9) Luz indicadora conexión a red

(10) Regleta conexión de sonido

(11) Regleta conexión a red

(12) Fusible de red

(13) Tapa desmontable acceso fusible





Mando	Sonecco	PC 1250-01	58.34
-------	---------	------------	-------

Mando amplificado estereofónico, de 1+1W, con regulación digital de volumen, recepción de avisos, funciones de SCAN y SLEEP con dos temporizaciones, salida para auriculares y entrada para walkman.

Tensión de alimentación: 16 V DC

Consumo máximo: 370 mA

Potencia nominal de salida: 1+1W RMS

Impedancia de salida: 8 Ohm.

Potencia máxima de salida: 1.5 +1.5 W RMS

Corriente de salida máxima (Terminal 3): 2A

Respuesta en frecuencia: 70 hz. - 24 Khz. (-3dB)

Relación Señal / ruido: > 62dB

Sensibilidad entrada (Terminales 5,6,7): 1.5V

Entrada Radiocasete portátil: 90mV

Diafonía: 62dB

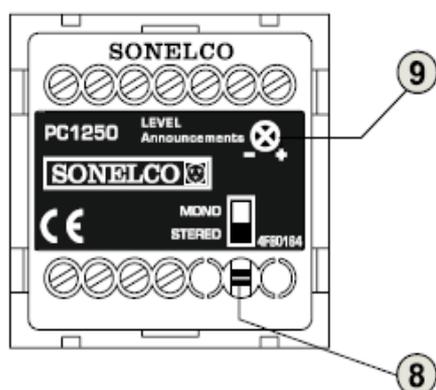
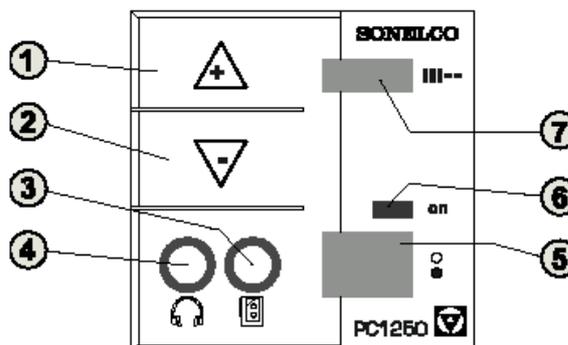
Salida auriculares: 1+1W/8 Ohm

Nivel de entrada nominal para conmutación de avisos: 15V

Dimensiones: (L x A x P): 45x45x45 mm.

Peso: 50 grs.

- (1) Botón subir volumen
- (2) Botón bajar volumen
- (3) Entrada señal fuente sonido
- (4) Salida señal a auriculares
- (5) Botón ON / OFF
- (6) Luz ON / OFF
- (7) Botón SCAN
- (8) Conmutador MONO / ESTEREO
- (9) Ajuste nivel recepción de avisos





Mando	Sonelco	PC 1105-01	37.31
-------	---------	------------	-------

Mando amplificado mono, de 1w, con recepción de avisos y función de scan.

Tensión de alimentación 16 V DC.

Consumo máximo:200 mA

Potencia nominal de salida:1 W RMS

Impedancia de salida: 8 Ohm

Potencia máxima de salida: 1.5 W RMS

Corriente de salida máxima (Terminal 3): 1 A.

Respuesta en frec: 80 hz.-20 Khz. (-3dB.

Relación Señal / ruido: 74 dB

Sensibilidad entradas (Terminales 5,6,7): 1.5 V.

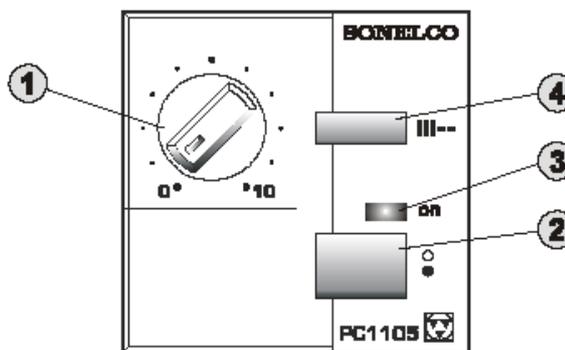
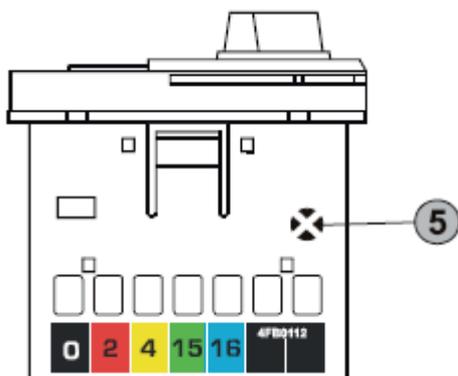
Diafonía : 60 dB

Nivel de entrada nominal para conmutación avisos 15V

Dimensiones: 45x45x47 mm. (L x A x P)

Peso : 50 grs.

- (1) Botón regular volumen
- (2) Botón ON / OFF
- (3) Luz ON / OFF
- (4) Botón SCAN
- (5) Ajuste nivel recepción de avisos





Altavoz	Sonelco	P 4712	16.09
---------	---------	--------	-------

Dimensiones: 203,2 milímetros x 63mm de alto

Tensión nominal: 15V

I_{máx}: 30 mA

Nivel dB: 0 / 75 dB

Impedancia: 8Ω



Rejilla	Sonelco	P 4951	4.58
---------	---------	--------	------

Dimensiones: 240øx6 milímetros

**Otros**

Caja empotrar	Sonelco	P 4903	2.26
---------------	---------	--------	------

Dimensiones: 160x100x55mm

Entradas/salidas: laterales y posteriores.



Cajetín universal	Gewiss	36154	0.65
-------------------	--------	-------	------

Dimensiones: 160x100x55mm

Entradas/salidas: laterales y posteriores.



Portalámparas de obra	Simón	10579-32	0.69
-----------------------	-------	----------	------

Material: termoplástico PVC

Tensión nominal: 220v / 50Hz

P_{máx}: 120 w

**Instalación Servicios Generales**

Características	Fabricante	Referencia	Precio
-----------------	------------	------------	--------

Cable

Cable 1.5mm ²	General Cable	1656106	0.302 / m
--------------------------	---------------	---------	-----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 10A

Resistencia: 14 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 1,5	0,7	2,9	20	20	17	22,156	27,563

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 2.5mm ²	General Cable	1656107	0.52 / m
--------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 16 A

Resistencia: 7.98 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 2,5	0,8	3,5	30	25	23	13,332	16,538

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 4mm ²	General Cable	1656108	1.22 / m
------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 20 A

Resistencia: 3.30 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 4	0,8	4,1	45	25	31	8,302	10,258

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 6mm ²	General Cable	1656109	1.56 / m
------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 20 A

Resistencia: 2.45 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD



Cable 10mm ²	General Cable	1656110	2.05 / m
-------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 25 A

Resistencia: 1.63 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-20GR	1.02 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 20 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruidos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5.10⁵ y 5.10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-25GR	1.50 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 25 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-40GR	2.05 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 40 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-20GR	2.83 / m
-----------	---------	-----------	----------



CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruidos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5.10⁵ y 5.10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-25GR	3.02 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruidos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5.10⁵ y 5.10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Curva 90°	Tabalsa	CE/M-40GR	3.95 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruados de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10^5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Abrazaderas	emac	977204	9.36/100
-------------	------	--------	----------

M 20 / 25

Interior: PVC antivibraciones

Temperatura: -60° C a 220° C

Reducción sonido: -8 dB



Tornillos	emac	Thp75132	4.25/100
-----------	------	----------	----------

Metrica: 7.5x132



Tacos	emac	780800P	2.5/25
-------	------	---------	--------

Medida: 8x25

Broca: 8



Caja de superficie	Legrand	92176	4.46
--------------------	---------	-------	------

Material: PVC

Dimensiones: 180x140x86

Entradas: 4 + 6



Caja empotrar	Sonelco	P 4903	2.26
---------------	---------	--------	------

Dimensiones: 160x100x55mm

Entradas/salidas: laterales y posteriores.





Tubo corrugado	Tupersa	TubTC20	0.30 / m
----------------	---------	---------	----------

Diámetro del tubo: 20 mm

Material: PVC



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC25G	0.36 / m
----------------	---------	----------	----------

Diámetro del tubo: 25 mm

Material: PVC



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC25G	0.36 / m
----------------	---------	----------	----------

Diámetro del tubo: 25 mm

Material: PVC



Tubo corrugado	Tupersa	TubTC40	0.96 / m
----------------	---------	---------	----------

Diámetro del tubo: 40 mm

Material: PVC





Protecciones

PIA 10A	Simón	68510-61	10.58
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 10 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



PIA 16A	Simón	68516-61	10.80
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 16 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



IGA 80A	Merlin Guerin	18658	11.26
---------	---------------	-------	-------

Tensión nominal: 400V

Intensidad máxima: 80 A

Nº de polos: 4

Poder de corte: 10 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo





Diferencial 40 A 30mA	Simón	78440-30	47.47
-----------------------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 40 A
Intensidad de defecto de disparo: 30 mA
Nº de polos: 4
Poder de corte: 6 kA
Fusible antepuesto: 63 A
Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo



Diferencial 63 A 30mA	Simón	78463-30	52.07
-----------------------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 63 A
Intensidad de defecto de disparo: 30 mA
Nº de polos: 4
Poder de corte: 6 kA
Fusible antepuesto: 63 A
Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo



Diferencial 40 A 300mA	Simón	78440-33	75.85
------------------------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 40 A
Intensidad de defecto de disparo: 30 mA
Nº de polos: 4
Poder de corte: 6 kA
Fusible antepuesto: 63 A
Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo





ICP-M 80 A	Merlin Guerin	18658	42.06
------------	---------------	-------	-------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 80 A
Nº de polos: 4
Poder de corte: 10 kA
Tipo de curva: ICP-M
Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo



PIA 20 A	Simón	68520-61	11.26
----------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 20 A
Nº de polos: 4
Poder de corte: 10 kA
Tipo de curva: C
Dimensiones: 4 módulos, 70 mm de fondo



P. Sobretensiones	Merlin Gerin	16572	137.18
-------------------	--------------	-------	--------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 0.2 A
Nº de polos: 4
Poder de corte: 50 kA
Dimensiones: 4 módulos, 55 mm de fondo



Borna tierra	Legrand	39362	3.68
--------------	---------	-------	------

Entrada: 6mm²





Mecanismos

Pulsador	Simón	75150-39	4.54
----------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Teclas	Simón	82010-30	2.34
--------	-------	----------	------

Dimensiones: 82x82 mm



Bases enchufe	Simón	75464-39	3.20
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 19.2 A

Tapas enchufe	Simón	82041-30	2.69
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm



**Otros**

Portalámparas de obra	Simón	10579-32	0.69
-----------------------	-------	----------	------

Material: termoplástico PVC

Tensión nominal: 220v / 50Hz

P_{máx}: 120 w**Luminarias**

Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:

UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo),

Producto certificado por AENOR, con marca

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación: 230 V \sim \pm 10% , 50/60 Hz

IP 42 IK 04 clase II

aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.

Tiempo de carga: 24 horas

Utilizar telemando para:

- Puesta en reposo
 - Test de prueba de funcionamiento con tensión de red
- Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V
- \sim

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

Material de la envolvente autoextinguible

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

2 leds de alta luminosidad y larga duración.

(100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento y reposición de los mismos.

Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente indica:

- Ausencia de tensión
 - Los acumuladores no cargan
- 3 entradas
- \varnothing
- 20 mm (2 laterales y 1 posterior)

Luminarias emer.	Legrand	615 15	53.96
------------------	---------	--------	-------

Lúmenes: 310

Autonomía: 1 hora

Potencia: 6w





Luminarias emer.	Legrand	615 18	62.13
------------------	---------	--------	-------

Lúmenes: 160

Autonomía: 3 horas

Potencia: 6w

Luminarias

Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:

UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo),

Producto certificado por AENOR, con marca ,

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación: 230 V \sim \pm 10% , 50/60 Hz

IP 42 IK 04 clase II 

 aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.

Tiempo de carga: 24 horas

Utilizar telemando para:

- Puesta en reposo
- Test de prueba de funcionamiento con tensión de red

Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V \sim

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

Material de la envoltura autoextinguible

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

2 leds de alta luminosidad y larga duración.

(100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento y reposición de los mismos.

Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente indica:

- Ausencia de tensión
 - Los acumuladores no cargan
- 3 entradas \varnothing 20 mm (2 laterales y 1 posterior)





Luminarias Emer. RF	Legrand	618 34	117.65
---------------------	---------	--------	--------

Lúmenes: 420

Autonomía: 1 hora

Potencia: 8w

Serie NT IP 65 - clase I

Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:

UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93

Producto certificado por AENOR, con marca 

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación: 230 V~ ±10%, 50/60 Hz

IK 07 clase I

▽ aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.

Tiempo de carga: 24 horas

Utilizar telemando para:

- Puesta en reposo
- Test de prueba de funcionamiento con tensión de red

Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

Material de la envolvente autoextinguible

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

2 leds de alta luminosidad y larga duración

(100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento. Cuando los dos leds se apagan simultáneamente, indica:

- Ausencia de tensión
- Los acumuladores no cargan

Material de la base de las luminarias en chapa de embutición

2 entradas para Ø 20 mm (1 lateral y 1 superior)

Suministrada con un tapón y un prensaestopas



Etiquetas	Legrand	609 98	0.31
-----------	---------	--------	------



215 x 107 mm

Etiquetas	Legrand	609 70	0.33
-----------	---------	--------	------



215 x 76 mm

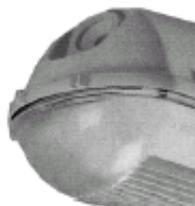
Luminarias	Sylvania	0046713	81.50
------------	----------	---------	-------

Dimensiones:

Largo: 1248 mm

Ancho: 147 mm

Alto: 104 mm





Fluorescentes	Sylvania	015468	3.83
---------------	----------	--------	------

Largo: 1200 mm

Diámetro: 26 mm

Potencia: 18 w



Regleta 10mm ²	Simón	10825-31	0.97
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC

12 bornas de 10mm²



Regleta 16mm ²	Simón	10826-31	1.69
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC

12 bornas de 16mm²



Regleta 20mm ²	Simón	10827-31	2.10
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC

12 bornas de 20mm²



Regleta 25mm ²	Simón	10828-31	2.68
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC

12 bornas de 25mm²





Fotocélula	Orbis	132200	74
------------	-------	--------	----



VEGA

ORBILUX

ORBIFOT

Vega • Orbilux • Orbifot					
MODELO	PROTECCION	TENSION DE ALIMENTACION	FRECUENCIA	SENSIBILIDAD	PODER DE RUPTURA
VEGA	IP54	230 Vc.a.	50 Hz	5 a 300 lux	10 A 250 Vc.a.
ORBILUX	IP54	230 Vc.a.	50 Hz	8 a 1400 lux	10 A 250 Vc.a.
ORBIFOT	IP65	230 Vc.a.	50 Hz	5 a 1000 lux	10 A 250 Vc.a.

- Control alumbrados públicos, viviendas, escaparates, etc...
- Sensibilidad ajustable
- Alto poder de ruptura
- Retardo de conexión / desconexión
- Alto grado de protección IP
- Fácil de instalar en pared o en báculo según modelos

Int. horario	Simón	68867-31	85.3
--------------	-------	----------	------



MODELO	RESERVA	ESFERA	TIEMPO MINIMO ENTRE MANIOBRAS
D	Sin Reserva	24 horas	15 minutos
QRD	100 horas	24 horas	15 minutos
QRS	100 horas	7 días	2 horas

(*) OTRAS SOBRE PEDIDO

- 2 Módulos de anchura
- Esfera con caballetes insertados imperdibles
- Tapa transparente

TENSION DE ALIMENTACION (*)	FRECUENCIA	PODER DE RUPTURA
230 Vc.a.	45-60 Hz	16(4) A 250 Vc.a.
230 Vc.a.	45-60 Hz	16(4) A 250 Vc.a.
230 Vc.a.	45-60 Hz	16(4) A 250 Vc.a.

- Montaje sobre perfil simétrico de 35 mm según EN 50022
- Mando manual: Modo automático o encendido permanente

Peine 63A	Legrand	45684	5.32
-----------	---------	-------	------

Intensidad nominal: 63 A
24 pasos a 9mm de distancia por paso





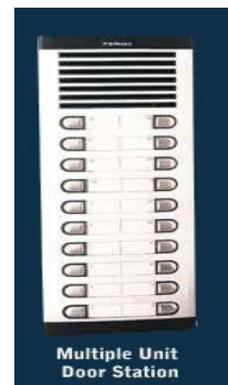
Placa portal City1 AP 201AG	Fermax	8501	144.8
--------------------------------	--------	------	-------

Las PLACAS están fabricadas en aluminio anodizado, de gran resistencia a la intemperie y a cambios climáticos. Destaca el diseño de la placa por su perfil curvo-convexo.

- Una junta de estanqueidad de caucho celular que se incluye, asegura un perfecto acople de la placa a la pared, para evitar filtraciones de agua.
- Una vez instalada, los TORNILLOS de apriete quedan totalmente camuflados por unas tapas de protección situadas en los remates superiores e inferiores. Los tornillos son tipo allen. Se incluye con la placa una llave tipo allen.
- Los PULSADORES DE LLAMADA, metálicos, tienen una forma redondeada en línea con el perfil curvo de la placa. Pueden ser dobles o sencillos. La pulsación del botón de llamada es confirmada mediante un testigo acústico que emite el amplificador. Dado que son los elementos del equipo que mas sufren el desgaste debido al uso, están dotados de unos contactos especiales con baño de plata. Los pulsadores incluyen un tarjetero para alojar una etiqueta con el nombre del propietario de la vivienda y el número de puerta. Al pulsar la tecla de iluminación situada en el frontal del amplificador, una suave luz permite visualizar los tarjeteros, aún en la más completa oscuridad.
- El AMPLIFICADOR es la parte principal de la placa, ya que incluye prácticamente toda la electrónica del equipo. Fabricado en SMD (Surface Mounting Device), está diseñado para soportar las más adversas condiciones atmosféricas. Dispone de: pulsador para iluminación de tarjeteros, ajustes de volumen en ambos sentidos para lograr un óptimo nivel acústico libre de acoplamientos, confirmación acústica de llamada, etc. Existen 2 versiones de amplificadores: 4+N y ADS.

AMPLIFICADOR SISTEMA CONVENCIONAL 4+N

1. Alimentación: 12 Vac 1,5 A
2. Temperatura de funcionamiento:
de -300, +600C
3. Potencia del amplificador:
 - Sentido calle max 1W
 - Sentido teléfono limitada a un max.
de 0,15W
4. Volumen regulable en ambos sentidos
5. Micrófono tipo electret.
6. Altavoz: 8 Ohm 2", con cono
de policarbonato.
7. Señal de llamada: 2 salidas, trémolo
y monotonal. Sistema electrónico/zumbador seleccionable.
8. Conexión para abrepuertas:
12 Vac 1A max.
9. Iluminación tarjeteros: mediante pulsador
incluido en el mismo amplificador.





Placa citymax 3 W AG 2 módulos	Fermax	8580	27.05
--------------------------------	--------	------	-------

City Max es la línea de placas de calle para portero electrónico y videoportero de perfil continuo y composición modular. Con diseño y características muy similares a la placa CityLine, esta placa se diferencia en aspectos prácticos que afectan a la composición y montaje. • La línea se compone de 4 placas ó marcos (de 2, 3, 4 y 5 ventanas respectivamente) donde se encajan perfectamente los distintos módulos que completan la gama: amplificador, telecámara y pulsadores. Básicamente con 12 referencias, tenemos resuelta cualquier combinación de placa de portero o videoportero. • Las placas o marcos no incluyen la caja de empotrar o superficie. Ésta debe solicitarse aparte. >[REF. 8853] CAJA DE EMPOTRAR SERIE 3 - Medidas: 115x162x45mm • Existen diferentes modelos de amplificadores que dependen del sistema elegido (sistema convencional 4+N o sistema ADS). • Al igual que la línea CityLine, es posible combinar dos o más placas (siempre que sean de la misma serie) para tener una mayor capacidad de pulsadores. Para acoplarlas perfectamente se debe utilizar un juego de separadores cada dos placas que se instalan entre sus cajas de empotrar.

City1 AP 204 AG	Fermax	8509	94.15
-----------------	--------	------	-------

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

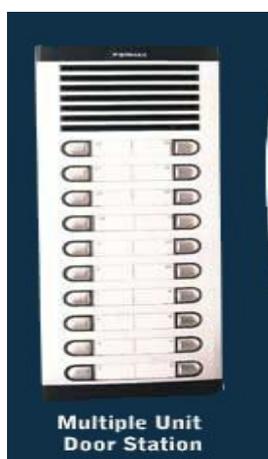
- Las PLACAS están fabricadas en aluminio anodizado, de gran resistencia a la intemperie y a cambios climáticos. Destaca el diseño de la placa por su perfil curvo-convexo.
- Una junta de estanqueidad de caucho celular que se incluye, asegura un perfecto acople de la placa a la pared, para evitar filtraciones de agua.
- Una vez instalada, los TORNILLOS de apriete quedan totalmente camuflados por unas tapas de protección situadas en los remates superiores e inferiores. Los tornillos son tipo allen. Se incluye con la placa una llave tipo allen.
- Los PULSADORES DE LLAMADA, metálicos, tienen una forma redondeada en línea con el perfil curvo de la placa. Pueden ser dobles o sencillos. La pulsación del botón de llamada es confirmada mediante un testigo acústico que emite el amplificador. Dado que son los elementos del equipo que mas sufren el desgaste debido al uso, están dotados de unos contactos especiales con baño de plata. Los pulsadores incluyen un tarjetero para alojar una etiqueta con el nombre del propietario de la vivienda y el número de puerta. Al pulsar la tecla de iluminación situada en el frontal del amplificador, una suave luz permite visualizar los tarjeteros, aún en la más completa oscuridad.
- El AMPLIFICADOR es la parte principal de la placa, ya que incluye prácticamente toda la electrónica del equipo. Fabricado en SMD (Surface Mounting Device), está diseñado para soportar las más adversas condiciones atmosféricas. Dispone de: pulsador para iluminación de tarjeteros, ajustes de volumen en ambos sentidos para lograr un óptimo nivel acústico libre de acoplamientos, confirmación acústica de llamada, etc. Existen 2 versiones de amplificadores: 4+N y ADS.





Placa portal City 5 AP 250AG	Fermax	8620	208.55
---------------------------------	--------	------	--------

Una vez instalada, los TORNILLOS de apriete quedan totalmente camuflados por unas tapas de protección situadas en los remates superiores e inferiores. Los tornillos son tipo allen. Se incluye con la placa una llave tipo allen. •Los PULSADORES DE LLAMADA, metálicos, tienen una forma redondeada en línea con el perfil curvo de la placa. Pueden ser dobles o sencillos. La pulsación del botón de llamada es confirmada mediante un testigo acústico que emite el amplificador. Dado que son los elementos del equipo que mas sufren el desgaste debido al uso, están dotados de unos contactos especiales con baño de plata. Los pulsadores incluyen un tarjetero para alojar una etiqueta con el nombre del propietario de la vivienda y el número de puerta. Al pulsar la tecla de iluminación situada en el frontal del amplificador, una suave luz permite visualizar los tarjeteros, aún en la más completa oscuridad. •El AMPLIFICADOR es la parte principal de la placa, ya que incluye prácticamente toda la electrónica del equipo. Fabricado en SMD (Surface Mounting Device), está diseñado para soportar las más adversas condiciones atmosféricas. Dispone de: pulsador para iluminación de tarjeteros, ajustes de volumen en ambos sentidos para lograr un óptimo nivel acústico libre de acoplamientos, confirmación acústica de llamada, etc. Existen 2 versiones de amplificadores: 4+N (Sistema Convencional) y ADS (Sistema ADS). Características técnicas del Amplificador Sistema Convencional 4+N 1. Alimentación: 12 Vac 1,5 A 2. Temperatura de funcionamiento: de -300, +600C 3. Potencia del amplificador: •Sentido calle max 1W •Sentido teléfono limitada a un max. de 0,15W 4. Volumen regulable en ambos sentidos 5. Micrófono tipo electret. 6. Altavoz: 8 Ohm 2”, con cono de policarbonato. 7. Señal de llamada: 2 salidas, trémolo y monotonal. Sistema electrónico/zumbador seleccionable. 8. Conexión para abrepuertas: 12 Vac 1A max. 9. Iluminación tarjeteros: mediante pulsador incluido en el mismo amplificador. Características técnicas del Amplificador ADS 1. Alimentación: 18 VDC +/- 10% 300/450mA 2. Temperatura de funcionamiento: de -100, +600C 3. Potencia del amplificador: •Sentido calle max 1W •Sentido teléfono limitada a un max. de 0,15W 4. Volumen regulable en ambos sentidos. 5. Micrófono tipo electret. 6. Altavoz: 8 Ohm 2”, con cono de policarbonato. 7. Conexión para abrepuertas: 12 Vdc 600mA max. 8. Iluminación tarjeteros: mediante pulsador incluido en el mismo amplificador. 9. Sintetizador de voz incorporado. Accesorios más comunes: Ref.8855 - CAJA DE EMPOTRAR SERIE 5 - 115x233x45mm Ref.8255 - MARCO EMBELLECEDOR SIMPLE CITYLINE - 225x375mm





Abre puertas	Fermax	2909	22.7
--------------	--------	------	------

Hay varios tipos de mecanismos de abrepuertas, depende del TIPO DE FUNCIONAMIENTO que se necesite. **Este es de tipo A: • A** (funcionamiento Automático y activación a 12 **Vac**): el abrepuertas es desbloqueado con sólo pulsar una vez el botón de abrepuertas desde el teléfono o monitor quedando la puerta en disposición de apertura. El abrepuertas se bloquea automáticamente al cerrarse de nuevo la puerta. Para abrepuertas empotrados en el marco de la puerta (como éste). Hay varios modelos: **•S: Escudo corto •G**: Escudo largo con distancia standard entre el bofetón de la cerradura y su pasador (35mm). **•GE**: Escudo largo con espacio entre el bofetón de la cerradura y su pasador muy corto (12 mm). **•Mod. 1001 y 1002**: Escudo angular. Para apertura a derechas (1001) y para apertura a izquierdas (1002).

Contactos 2c	Fermax	2913	9.4
--------------	--------	------	-----

Comunes a todos los abrepuertas. Contactos dotados de unos muelles que se empotran en el marco de la puerta sin dejar cables visibles.



Fuentes de alimentación	Fermax	8787	57.2
-------------------------	--------	------	------

Alimentación del sistema audio en instalaciones de portero y videoportero en sistema convencional 4 + N. -Formato DIN 6 elementos -Salida: 12 Vac, 1.5 A



**Planta sótano**

Características	Fabricante	Referencia	Precio
-----------------	------------	------------	--------

Cable

Cable 1.5mm ²	General Cable	1656106	0.302 / m
--------------------------	---------------	---------	-----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 10A

Resistencia: 14 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 1,5	0,7	2,9	20	20	17	22,156	27,563

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 2.5mm ²	General Cable	1656107	0.52 / m
--------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 16 A

Resistencia: 7.98 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 2,5	0,8	3,5	30	25	23	13,332	16,538

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 4mm ²	General Cable	1656108	1.22 / m
------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 20 A

Resistencia: 3.30 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



Sección	Espesor aislamiento	Diámetro final	Peso	Radio curvatura	Intensidad al aire	Caída de Tensión	
						cosφ=0,8	cosφ=1
1 x 4	0,8	4,1	45	25	31	8,302	10,258

AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD

Cable 6mm ²	General Cable	1656109	1.56 / m
------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 25 A

Resistencia: 2.45 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



AM AV AZ BL GR MR NG RJ VD



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-20GR	1.02 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 20 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10^5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-25GR	1.50 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 25 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-32GR	1.80 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 32 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-	2.05 / m
-------------	---------	------------------	----------



		40GR	
--	--	------	--

Diámetro del tubo: 40 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-20GR	2.83 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-25GR	3.02 / m
-----------	---------	-----------	----------



CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-32GR	3.54 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-40GR	3.95 / m
-----------	---------	-----------	----------



CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruados de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵ y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Abrazaderas	emac	977204	9.36/100
-------------	------	--------	----------

M 20 / 25

Interior: PVC antivibraciones

Temperatura: -60° C a 220° C

Reducción sonido: -8 dB



Tornillos	emac	Thp75132	4.25/100
-----------	------	----------	----------

Metrica: 7.5x132



Tacos	emac	780800P	2.5/25
-------	------	---------	--------

Medida: 8x25

Broca: 8



Caja de superficie	Legrand	92176	4.46
--------------------	---------	-------	------

Material: PVC

Dimensiones: 180x140x86

Entradas: 4 + 6



Cajetín universal	Simón	27753	1.35
-------------------	-------	-------	------

Material: PVC

Entradas laterales y posteriores



**Protecciones**

PIA 10A	Simón	68510-61	10.58
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 10 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



PIA 16A	Simón	68516-61	10.80
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 16 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 6 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



IGA 40A	Simón	68540-61	34.45
---------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V

Intensidad máxima: 32 A

Nº de polos: 2

Poder de corte: 10 kA

Tipo de curva: C

Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo





Diferencial 30mA	Simón	78240-30	47.47
------------------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 40 A
Intensidad de defecto de disparo: 30 mA
Nº de polos: 2
Poder de corte: 6 kA
Fusible antepuesto: 63 A
Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



ICP-M	Simón	68540-38	42.06
-------	-------	----------	-------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 40 A
Nº de polos: 2
Poder de corte: 10 kA
Tipo de curva: ICP-M
Dimensiones: 2 módulos, 70 mm de fondo



P. Sobretensiones	Merlin Gerin	16572	137.18
-------------------	--------------	-------	--------

Tensión nominal: 230V
Intensidad máxima: 0.2 A
Nº de polos: 2
Poder de corte: 50 kA
Dimensiones: 2 módulos, 55 mm de fondo



Borna tierra	Legrand	39362	3.68
--------------	---------	-------	------

Entrada: 6mm²



**Mecanismos**

Interruptores	Simón	75101-39	4.14
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Pulsador	Simón	75150-39	4.54
----------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 17 A

Teclas	Simón	82010-30	2.34
--------	-------	----------	------

Dimensiones: 82x82 mm



Bases enchufe	Simón	75464-39	3.20
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 100x100 mm

 $I_{\text{máx}}$: 19.2 A

Tapas enchufe	Simón	82041-30	2.69
---------------	-------	----------	------

Dimensiones: 95x95 mm





Marco	Simón	82342-31	0.32
-------	-------	----------	------

Dimensiones: 85x85 mm





Otros

Portalámparas de obra	Simón	10579-32	0.69
-----------------------	-------	----------	------

Material: termoplástico PVC

Tensión nominal: 220v / 50Hz

P_{máx}: 120 w



Luminarias emer.	Legrand	615 15	53.96
------------------	---------	--------	-------

Lúmenes: 310

Autonomía: 1 hora

Potencia: 6w



Luminarias

Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:

UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo),

Producto certificado por AENOR, con marca 

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación: 230 V \sim \pm 10% , 50/60 Hz

IP 42 IK 04 clase II 

 aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.

Tiempo de carga: 24 horas

Utilizar telemando para:

- Puesta en reposo
 - Test de prueba de funcionamiento con tensión de red
- Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V \sim

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

Material de la envolvente autoextinguible

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

2 leds de alta luminosidad y larga duración.

(100.000 horas de vida media) para minimizar

el mantenimiento y reposición de los mismos.

Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente indica:

- Ausencia de tensión

- Los acumuladores no cargan

3 entradas \varnothing 20 mm (2 laterales y 1 posterior)



Luminarias emer.	Legrand	615 18	62.13
------------------	---------	--------	-------

Lúmenes: 160

Autonomía: 3 horas

Potencia: 6w

Luminarias

Fabricadas según normas de obligado cumplimiento:

UNE - EN 60 598.2.22: 99 y UNE 20 392 - 93 (Fluo),

Producto certificado por AENOR, con marca ,

Luminarias no permanentes y combinadas

Alimentación: 230 V~ ±10% , 50/60 Hz

IP 42 IK 04 clase II 

▽ aptas para ser montadas sobre superficies inflamables.

Tiempo de carga: 24 horas

Utilizar telemando para:

- Puesta en reposo
- Test de prueba de funcionamiento con tensión de red

Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V~

Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

Material de la envoltente autoextinguible

Acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura

2 leds de alta luminosidad y larga duración.

(100.000 horas de vida media) para minimizar el mantenimiento y reposición de los mismos.

Cuando los 2 leds se apagan simultáneamente indica:

- Ausencia de tensión
 - Los acumuladores no cargan
- 3 entradas Ø 20 mm (2 laterales y 1 posterior)



Etiquetas	Legrand	609 98	0.31
-----------	---------	--------	------



215 x 107 mm

Etiquetas	Legrand	609 70	0.33
-----------	---------	--------	------



215 x 76 mm

Luminarias	Sylvania	0046713	81.50
------------	----------	---------	-------

Dimensiones:

Largo: 1248 mm

Ancho: 147 mm

Alto: 104 mm





Fluorescentes	Sylvania	015468	3.83
---------------	----------	--------	------

Largo: 1200 mm
Diámetro: 26 mm
Potencia: 18 w



Regleta 10mm ²	Simón	10825-31	0.97
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC
12 bornas de 10mm²



Regleta 16mm ²	Simón	10826-31	1.69
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC
12 bornas de 16mm²



Regleta 25mm ²	Simón	10828-31	2.68
---------------------------	-------	----------	------

Material: PVC
12 bornas de 25mm²





Pulsador disparo	GMB	GNPA	2.81
------------------	-----	------	------

Pulsador de Alarma

Referencia: **GNPA**

Descripción: Pulsador de alarma rearmable con señalización luminosa

Tensión de funcionamiento: 24 voltios CC

Consumo: 77 mA

Fabricación: ABS color rojo

Ubicación: Interior

Tipo A

Luminoso: Leds de alto brillo de 3mm

Medidas:

Altura: 95 mm

Ancho: 99 mm

Fondo: 43 mm

Protección: Tapa basculante (NO INCLUIDA)

Fabricado según Norma EN 54-11





Pulsador paro	GMB	GNPAP	2.37
---------------	-----	-------	------

Pulsador de Paro

Referencia: **GNPAP**

Descripción: Pulsador e paro de extinción rearmable

Funcionamiento: Contacto C, NC, NA

Fabricación: ABS color blanco

Ubicación: Interior

Tipo A

Protección: Tapa basculante (NO INCLUIDA)

Medidas:

Altura: 95 mm

Ancho: 99 mm

Fondo: 43 mm

Fabricado según Norma EN 54-11





Sirena	Legrand	41349	14.55
--------	---------	-------	-------

Descripción: Sirena de plástico con led para interior

Tensión de funcionamiento: 24 voltios CC

Consumo: 41 mA. a 12v 88mA. a 24V

Fabricación: color rojo

Ubicación: Interior

Tipo A

Luminoso: Leds de alto brillo

Potencia: 85 dB. a 1m. y 24v



Central	Kilsen	NK-708	835.90
---------	--------	--------	--------

Capacidad de zonas: 8

Dimensiones exteriores:

Altura; 250mm

Anchura 315mm

Fondo: 120mm

Alimentación de red: 220 Vca. Consumos correspondientes:

Reposo 10W.

Alarma 40W con una carga de 1 A.

Alimentación de emergencia: 24 Vcc. Salida de alarma a través de relé libre de tensión: 220 V, 6 A máx. Salida sirena supervisada: 24 V, 1 A máx. Salida auxiliar: 24 V, 1 A. Consumo de las zonas:

Reposo: 7 mA con una tensión de 18 V.

Alarma: 14 mA máx. para tensiones < 10V.

C.C: 32 mA máx. con una tensión de < 3V.

Fusibles de protección:

Red: 0.5 A.

Baterías: 3 A.

Comportamiento de las zonas:

Avería por encima de 20 V

Cruce por debajo de 3 V

Nº máx. de detectores admitidos: 20.

Consumo por detector en reposo de 100 µA máx.

Utilización de pulsadores con resistencia de 500 W.





Detector humo	Simón	81862-39	21.45
---------------	-------	----------	-------

Radio acción: 50 metros

Tensión de alimentación: de 12 a 27 Vcc.

Consumos en reposo:

-En reposo 45 microamperios

-En alarma 30 mA

Auto test mediante impulsos.

Humedad relativa: 92% \pm 3

Protegido contra la electricidad estática.

Cápsula iónica: de 0.9mCi Am 241 (Americio 241)

Salida para piloto remoto: máximo 100mA>



Cuadro	Simón	68963-31	6.55
--------	-------	----------	------

Capacidad: 3x18 módulos. Total de 54 módulos.

Dimensiones: 756x435x106mm





Instalación Derivaciones Individuales

Características	Fabricante	Referencia	Precio
-----------------	------------	------------	--------

Cable

Cable rojo 1.5mm ²	General Cable	1656106	0.302 / m
-------------------------------	---------------	---------	-----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 10A

Resistencia: 26 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



mm ² 1x1.5	mm 3	Kg/Km 25

Cable 16mm ²	General Cable	1815111	1.22 / m
-------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 32A

Resistencia: 14 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



CÓDIGO			
1815111	mm ² 1x16	mm 7	Kg/Km 170

Cable 25mm ²	General Cable	1815112	2.05 / m
-------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 40 A

Resistencia: 7.98 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



CÓDIGO			
1815112	mm ² 1x25	mm 8.6	Kg/Km 270

Cable 50mm ²	General Cable	1815114	3.46 / m
-------------------------	---------------	---------	----------

Tensión nominal: 750V

Intensidad nominal de trabajo: 20 A

Resistencia: 1.10 Ohm./Km

Aislante: PVC

Temperatura del conductor en servicio: 70°C



CÓDIGO			
1815114	mm ² 1x50	mm 6.6	Kg/Km 50



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-50GR	3.85 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 50 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-63GR	5.12 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 63 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Tubo rígido	Tabalsa	Practicplast/ M-40GR	3.85 / m
-------------	---------	----------------------	----------

Diámetro del tubo: 40 mm

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-40GR	2.83 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Curva 90°	Tabalsa	CE/M-50GR	3.02 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵ y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Curva 90°	Tabalsa	CE/M-63GR	3.95 / m
-----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵ y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Manguito	Tabalsa	CE/P-40GR	2.85 / m
----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Manguito	Tabalsa	CE/P-50GR	2.56 / m
----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruídos de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre $4,5 \cdot 10^5$ y $5 \cdot 10_5$ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.





Manguito	Tabalsa	CE/P-63GR	3.95 / m
----------	---------	-----------	----------

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Tubos rígidos de PVC extruados de resina de policloruro de vinilo.

No propagador de la llama, grado 1. Temperatura mínima de instalación y servicio, grado 2, -5°C.

Temperatura máxima de instalación y servicio, grado 1, +60°C. Se suministra con un manguito de unión en cada tubo.

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistente al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: Soporta una tensión alterna de 25kV eficaces durante 1 minuto.

Resistencia de aislamiento. Entre 4,5. 10⁵ y 5. 10⁵ Megohmios.

Resistencia al calor: No deformables en ambiente a 70°C durante una hora.

Resistencia al fuego: Material cloruro de polivinilo autoextinguible.

Suministro en tubos de 3 mts.



Abrazaderas	emac	977204	9.36/100
-------------	------	--------	----------

M 20 / 25

Interior: PVC antivibraciones

Temperatura: -60° C a 220° C

Reducción sonido: -8 dB



Tornillos	emac	Thp75132	4.25/100
-----------	------	----------	----------

Metrica: 7.5x132



Tacos	emac	780800P	2.5/25
-------	------	---------	--------

Medida: 8x25

Broca: 8

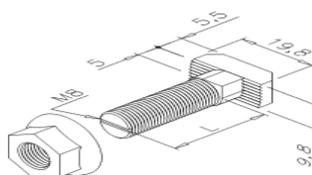


Tornillo M 6	Himel	Tor 186A	0.20
--------------	-------	----------	------

Tornillo métrica 6

Longitud: 12 mm

Material: acero inox.

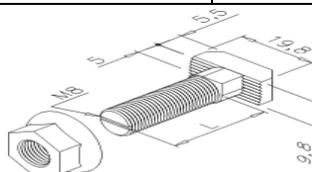


Tornillo M 8	Himel	Tor 168A	0.19
--------------	-------	----------	------

Tornillo métrica 8

Longitud: 12 mm

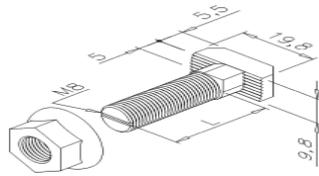
Material: acero inox.





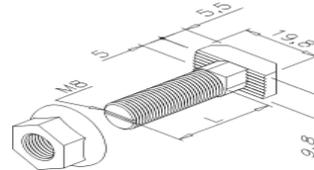
Tuerca M 6	Himel	Tdm6	1.98
------------	-------	------	------

Tuerca métrica 6
Material: acero inox.



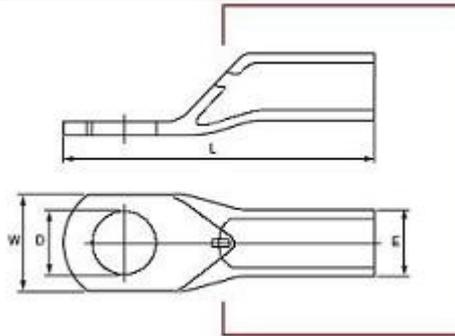
Tuerca M 8	Himel	Tdm8	2.07
------------	-------	------	------

Tuerca métrica 8
Material: acero inox.



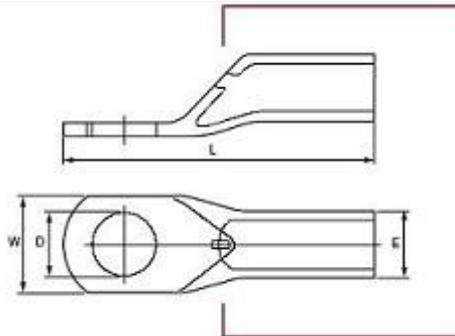
Punteras 16mm ²	Legrand	16-6	2.32 / ud.
----------------------------	---------	------	------------

S (mm ²)	D	W	L	E
16	6	12	35	8
	8	16	40	8
	10	16	45	8



Punteras 25mm ²	Legrand	25-6	2.98 / ud.
----------------------------	---------	------	------------

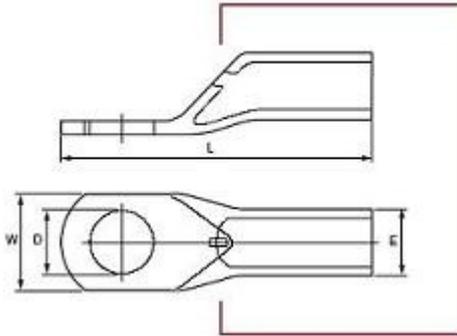
25	6	13	35	9,5
	8	16	40	9,5
	10	16	45	9,5



Punteras 50mm ²	Legrand	50-8	13.36/ud.
----------------------------	---------	------	-----------



50	8	20	57	12,5
	10	20	57	12,5
	12	20	57	12,5





Borna tierra	Legrand	39362	3.68
--------------	---------	-------	------

Entrada: 6mm²



Cuadro ICP + Módulos 4 + 44	Simón	68036-31	26.85
-----------------------------	-------	----------	-------

Capacidad: 4+44 módulos. Total de 48 módulos.
Dimensiones: 225x435x106mm



Puerta armario	Simón	68083-31	8.60
----------------	-------	----------	------

Dimensiones: 195x415x12mm





Instalación L.G.A. y Acometida

Características	Fabricante	Referencia	Precio
-----------------	------------	------------	--------

Cable

Cable 240mm ²	General Cable	1991120	11.896 / m
Cable 180mm ²	General Cable	1991118	7.42 / m
Cable 150mm ²	General Cable	1991117	6.484 / m
Cable 70mm ²	General Cable	1991115	4.402 / m



exZhellent RZ1 AI (AS)



Denominación Técnica: **RZ1 AI (AS)**

Norma constructiva y de ensayos: **UNE 21123-4**

Conductor: **Al Clase 2** Aislamiento: **Polietileno reticulado (XLPE)** Cubierta: **Poliolefina** Color de cubierta: **VERDE**
Temperatura máxima del conductor: **90° C**

UNFIRE® No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24 **No propagador de la llama** UNE-EN 60332-1-2

Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1

Baja emisión de humos opacos UNE-EN 61034-2

Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2

Aplicación: Línea general de alimentación.

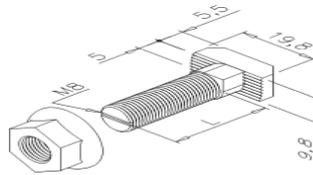




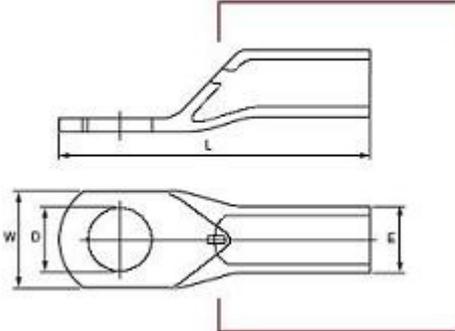
Accesorios

Tornillo M12	Cahors Española	UC 855	3.40
--------------	-----------------	--------	------

Tornillo métrica 12
 Longitud: 12 mm
 Material: acero inox.

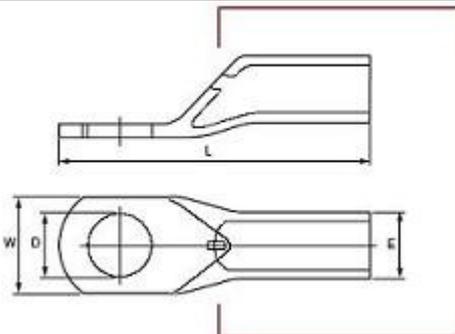


Punteras 240mm ²	Telemecanique	DZ5CA1503I	21.26
-----------------------------	---------------	------------	-------



150	12	31	89	21
	14	31	89	21
	16	31	89	21

Punteras 150mm ²	Telemecanique	DZ5CA952	18.55
-----------------------------	---------------	----------	-------

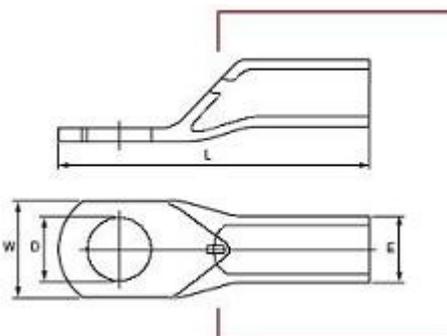


95	8	24	70	17
	10	24	70	17
	12	24	70	17
	14	24	70	17



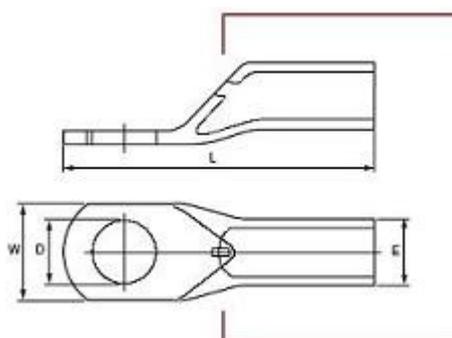
Punteras 120mm ²	Telemecanique	DZ5CA502	14.70
-----------------------------	---------------	----------	-------

50	8	20	57	12,5
	10	20	57	12,5
	12	20	57	12,5



Punteras 70mm ²	Telemecanique	DZ5CA253	16.97
----------------------------	---------------	----------	-------

25	6	13	35	9,5
	8	16	40	9,5
	10	16	45	9,5



Tubo M200	Cahors Española	956.048	2.64 / m
-----------	-----------------	---------	----------

Características

Diámetro interior del tubo	194 mm
-----------------------------------	--------

Utilización: protección mecánica de redes trenzadas en paso de obstáculos.

Material: PCV flexible.

Tubo M160	Cahors Española	956.046	2.48 / m
-----------	-----------------	---------	----------

Características

Diámetro interior del tubo	154 mm
-----------------------------------	--------

Utilización: protección mecánica de redes trenzadas en paso de obstáculos.

Material: PCV flexible.



Protecciones

Int. Secc. 250 A	Merlin Guerin	31639	1035.15
------------------	---------------	-------	---------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 250 A
Nº de polos: 4
Poder de corte: 100 kA
Tipo de curva: C
Dimensiones: 4 módulos



Int. Secc. 400 A	Merlin Guerin	31715	1948.63
------------------	---------------	-------	---------

Tensión nominal: 400V
Intensidad máxima: 400 A
Nº de polos: 4
Poder de corte: 100 kA
Tipo de curva: C
Dimensiones: 4 módulos





Armarios y embarrado

Soporte embarrado	Hager	UC 840	24.62
-------------------	-------	--------	-------

Anchura del producto instalado 250 mm
Longitud en mm 1000 mm



5x Pletinas cobre 2 metros para 200 A	Hager	UM 95Y	75.71
---------------------------------------	-------	--------	-------

Material copper
Módulo flat
Corriente asignada nominal 250 A
Ancho del embarrado (solo para ELCOM) 20 mm
Altura del embarrado (sólo para ELCOM) 3 mm



5x Pletinas cobre 2 metros para 400 A	Hager	UM 95Z	132.83
---------------------------------------	-------	--------	--------

Material copper
Módulo flat
Corriente asignada nominal 400 A
Ancho del embarrado (solo para ELCOM) 32 mm
Altura del embarrado (sólo para ELCOM) 4 mm



Juego paneles laterales	Hager	FC 011	62.09
-------------------------	-------	--------	-------

Altura del producto instalado 28 mm
Anchura del producto instalado 245.5 mm
Clase de protección Clase I
Profundidad del aparato instalado 599 mm





Panel de fondo	Hager	FC 211	71.14
----------------	-------	--------	-------

Altura del producto instalado	36 mm
Anchura del producto instalado	620 mm
Clase de protección	Clase I
Profundidad del aparato instalado	600 mm



Puerta transparente	Hager	FC 341	83.93
---------------------	-------	--------	-------

Altura del producto instalado	36.9 mm
Anchura del producto instalado	617 mm
Clase de protección	Clase I
Número de cerradura de la puerta	1
Número de puerta	1
Profundidad del aparato instalado	597.5 mm



Paneles superior e inferior	Hager	FC 426	133.63
-----------------------------	-------	--------	--------

Altura del producto instalado	73 mm
Anchura del producto instalado	620 mm
Clase de protección	Clase I
Profundidad del aparato instalado	266.5 mm



Perfil Dín 2m.	Hager	A099 B	17.29
----------------	-------	--------	-------

Altura del producto instalado	200 cm
Anchura del producto instalado	10 cm
Profundidad del aparato instalado	10 cm





Pantalla protección	Hager	UC 827	27.56
---------------------	-------	--------	-------

Altura del producto instalado 294 mm

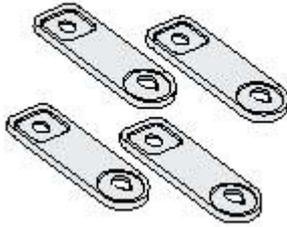
Anchura del producto instalado 294 mm

Profundidad del aparato instalado 2 mm



3 x soporte fijación mural GEMINI	ABB	1SL0342A00	6.70
--------------------------------------	-----	------------	------

Permiten una instalación adaptada a las condiciones del lugar.
Material: acero inoxidable

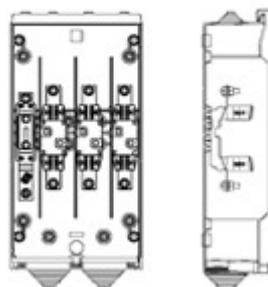




Caja general de protección 400 A	Cahors Española	446122	198.22
----------------------------------	-----------------	--------	--------

- Envoltente en poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Tres bases portafusibles de 400A tamaño 2.
- Elemento neutro amovible.
- Grado de protección IP 43 según UNE 20 324.
- Grado de protección contra impactos mecánicos IK 09 según UNE 50 102.
- Clase térmica A según UNE 210305.
- Autoventiladas para evitar condensaciones sin reducir el grado de protección indicado.

Intensidad nominal	400 A
Tipo de esquema	9
Tipo de bases	3 Tamaño 2
Bornes de entrada	Tornillo M12
Bornes de salida	Tornillo M12
Neutro	Amovible
Dimensiones	580 x 290 x 160 mm
Código SEVILLANA	6703613
Norma ENDESA	GENNL010



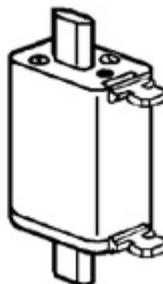


Caja general de protección 250 A	Cahors Española	446335	154.93
----------------------------------	-----------------	--------	--------

- Envoltente en poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Tres bases portafusibles de 250A tamaño 1.
- Elemento neutro amovible.
- Grado de protección IP 43 según UNE 20 324.
- Grado de protección contra impactos mecánicos IK 09 según UNE 50 102.
- Clase térmica A según UNE 210305.
- Autoventiladas para evitar condensaciones sin reducir el grado de protección indicado.

Intensidad nominal	250 A
Tipo de esquema	9
Tipo de bases	3 Tamaño 1
Bornes de entrada	Tornillo M10
Bornes de salida	Tornillo M10
Neutro	Amovible
Dimensiones	580 x 290 x 160 mm
Código SEVILLANA	6703611
Norma ENDESA	GENNL010

Fusible 250 A	Legrand	17865	27.84
---------------	---------	-------	-------

Fusible de cuchillas**Talla 2****Ref.: 178 65****Con indicador de fusión****Calibre: 250 A****Tension~: 500 V****Poder de corte: 100.000 A**



Fusible 400 A	Legrand	17870	30.01
---------------	---------	-------	-------

Fusible de cuchillas

Talla 2

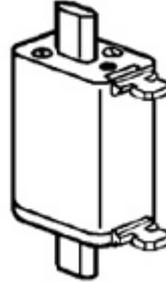
Ref.: 178 70

Con indicador de fusión

Calibre: 315 A

Tension~: 500 V

Poder de corte: 100.000 A





Conectores para 240mm ²	Cahors Española	581051	7.80
------------------------------------	-----------------	--------	------

Características:

- Estanqueidad dieléctrica 6 kV sumergidos en agua.
- Admiten indistintamente conductores de cable principal o derivado de cobre o aluminio.
- Para trabajos EN TENSIÓN o SIN TENSIÓN.
- La conexión de los conductores se realiza de forma simultánea sobre el conductor principal y sobre el derivado mediante tornillos de cabeza fusible hexagonal.
- La derivación puede realizarse indistintamente hacia la derecha hacia la izquierda del conector.
- Control de par de apriete mediante tornillería de cabeza fusible hexagonal de 13 mm entre caras.
- Posibilidad de desmontaje con una llave de 17 mm entre caras.
- Especificaciones técnicas: UNE 21 021 - NFC 33 020

**Materiales:**

- Cuerpo termoplástico reforzado con fibra de vidrio de elevada resistencia mecánica y a la intemperie.
- Junta de estanqueidad elastomérica de elevada rigidez dieléctrica y resistencia a la intemperie.
- Dientes de perforación de cobre electrolítico estañado.
- Tornillería de acero protegido contra la corrosión y tratamiento especial antirrozamiento⁽¹⁾.

Capuchón amovible e imperdible para el cable derivado en material elastomérico de alta rigidez dieléctrica y resistencia

Nº Derivaciones	1
Secciones admisibles Principal Al (perforación)	50 - 150 mm ²
Secciones admisibles Derivado Al/Cu (perforación)	50 - 150 mm ²
Par de apriete	16 Nm

Fecha y firma del técnico competente

En Zaragoza a 1 de Septiembre de 2011



Universidad
Zaragoza



PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UN EDIFICIO DE 25 VIVIENDAS Y GARAJES

PLANOS

AUTOR

Sergio Polo Latorre





INDICE

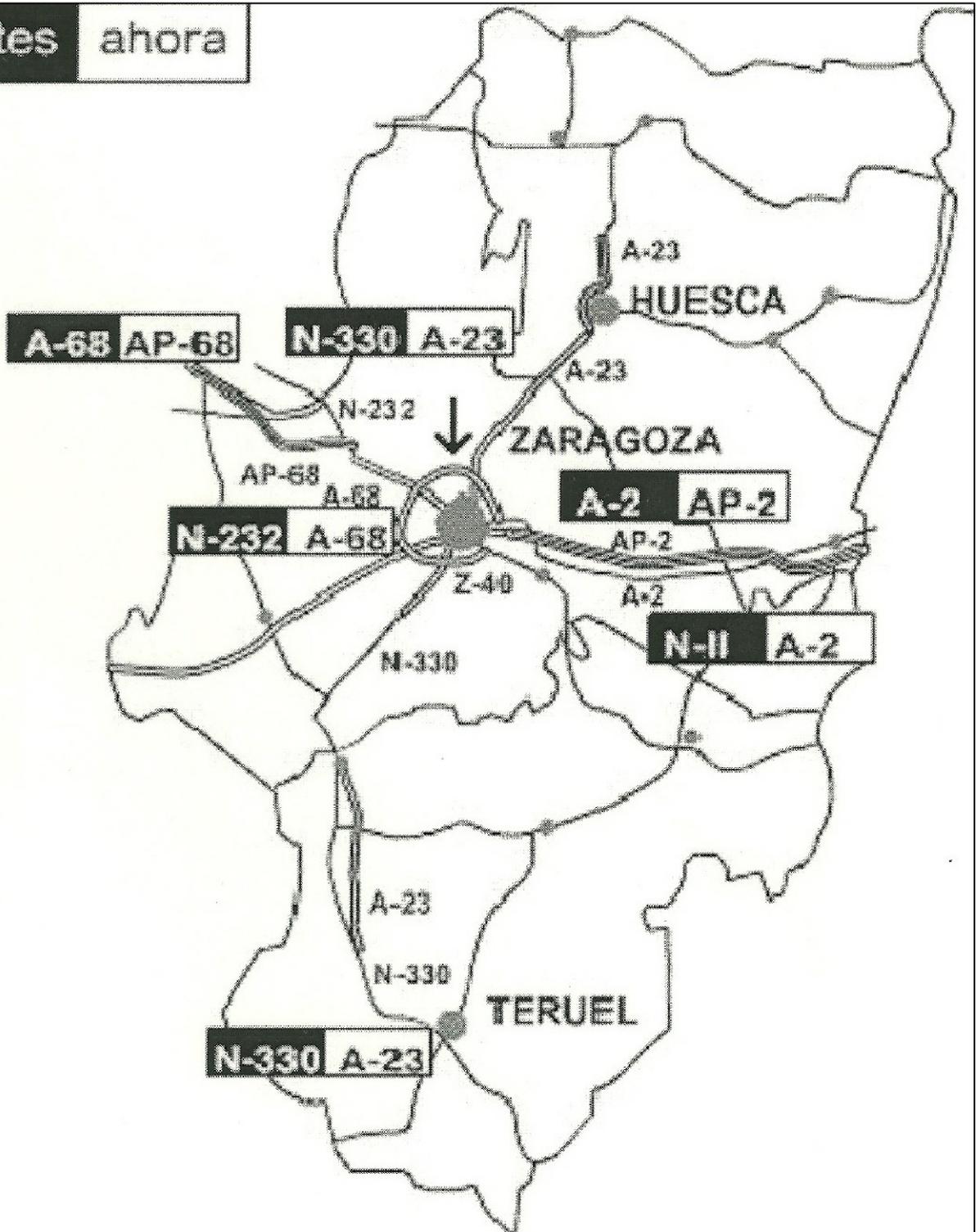
Nº de plano	Título del plano
001	Plano situación
002	Plano ubicación
100	Planta sótano con superficies
101	Planta calle con superficies
102	Planta tipo con superficies
103	Planta sobretejado con superficies
104	Alzado de edificio acotado
105	Vivienda tipo con superficies
200	Circuito de iluminación
200.1	Circuito de iluminación mando
201	Circuito de tomas de corriente
202	Circuito de cocina y horno
203	Circuito de lavadora, lavavajillas y ACS
204	Circuito de tomas auxiliares
205	Circuito de ICT
206	Circuito portero automático
207	Circuito sonorización
300	Esquema unifilar circuitos vivienda tipo
301	Esquema unifilar ICT en vivienda
400.1	Circuito alumbrado planta tipo
400.2	Circuito alumbrado planta tipo
401.1	Circuito alumbrado emergencia planta tipo
401.2	Circuito alumbrado emergencia planta tipo
402	Derivaciones individuales planta tipo
404	Derivación portero automático planta tipo
405.1	Circuito alumbrado sobretejado
405.2	Circuito alumbrado sobretejado
406	Circuito fuerza sobretejado
407	Circuito alumbrado emergencia sobretejado



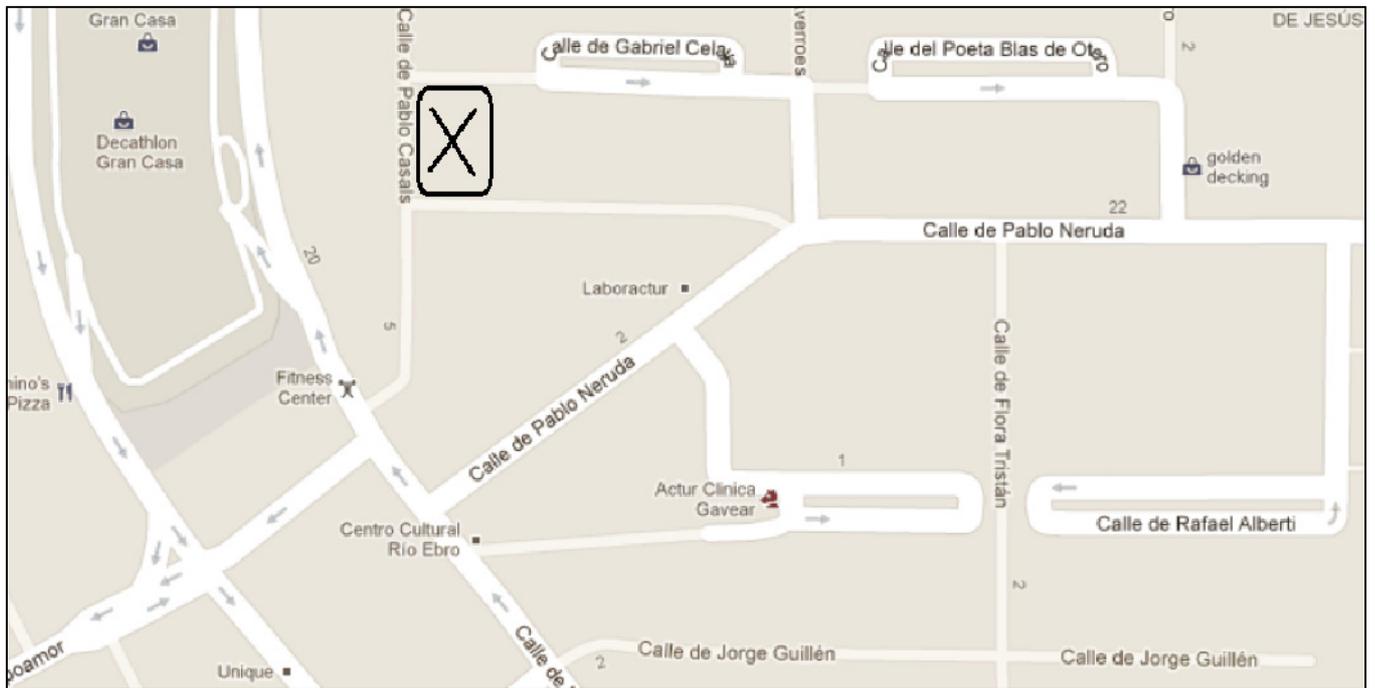
Nº de plano	Título del plano
500.1	Circuito alumbrado planta calle
500.2	Circuito alumbrado planta calle
501.1	Circuito fuerza planta calle
501.2	Circuito fuerza planta calle
502.1	Circuito alumbrado emergencia planta calle
502.2	Circuito alumbrado emergencia planta calle
504.1	Derivación portero automático planta calle
504.2	Derivación portero automático planta calle
505.11	Derivaciones individuales planta calle
505.12	Derivaciones individuales planta calle
505.21	Acometida / LGA planta calle
505.22	Acometida / LGA planta calle
600	Circuito alumbrado planta sótano
601	Circuito fuerza planta sótano
602	Circuito alumbrado emergencia planta sótano
604	Circuito alarmas planta sótano
605	Esquema unifilar circuitos planta sótano
700.1	Esquema unifilar servicios generales
700.2	Esquema unifilar servicios generales
701.11	Esquema unifilar derivaciones individuales
701.12	Esquema unifilar derivaciones individuales
701.21	Esquema unifilar acometida / LGA
701.22	Esquema unifilar acometida / LGA
702.1	Esquema unifilar portero automático
702.2	Esquema unifilar portero automático
800.1	Plano sección derivaciones individuales
800.2	Plano sección acometida / LGA
803	Plano sección portero automático
903.1	Esquema conexiones portero automático
903.2	Esquema conexiones portero automático
904	Esquema conexiones circuito sonorización vivienda
905	Esquema conexiones ICT vivienda
909	Esquema conexiones central incendios
910	Esquema conexiones alumbrado exterior
913.1	Esquema conexiones de cuadro contadores
913.2	Esquema conexiones de cuadro contadores
914	Esquema conexiones caja general de protección

antes

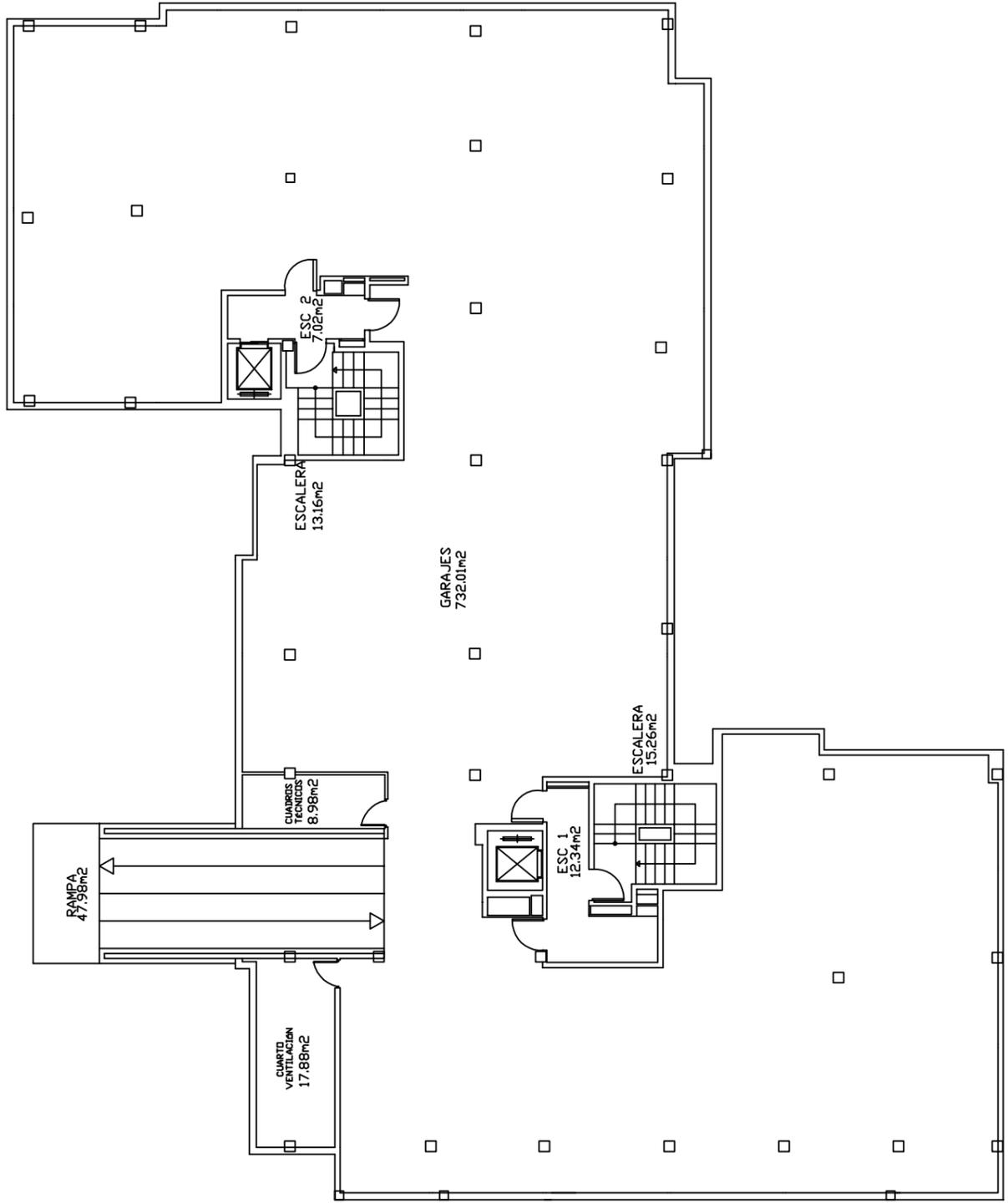
ahora



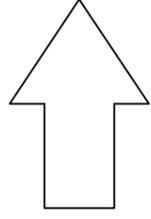
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.				
Escala:	PLANO SITUACIÓN			Plano: 001
1:2000000				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



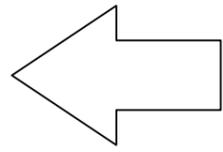
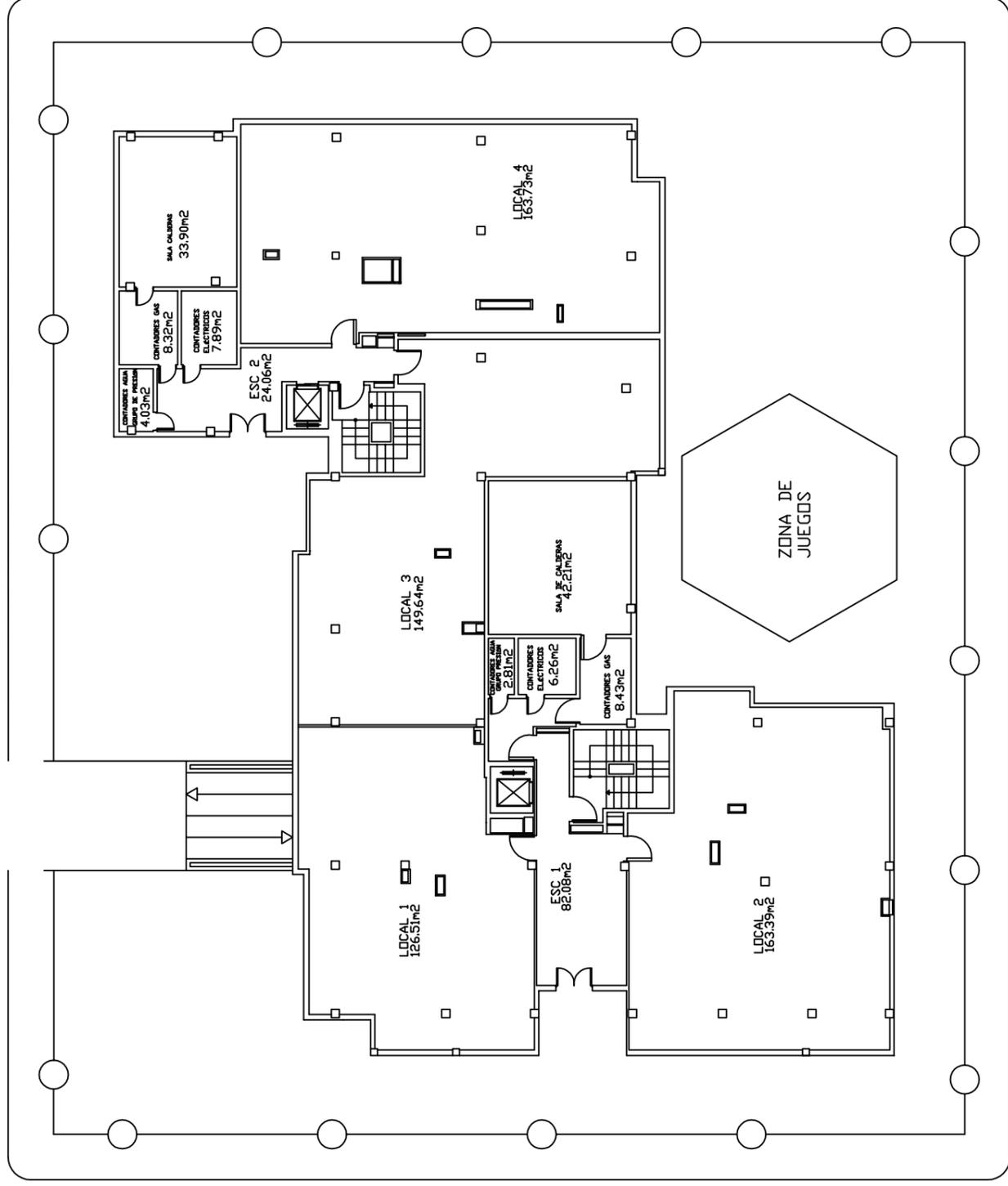
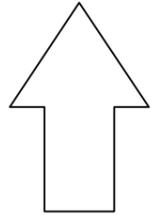
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	PLANO UBICACIÓN			Plano: 002
1:3000				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



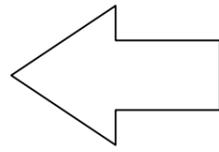
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	PLANO SUPERFICIES				
1:200	PLANTA SÓTANO				
					Plano: 100
					Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad



CALLE PABLO CASAL

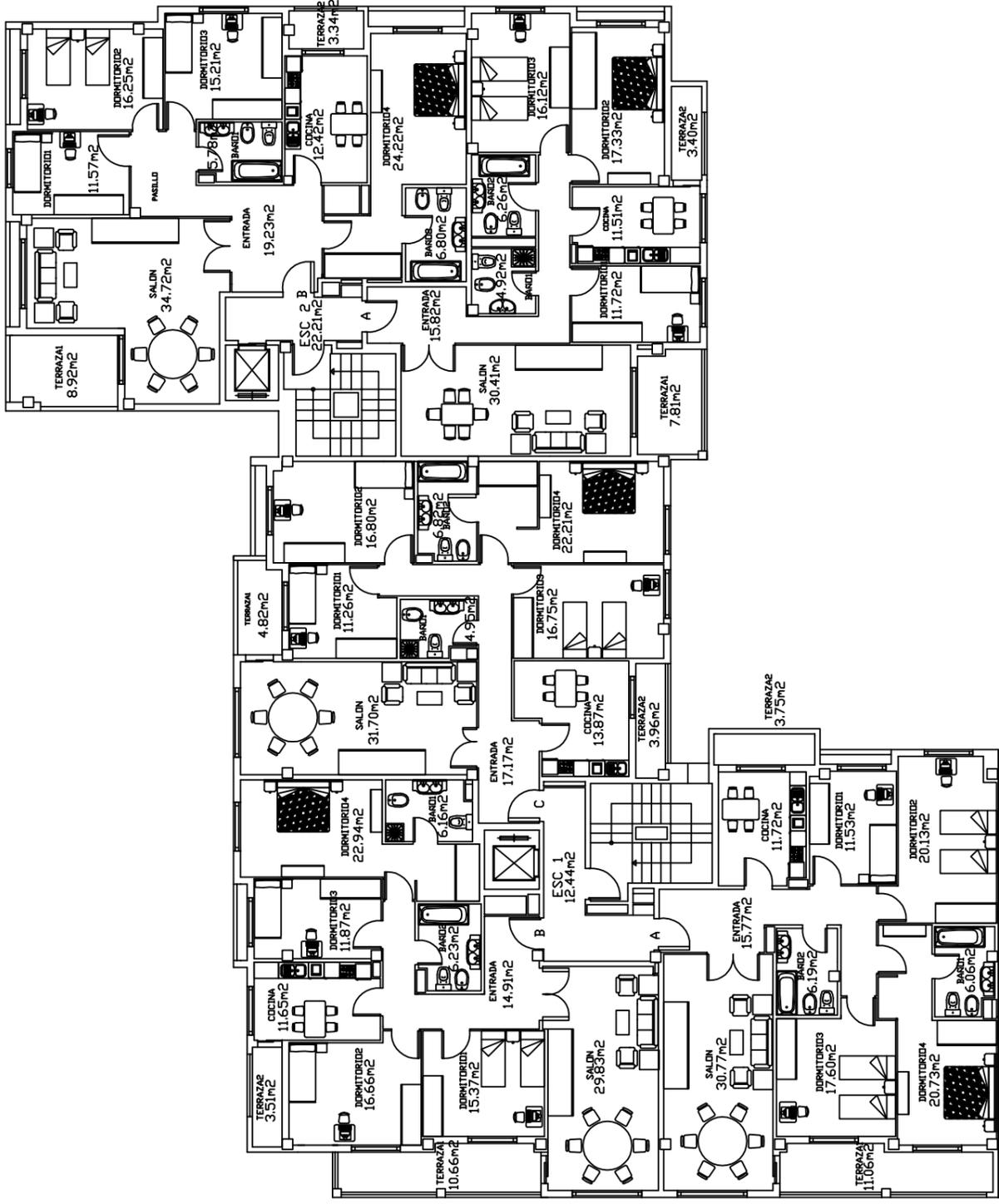


CALLE ENRIQUE PONCELA

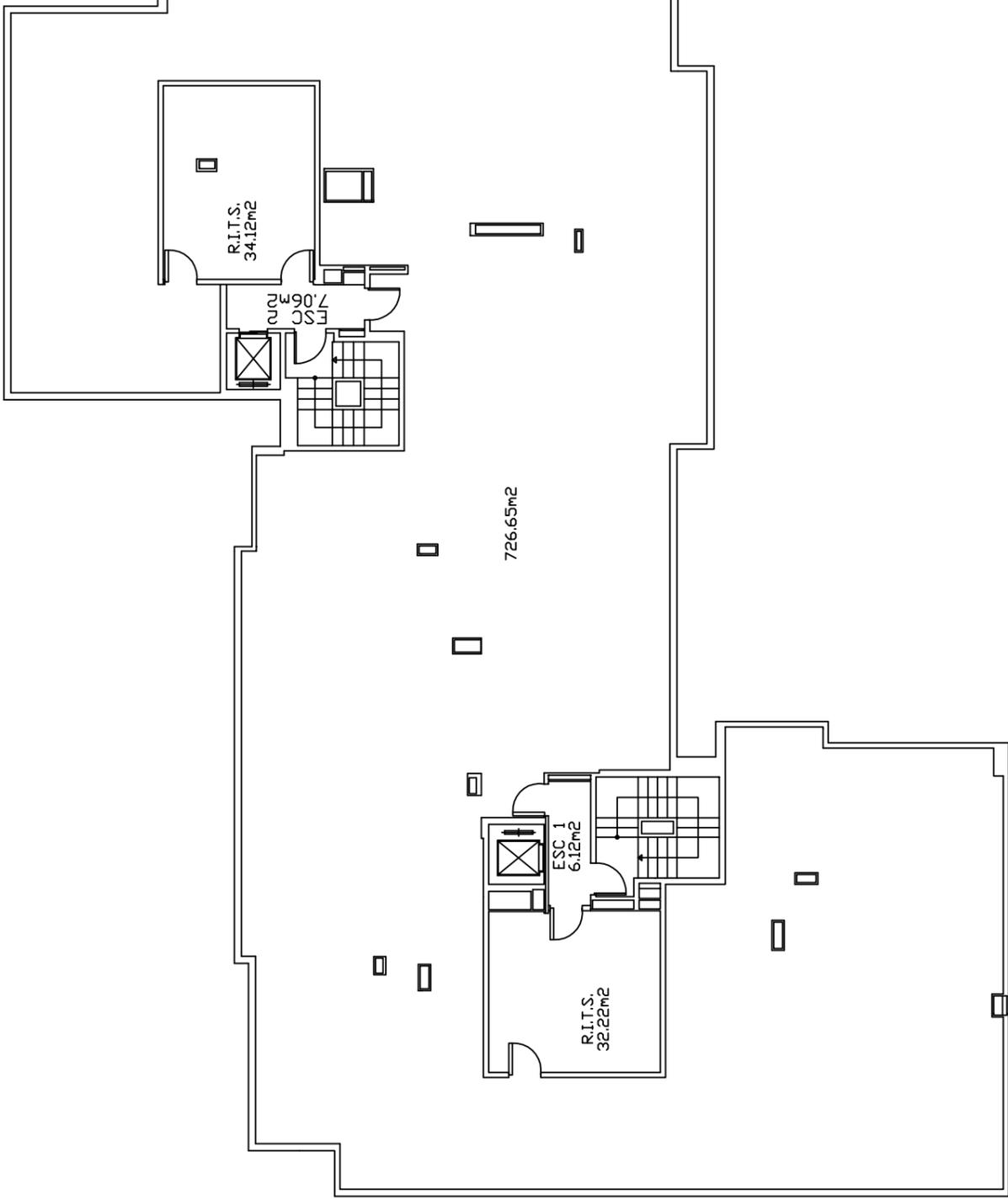


VALLA EXTERIOR

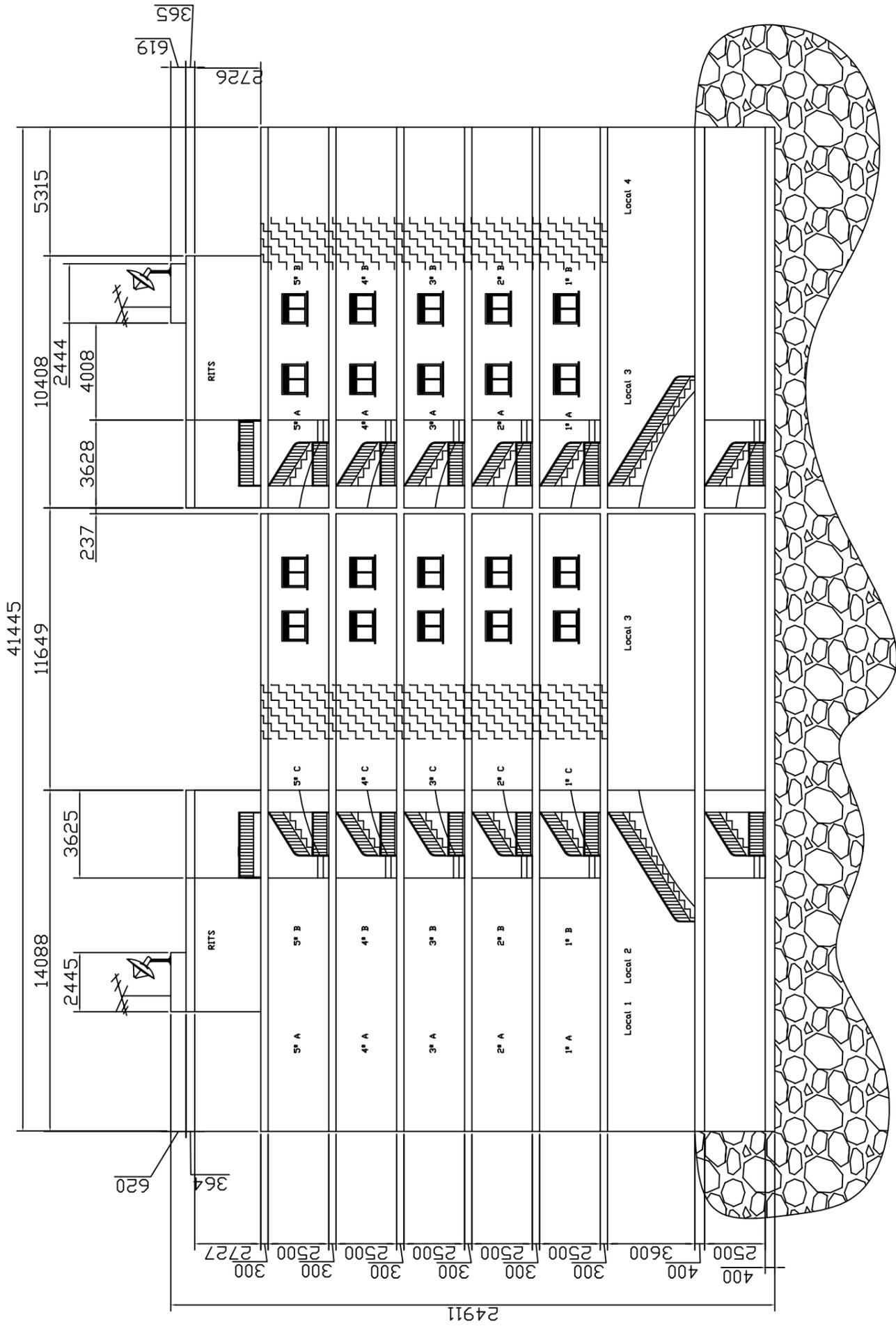
Dibujado	01/09/11	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.		Sergio Polo		
Escala:	PLANO SUPERFICIES			Plano: 101
1:250	PLANTA CALLE			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



Dibujado	01/09/11	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.		Sergio Polo		
Escala:	PLANO SUPERFICIES			
1:200	PLANTA TIPO			
				Plano: 102
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

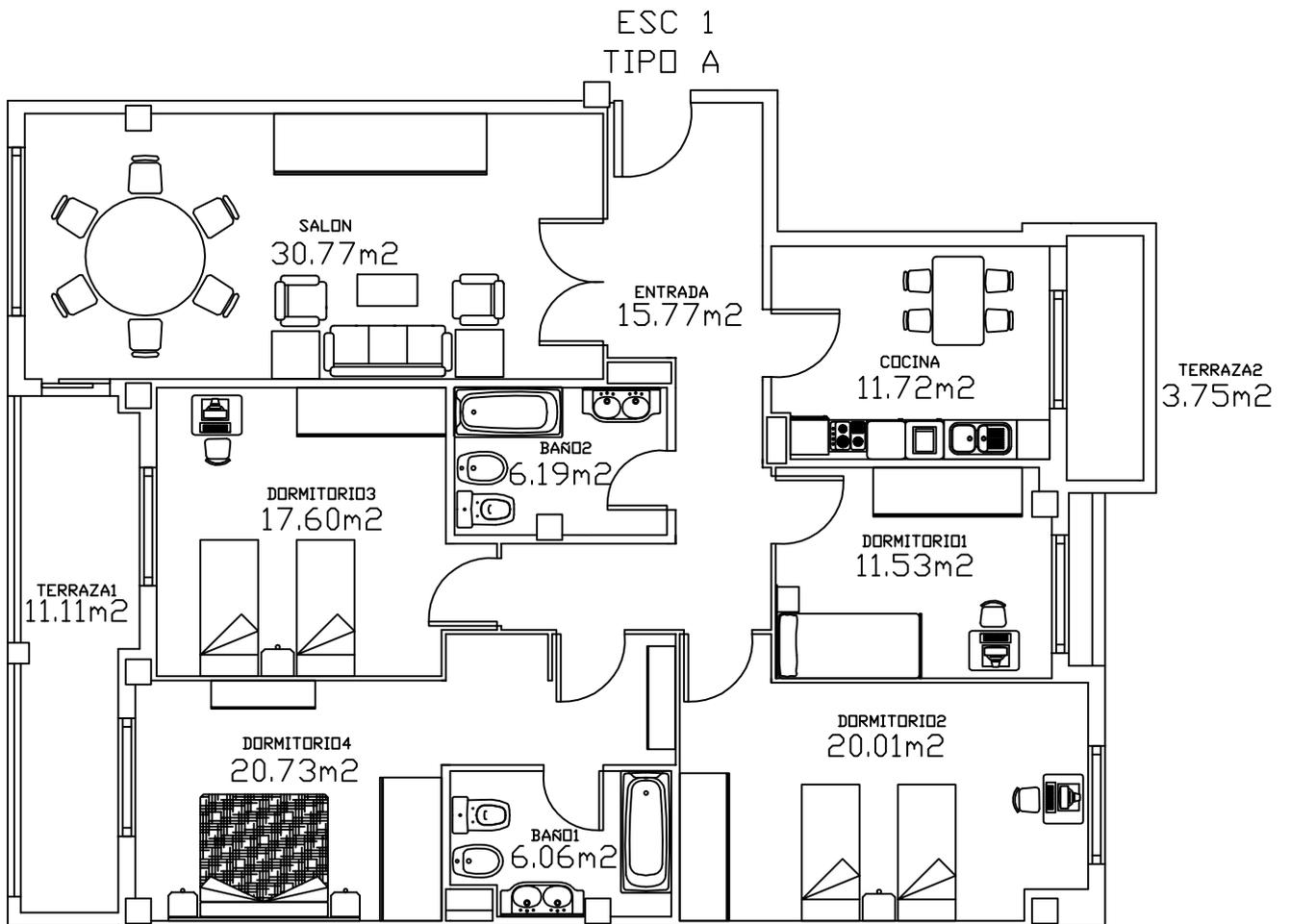


Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	PLANO SUPERFICIES				Plano: 103
1:200	PLANTA SOBRET EJADO				Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad

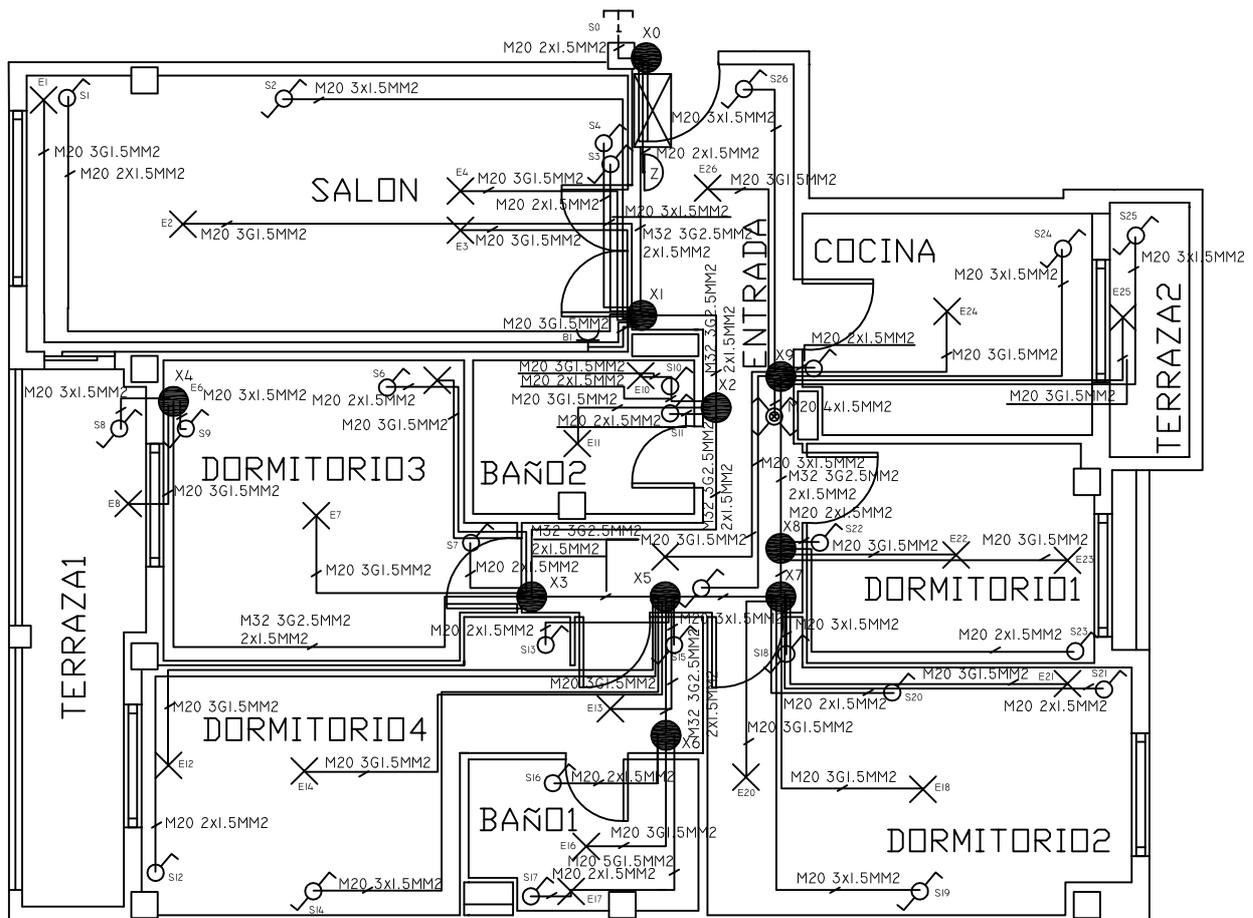


* LAS UNIDADES ESTAN EXPRESADAS EN MILÍMETROS

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		Firma	
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo
Comprob.			
Escala:	PLANO LONGITUDES		
1:200	SECCIÓN EDIFICIO		
	Plano:	104	
	Hoja:	1	
	Especialidad:	Electricidad	



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	PLANO GENERAL VIVIENDA TIPO			Plano: 105
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

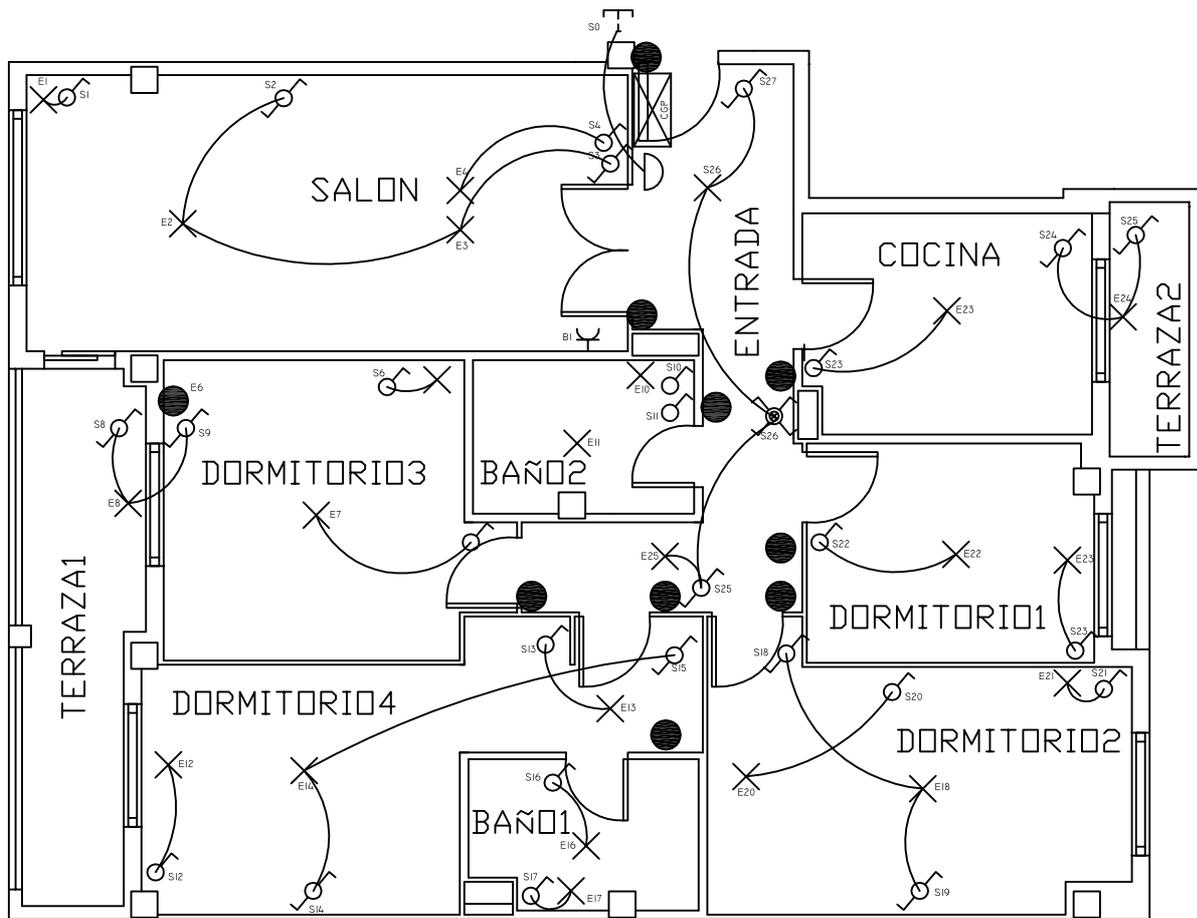


CIRCUITOS

- CI - ILUMINACIÓN
- C2 - TOMAS DE CORRIENTE
- C3 - COCINA / HORNO
- C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS
- C5 - TOMAS AUXILIARES
- C7 - TOMAS DE CORRIENTE
- C9 - AIRE ACONDICIONADO

- ✕ PORTALÁMPARAS
- ♂ INTERRUPTOR
- ♂ CONMUTADOR

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ILUMINACIÓN VIVIENDA TIPO			Plano: 200 Hoja: 1
1:100				Especialidad: Electricidad



CIRCUITOS

C1 - ILUMINACIÓN

C2 - TOMAS DE CORRIENTE

C3 - COCINA / HORNO

C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS

C5 - TOMAS AUXILIARES

C7 - TOMAS DE CORRIENTE

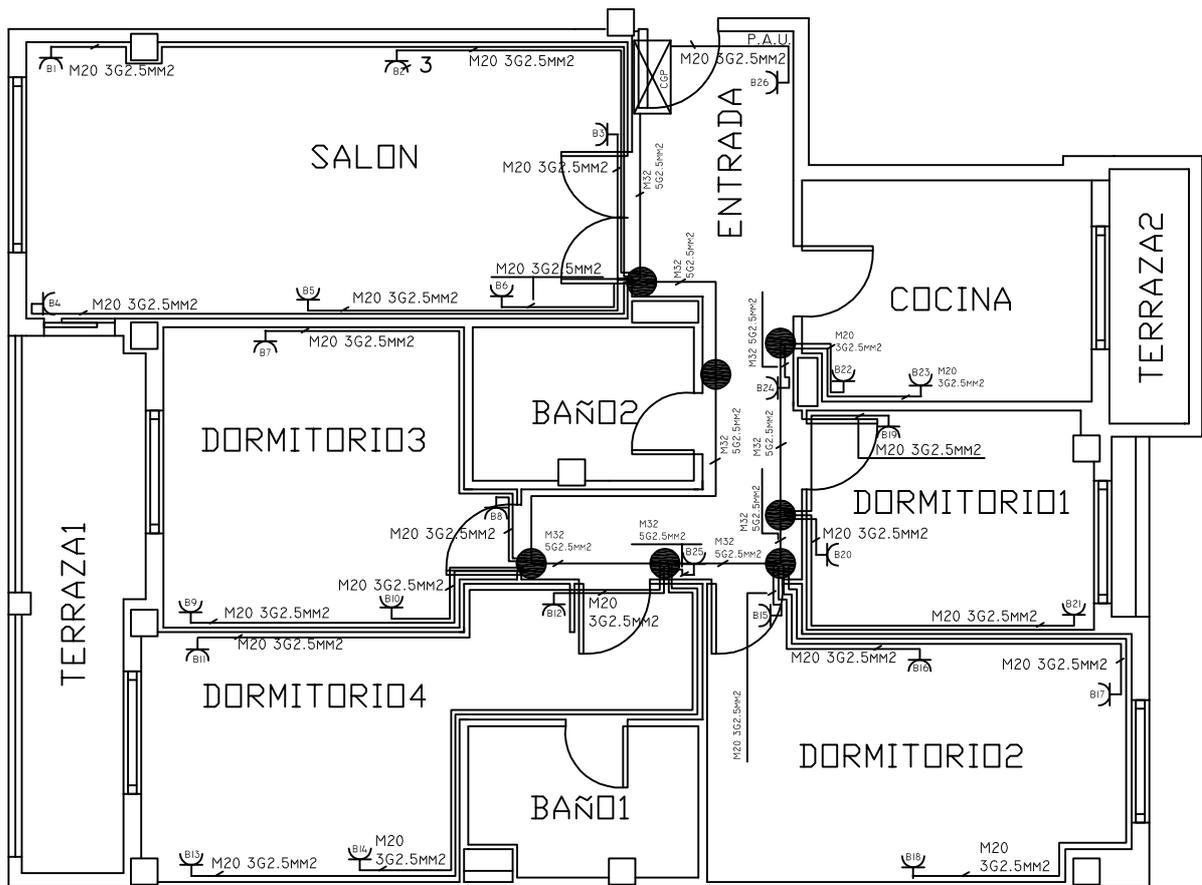
C9 - AIRE ACONDICIONADO

× PORTALÁMPARAS

♂ INTERRUPTOR

⚡ CONMUTADOR

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO ILUMINACIÓN MANDO VIVIENDA TIPO			Plano: 200.1
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



BASE SCHUKO 16A

CIRCUITOS

C1 - ILUMINACIÓN

C2 - TOMAS DE CORRIENTE

C3 - COCINA / HORNO

C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS

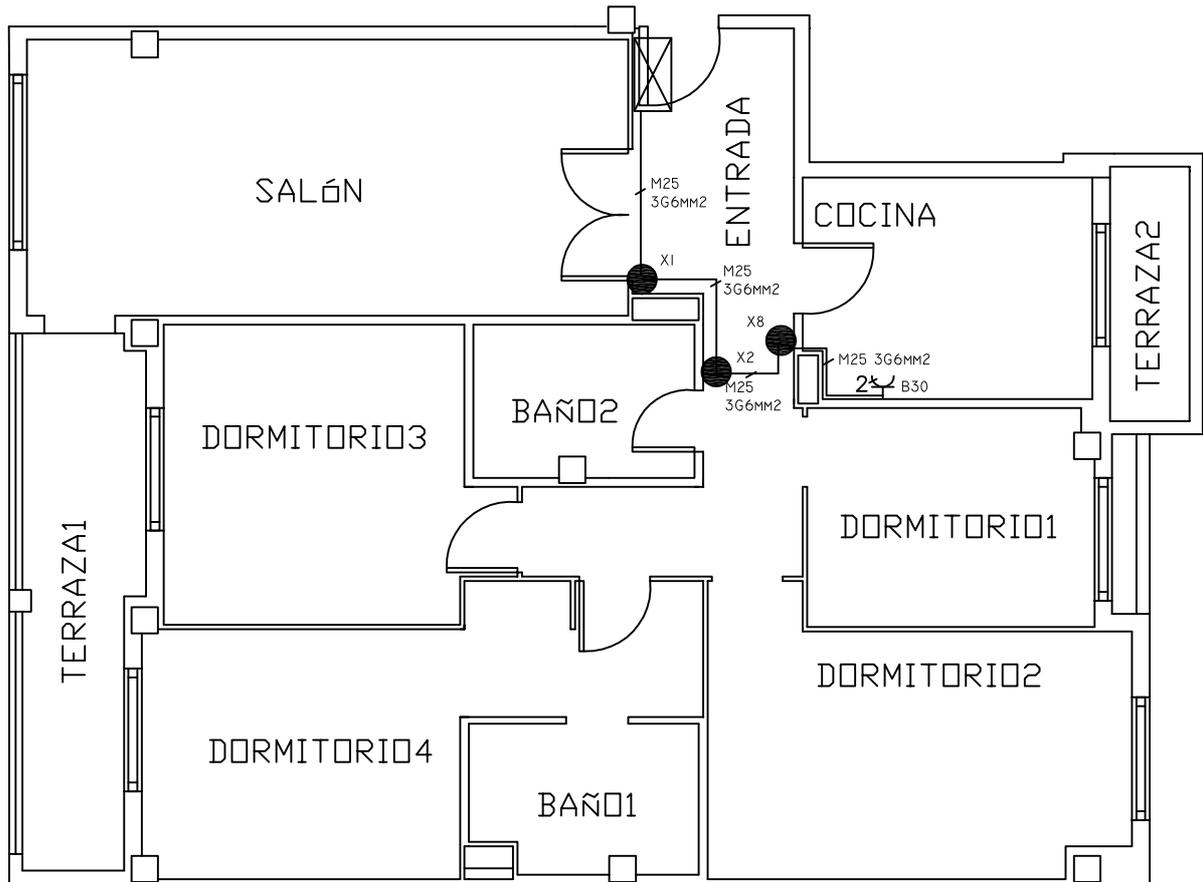
C5 - TOMAS AUXILIARES

C7 - TOMAS DE CORRIENTE

C9 - AIRE ACONDICIONADO

* EL CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE C2 SE DESDOBLARÁ CON EL C7 POR TENER NÚMERO MAYOR A 20 TOMAS.
 POR CONFORT, SE ASIGNARÁN LAS TOMAS IMPARES AL CIRCUITO C2 Y LAS TOMAS PARES AL CIRCUITO C7.

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO TOMAS DE CORRIENTE VIVIENDA TIPO			Plano: 201
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

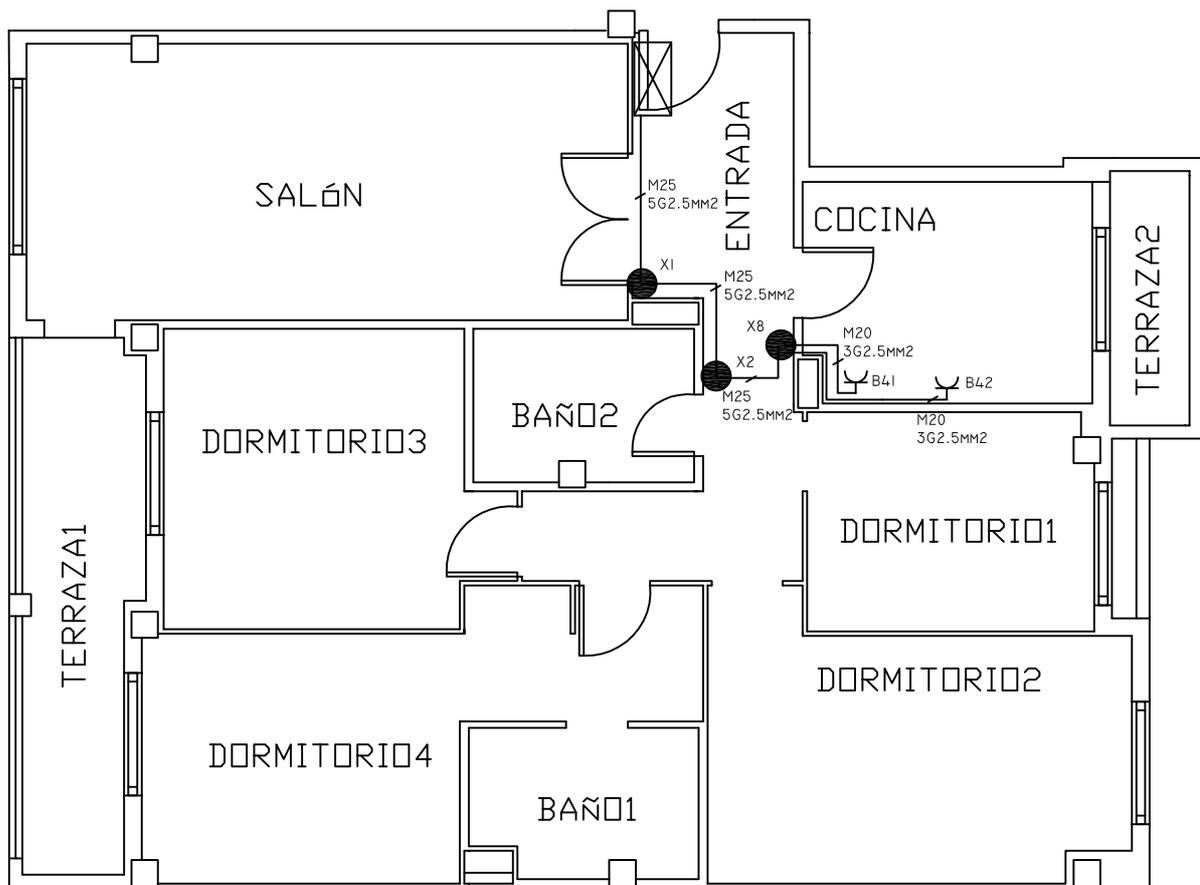


2x BASE SCHUKO 25A

CIRCUITOS

- CI - ILUMINACIÓN
- C2 - TOMAS DE CORRIENTE
- C3 - COCINA / HORNO
- C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS
- C5 - TOMAS AUXILIARES
- C7 - TOMAS DE CORRIENTE
- C9 - AIRE ACONDICIONADO

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO COCINA/HORNO			Plano: 202
1:100	VIVIENDA TIPO			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

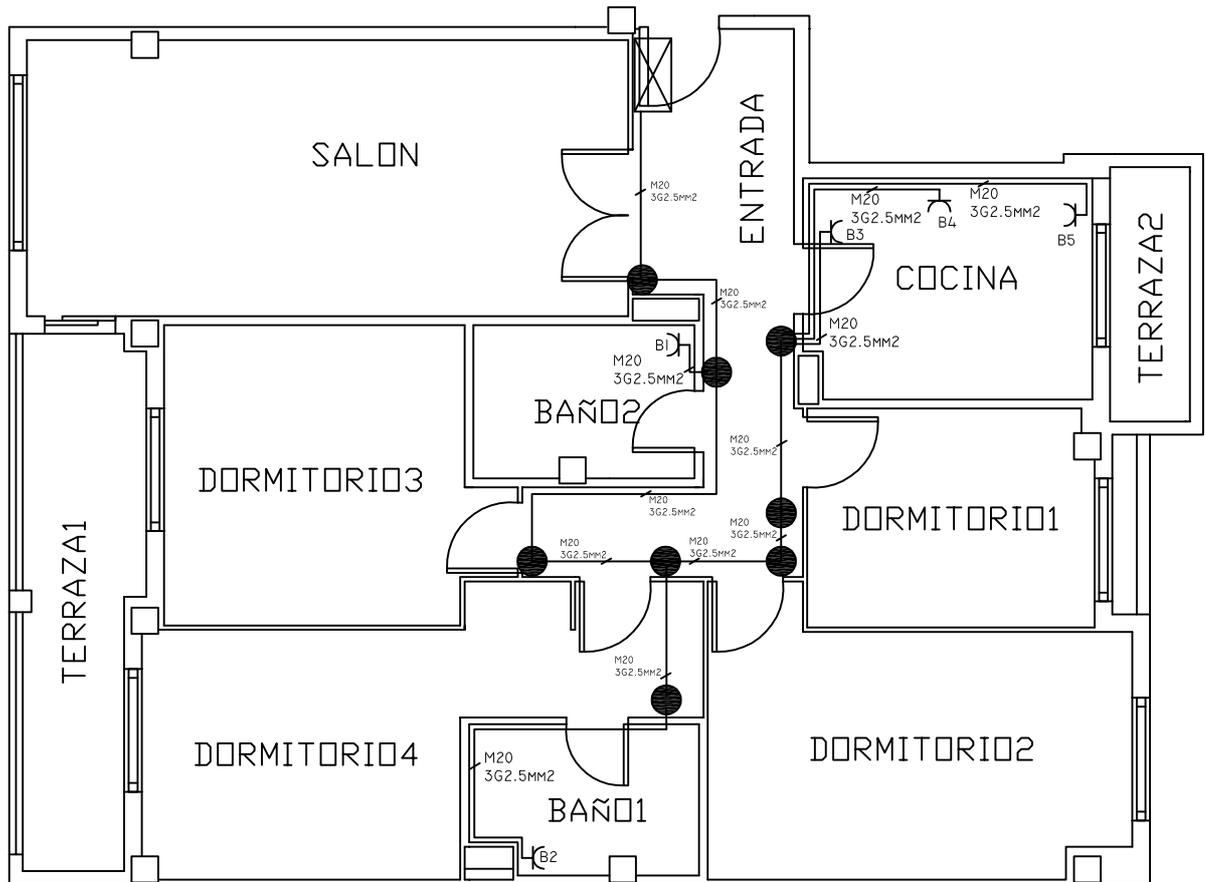


CIRCUITOS

- C1 - ILUMINACIÓN
- C2 - TOMAS DE CORRIENTE
- C3 - COCINA / HORNO
- C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS
- C5 - TOMAS AUXILIARES
- C7 - TOMAS DE CORRIENTE
- C9 - AIRE ACONDICIONADO

⌘ BASE SCHUKO I6A

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO LAVADORA LAVAVAJILLAS VIVIENDA TIPO			Plano: 203
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

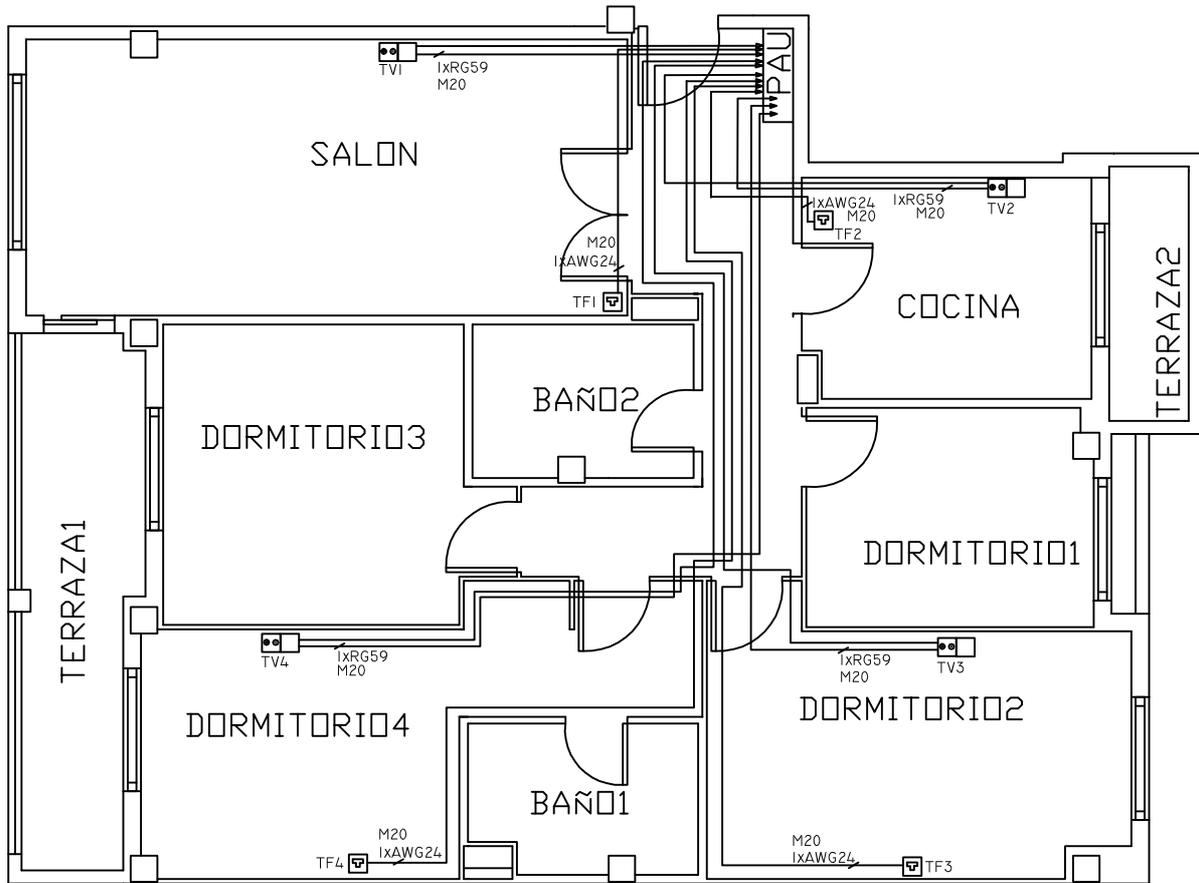


CIRCUITOS

- C1 - ILUMINACIÓN
- C2 - TOMAS DE CORRIENTE
- C3 - COCINA / HORNO
- C4 - LAVADORA / LAVAVAJILLAS
- C5 - TOMAS AUXILIARES
- C7 - TOMAS DE CORRIENTE
- C9 - AIRE ACONDICIONADO

⌋ BASE SCHUKO 16A

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO TOMAS AUXILIARES VIVIENDA TIPO			Plano: 204
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

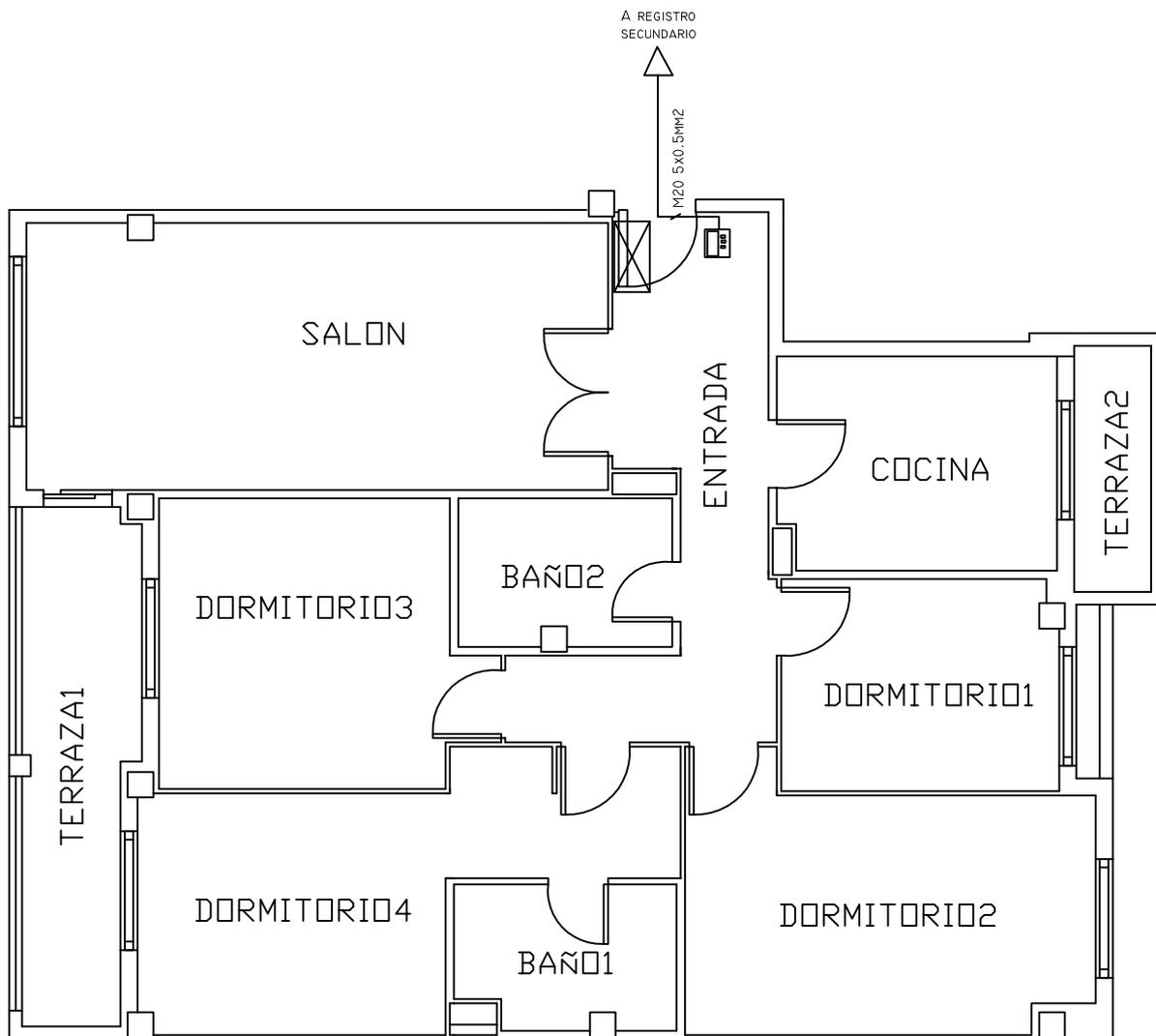


* EL PUNTO DE ACCESO AL USUARIO ESTA ALIMENTADO A TRAVÉS DE LA TOMA B26 DEL CIRCUITO DE TOMAS DE CORRIENTE

 TOMA TV + TAPA CIEGA

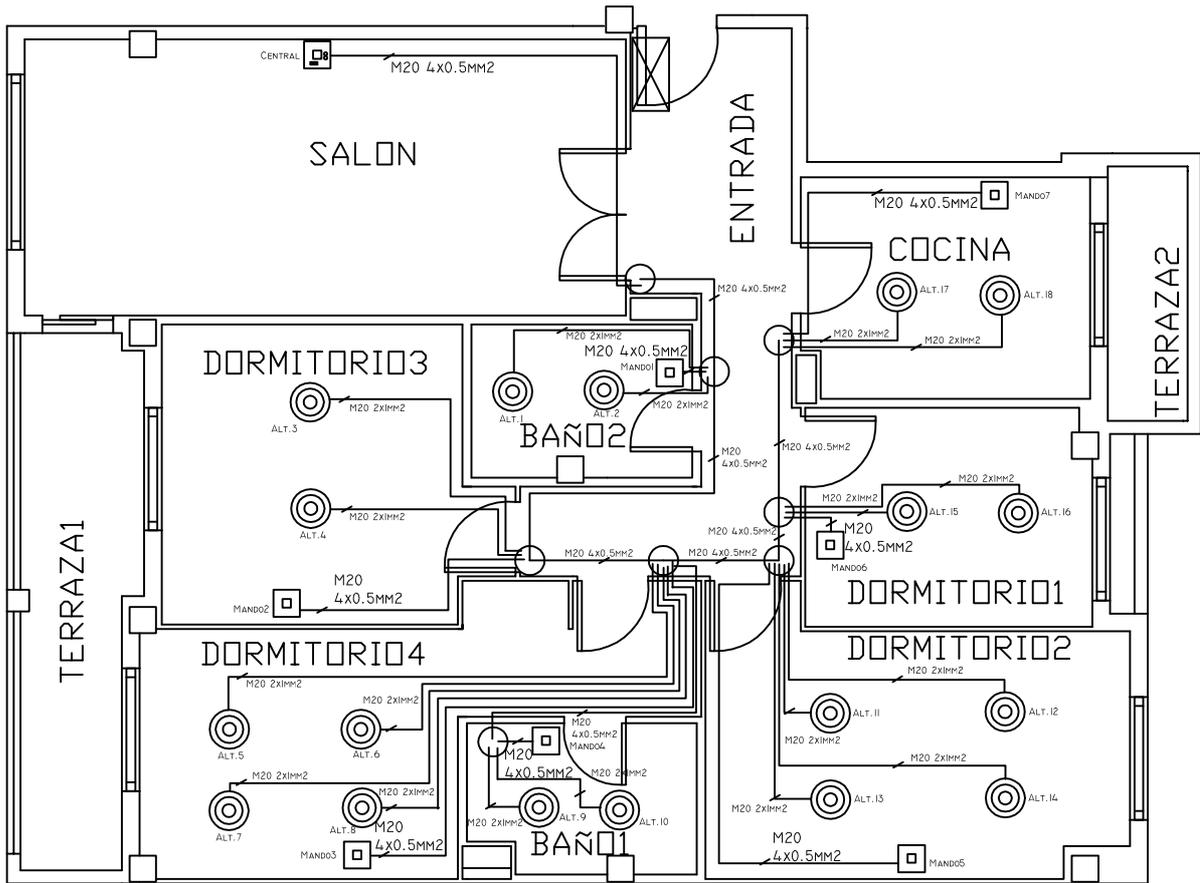
 TOMA TELÉFONO

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ICT VIVIENDA TIPO			Plano: 205
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



TELÉFONO PORTERO FERMAX 8044

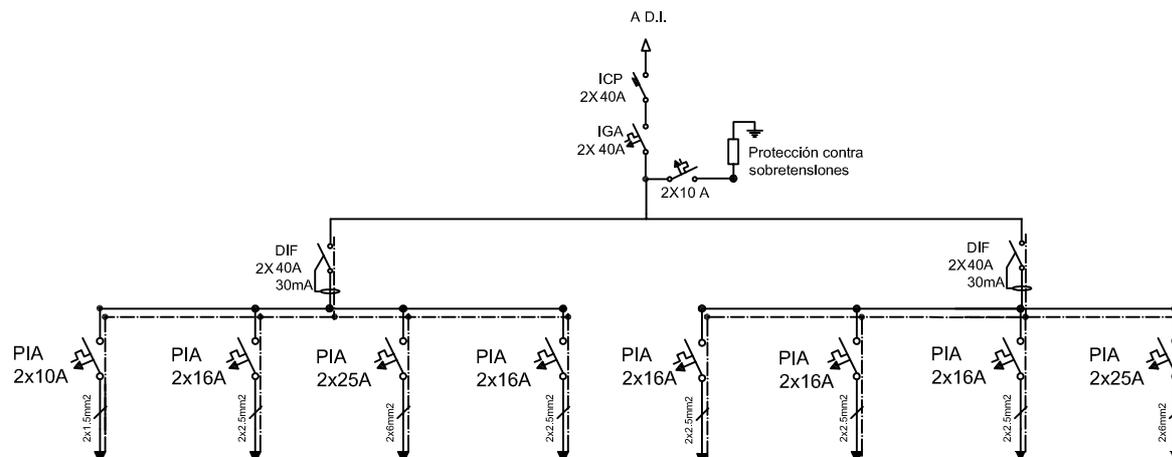
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO PORTERO AUTOMÁTICO VIVIENDA TIPO			Plano: 206
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



* EL CIRCUITO DE SONORIZACIÓN ESTÁ ALIMENTADO A TRAVÉS DE LA CENTRAL, CONECTADA A LA RED A TRAVÉS DE UNA DE LAS TOMAS DEL CIRCUITO C2 Ó C7

-  CENTRAL SONELCO P3221
-  MANDO SONELCO PCI250
-  ALTAVOZ SONELCO P4712

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO SONORIZACIÓN			Plano: 207
1:100	VIVIENDA TIPO			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



NOMBRE CIRCUITO	ILUMINACIÓN	T.C. USO GEN.	COCINA HORNO	LAVADORA	LAVAVAJILLAS	BAÑO / AUX. COCINA	T.C. USO GEN.	AIRE ACOND.
NUMERO CIRCUITO	1	2	3	4.1*	4.2*	5	7	9
P. MAX. REAL	1725W	2208W	4312.5W	1822W	1822W	3680W	2208W	—
P. MAX. DEL PIA	2300W	3680W	5750W	3680W	3680W	3680W	3680W	5750W
LONG. MAXIMA	21.01m	24.43m	8.56m	14.35m	14.35m	14.56m	26.12m	—
METRICA TUBO CIRCUITO	20	20	25	20	20	20	20	25
NUMERO CARGAS	23	12	2	1	1	5	12	1

* El circuito 4 se desdobra en 4.1 y 4.2

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO UNIFILAR ESQUEMA DISTRIBUCIÓN VIVIENDA TIPO			Plano: 300
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

A REGISTRO
SECUNDARIO

A REGISTRO
SECUNDARIO

A REGISTRO
SECUNDARIO

M25 2xRG59

M25 2xAWG24

M25 HILO GUIA
1MM

T.V.

2 x PAU
204 IKUSI

TFNO.

2 x
IKU5000

SAFI

B26

M20 1xRG59



TVI

M20 1xRG59



TV2

M20 1xRG59



TV3

M20 1xRG59



TV4

M20 1xAWG24



TF1

M20 1xAWG24



TF2

M20 1xAWG24



TF3

M20 1xAWG24



TF4

M20 HILO GUIA



TVI

M20 HILO GUIA



TV2

M20 HILO GUIA



TV3

M20 HILO GUIA



TV4

M20 3G2.5MM2

A C.G.P. (C7)



TOMA T.V.



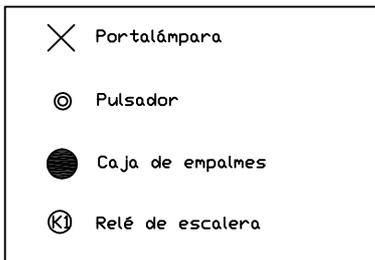
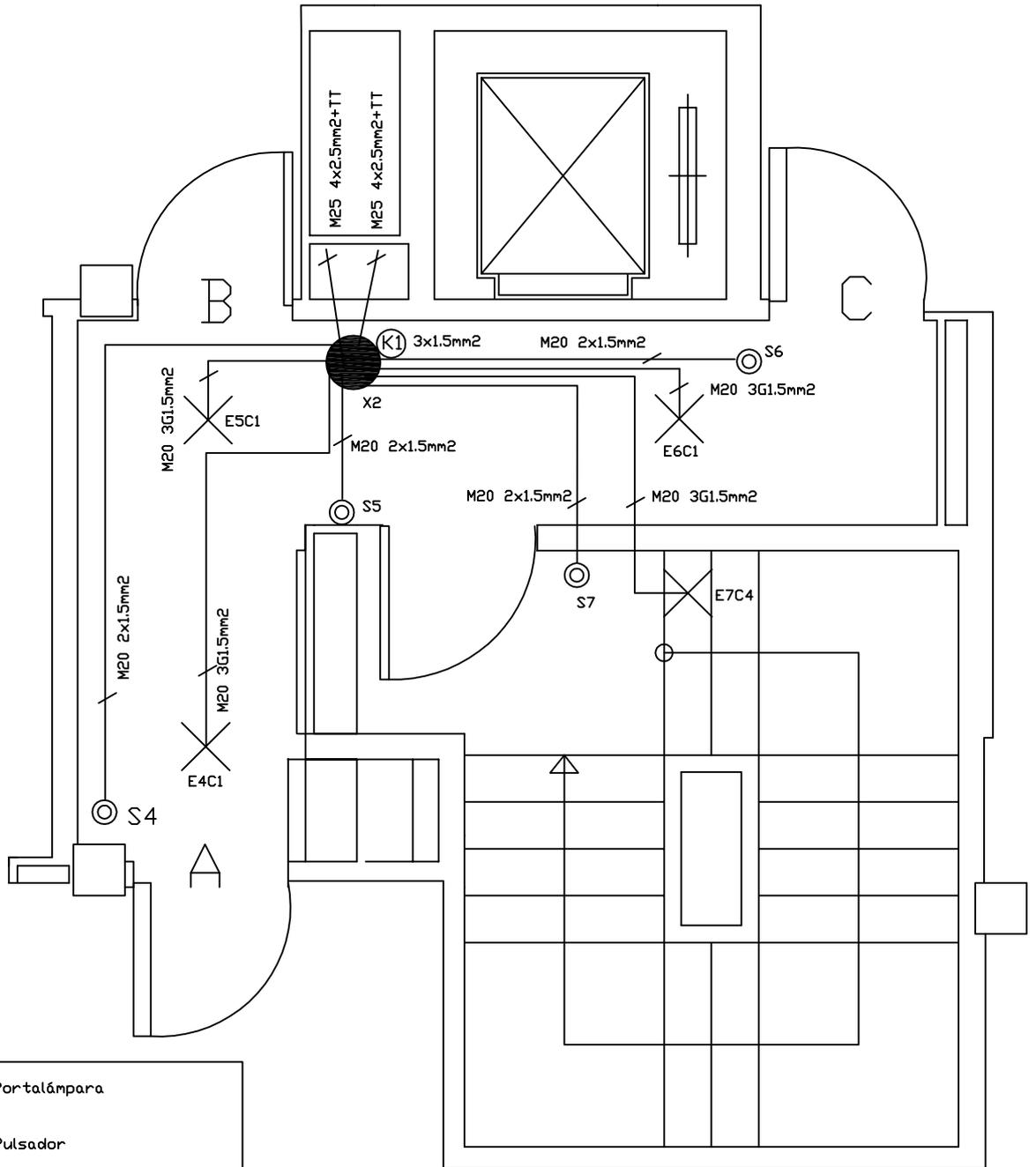
TOMA TFNO.



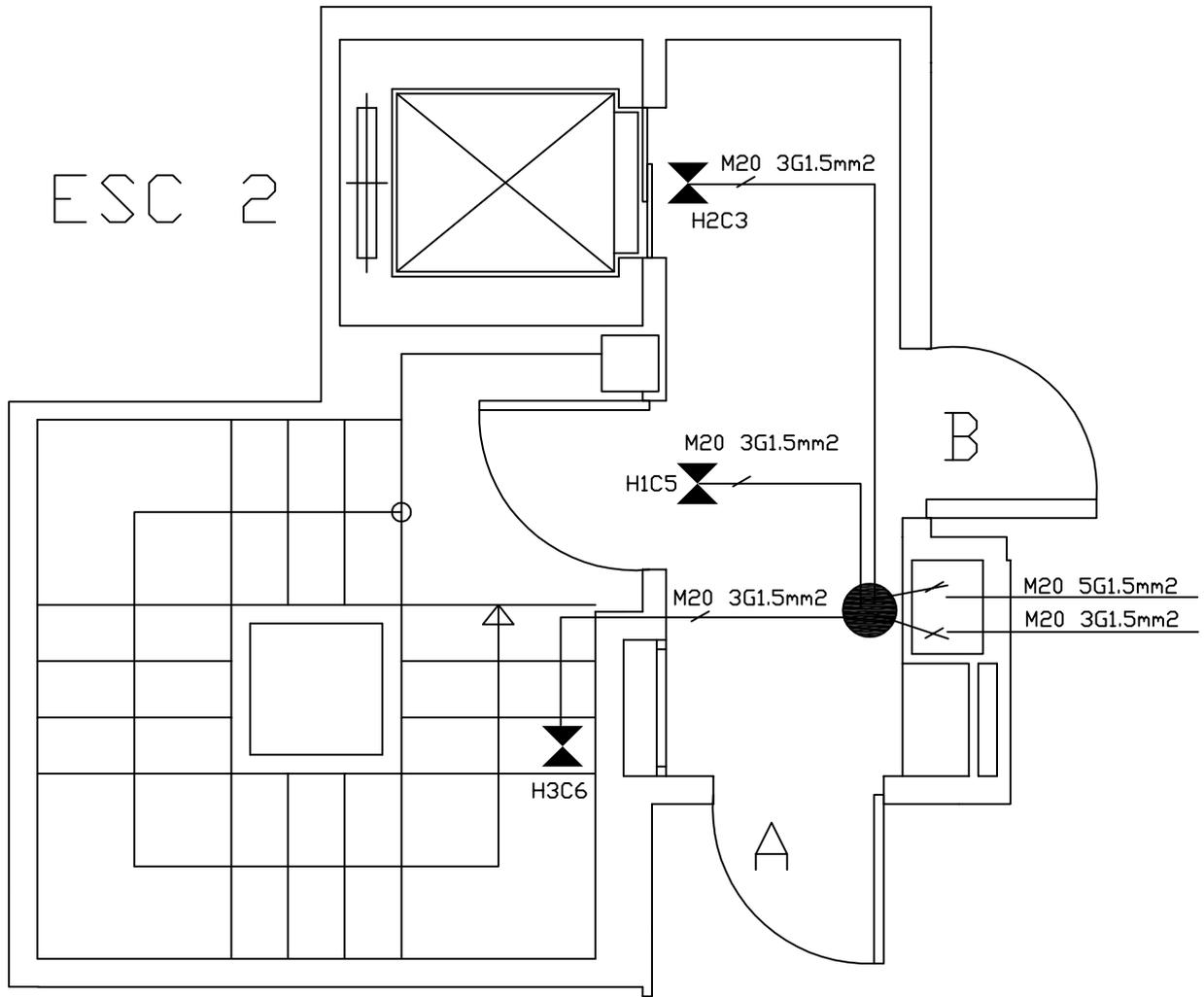
TOMA SAFI
(TAPA CIEGA)

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO UNIFILAR ICT VIVIENDA VIVIENDA TIPO			Plano: 301
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

ESC 1



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO			Plano: 400.1
1:50	PLANTA TIPO			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

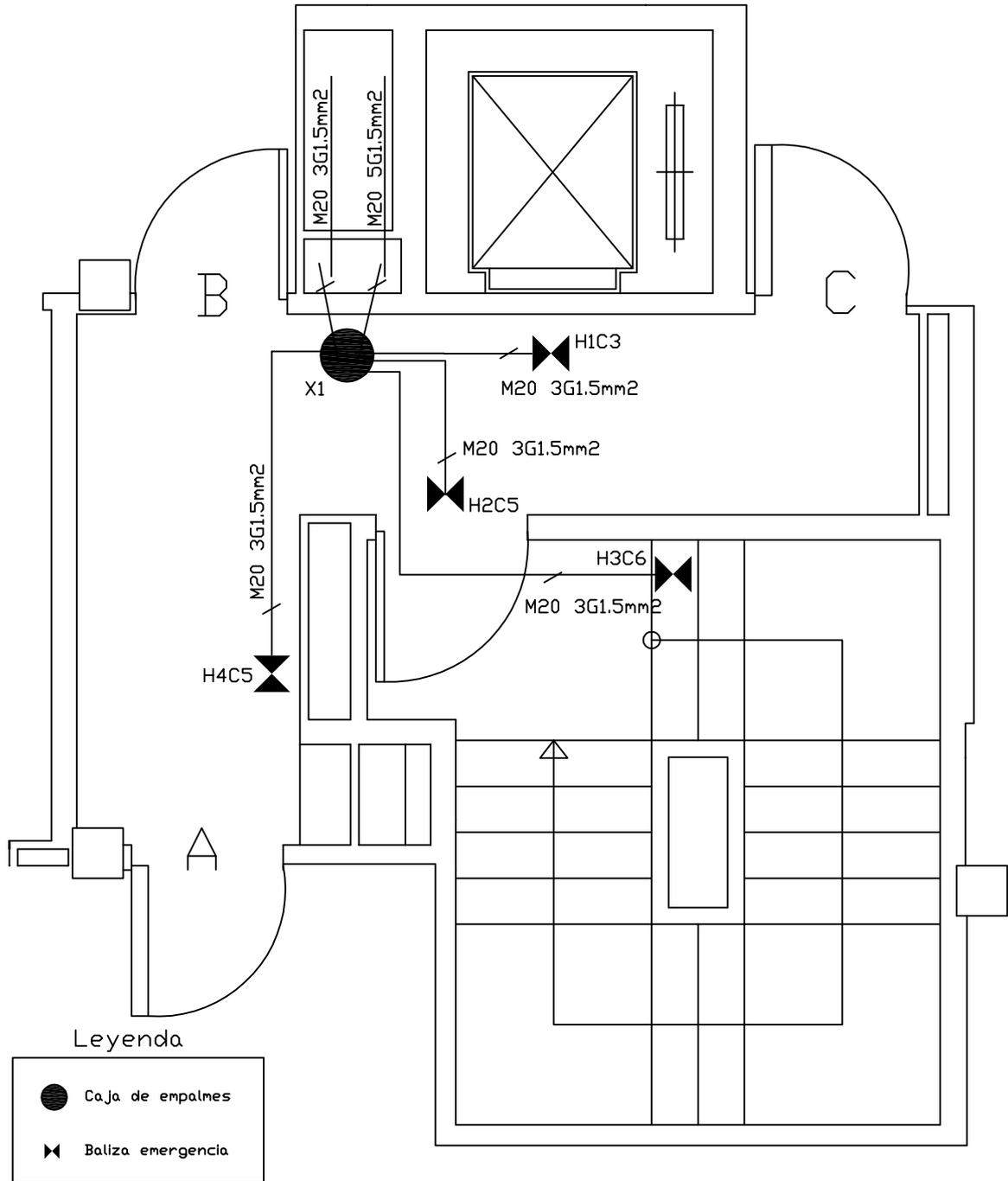


Leyenda

	CaJa de empalmes
	Baliza emergencia

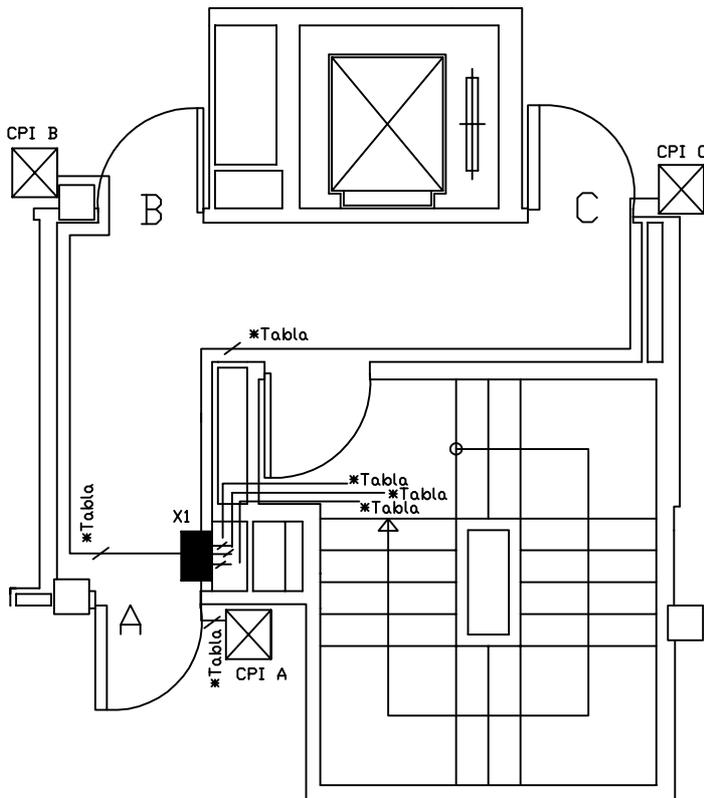
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA PLANTA TIPO			Plano: 401.2
1:50				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

ESC 1



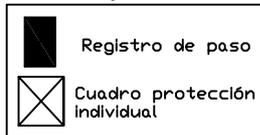
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA PLANTA TIPO			Plano: 401.1
1:50				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

ESC 1



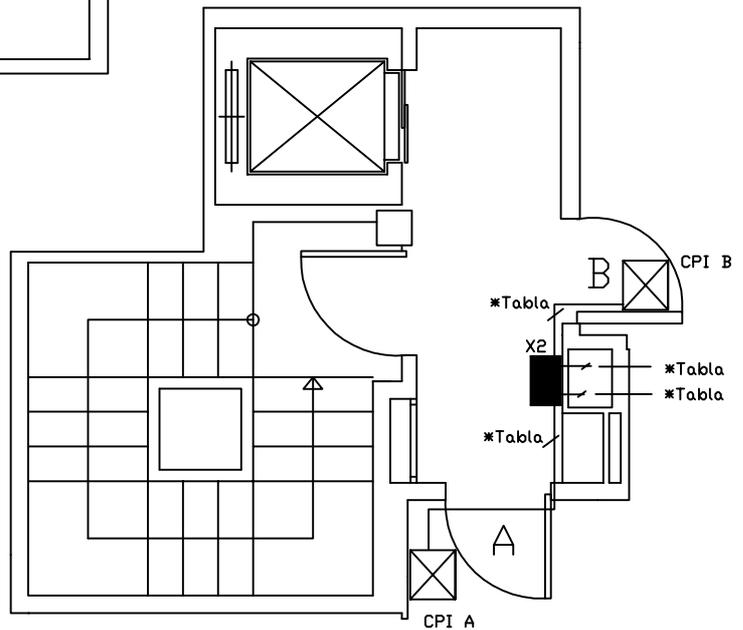
*Tabla	A	B	C
P1	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2
P2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P3	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P4	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P5	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2

Legenda



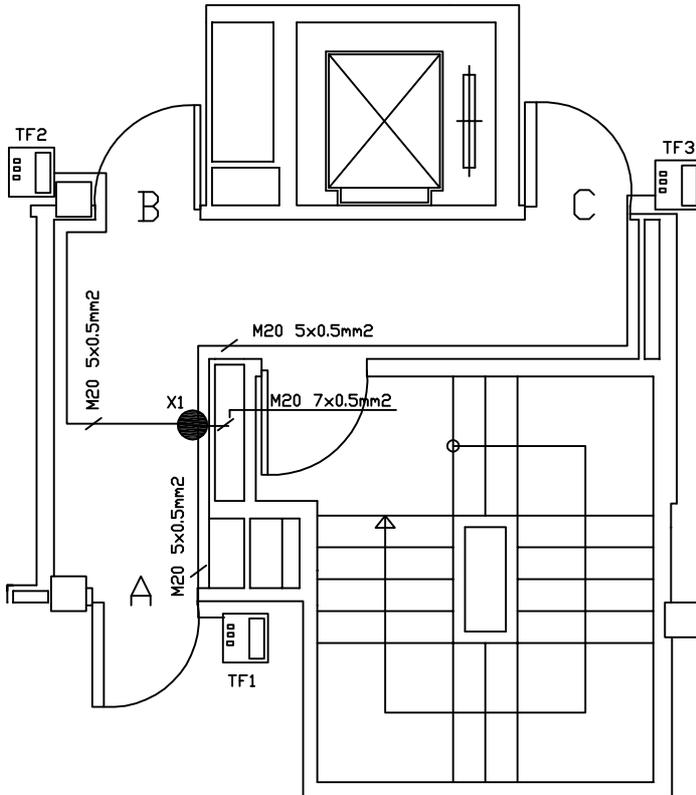
*Tabla	A	B
P1	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2
P2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2
P3	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2
P4	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P5	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2

ESC 2



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO DERIVACIONES INDIVIDUALES PLANTA TIPO			Plano: 402
1:75				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

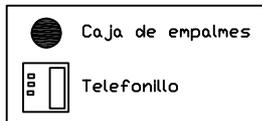
ESC 1



Tramo M Sección

PB a P1	25	19x0.5mm ²
P1 a P2	20	16x0.5mm ²
P2 a P3	20	13x0.5mm ²
P3 a P4	20	10x0.5mm ²
P4 a P5	20	7x0.5mm ²

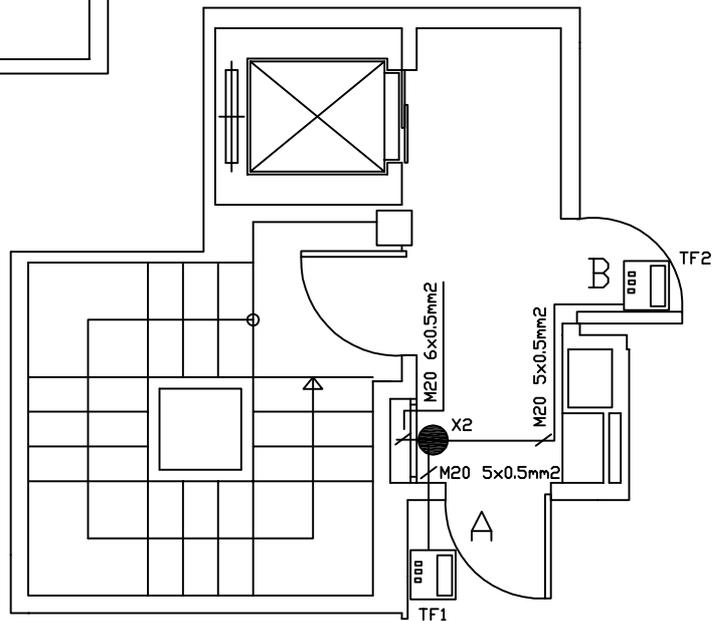
Leyenda



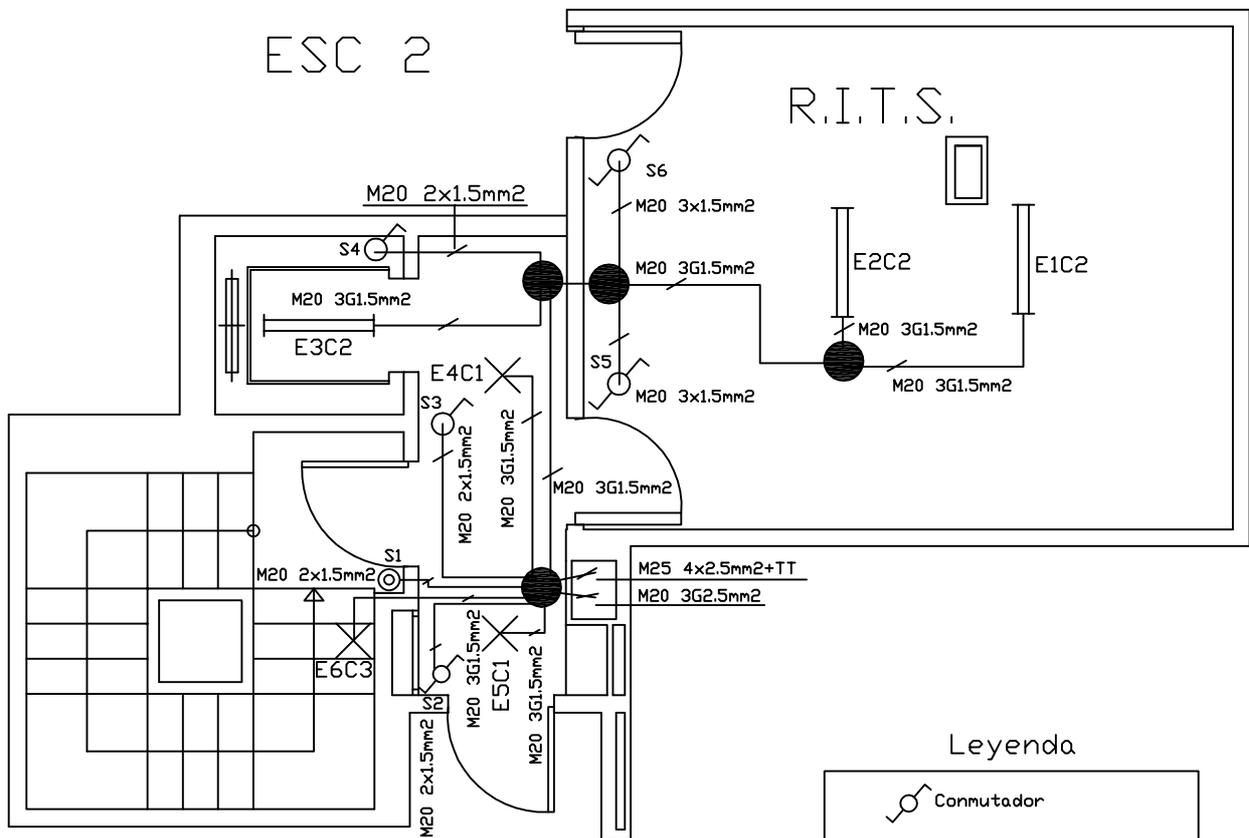
Tramo M Sección

PB a P1	20	14x0.5mm ²
P1 a P2	20	12x0.5mm ²
P2 a P3	20	10x0.5mm ²
P3 a P4	20	8x0.5mm ²
P4 a P5	20	6x0.5mm ²

ESC 2



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO DERIVACIONES PORTERO AUTOMÁTICO VIVIENDA TIPO			Plano: 404
1:75				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

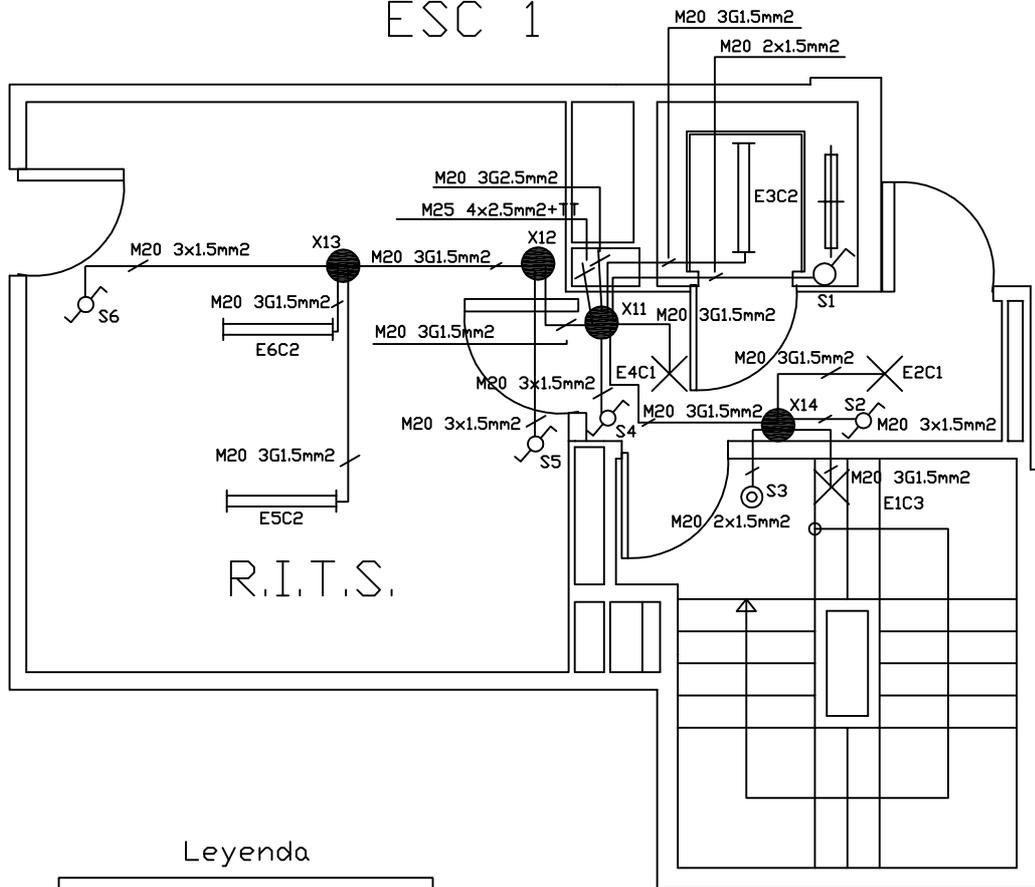


Leyenda

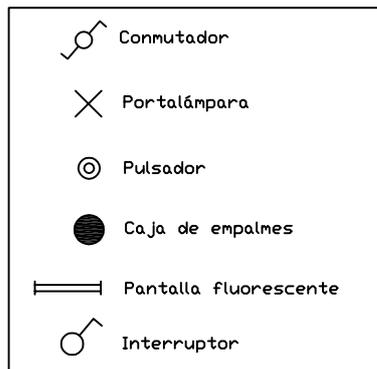
	Conmutador
	Portalámpara
	Pulsador
	Caja de empalmes
	Pantalla fluorescente
	Interruptor

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:75	CIRCUITO ALUMBRADO PLANTA SOBLETEJADO			Plano: 405.1 Hoja: 1 Especialidad: Electricidad

ESC 1

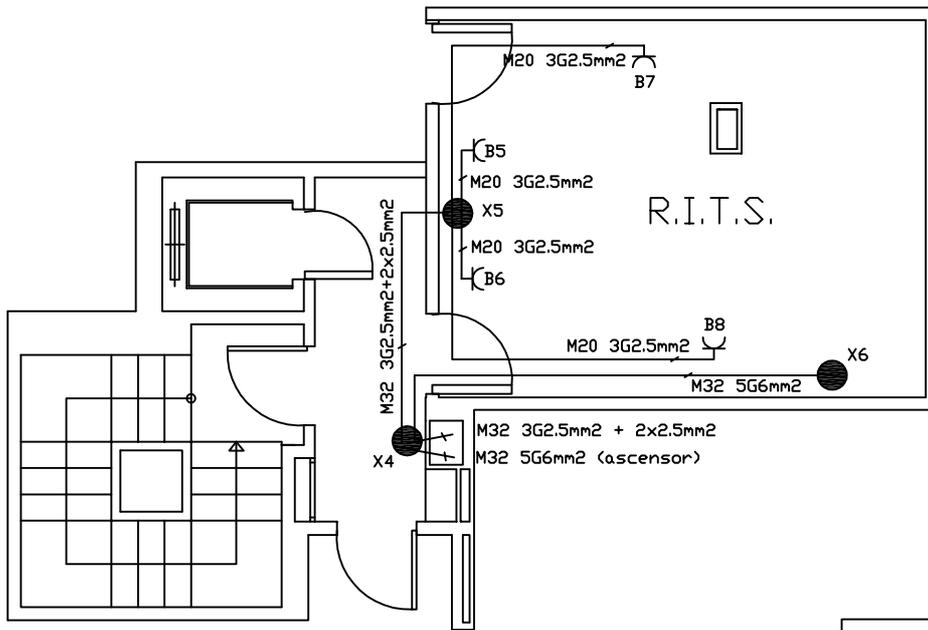


Leyenda

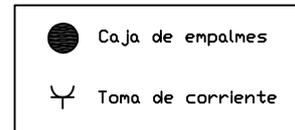


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO			Plano: 405.2
1:75	PLANTA SOBLETEJADO			Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

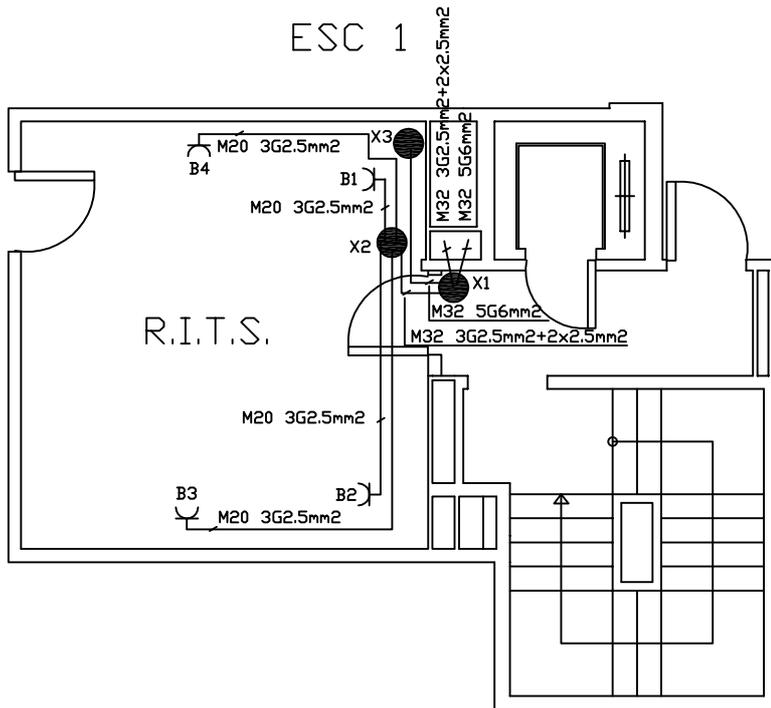
ESC 2



Leyenda



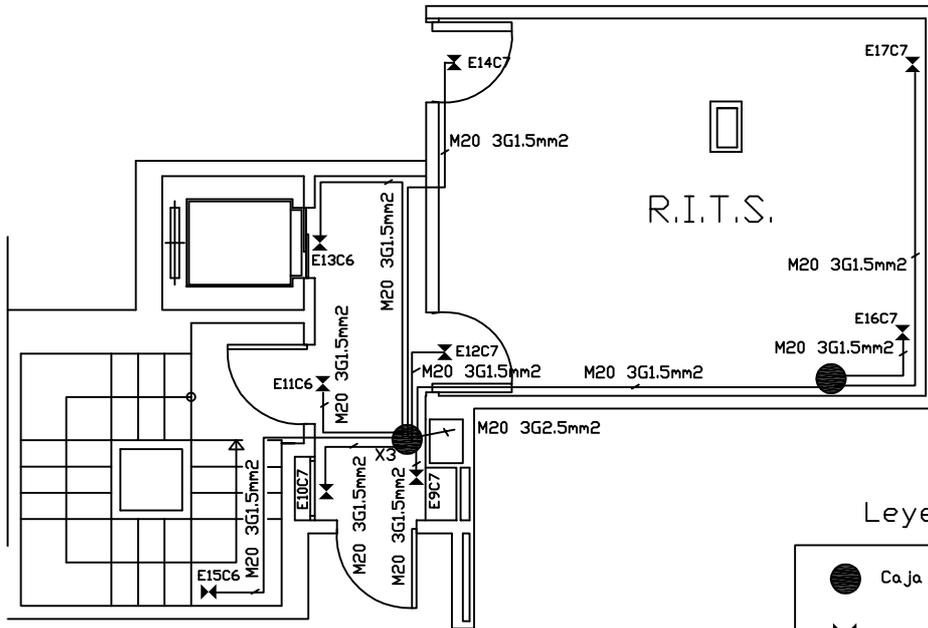
ESC 1



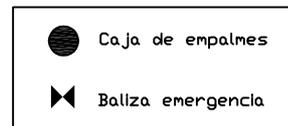
- B1 Uso: ICT
- B2 Uso: ICT
- B3 Uso: Servicios generales
- B4 Uso: Servicios generales
- B5 Uso: ICT
- B6 Uso: ICT
- B7 Uso: Servicios generales
- B8 Uso: Servicios generales
- X3 Uso: Ascensor
- X6 Uso: Ascensor

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO FUERZA			Plano: 406
1:100				PLANTA SOBLETEJADO

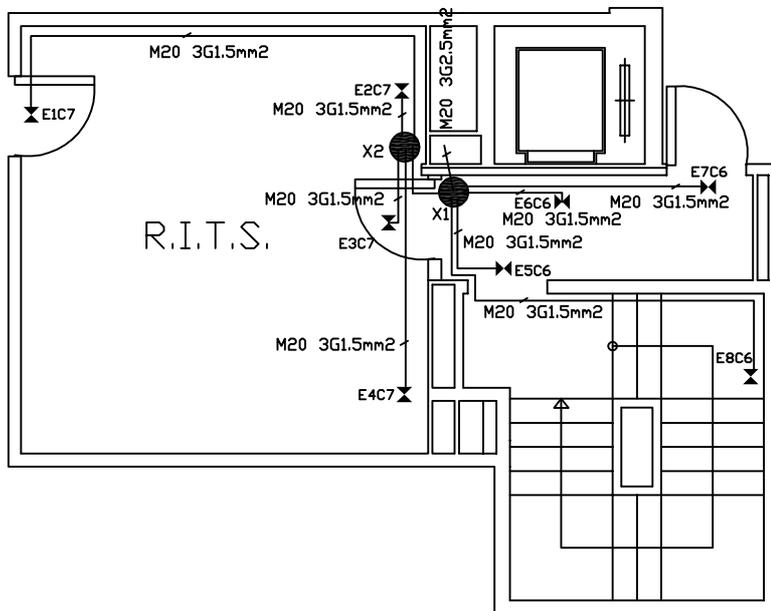
ESC 2



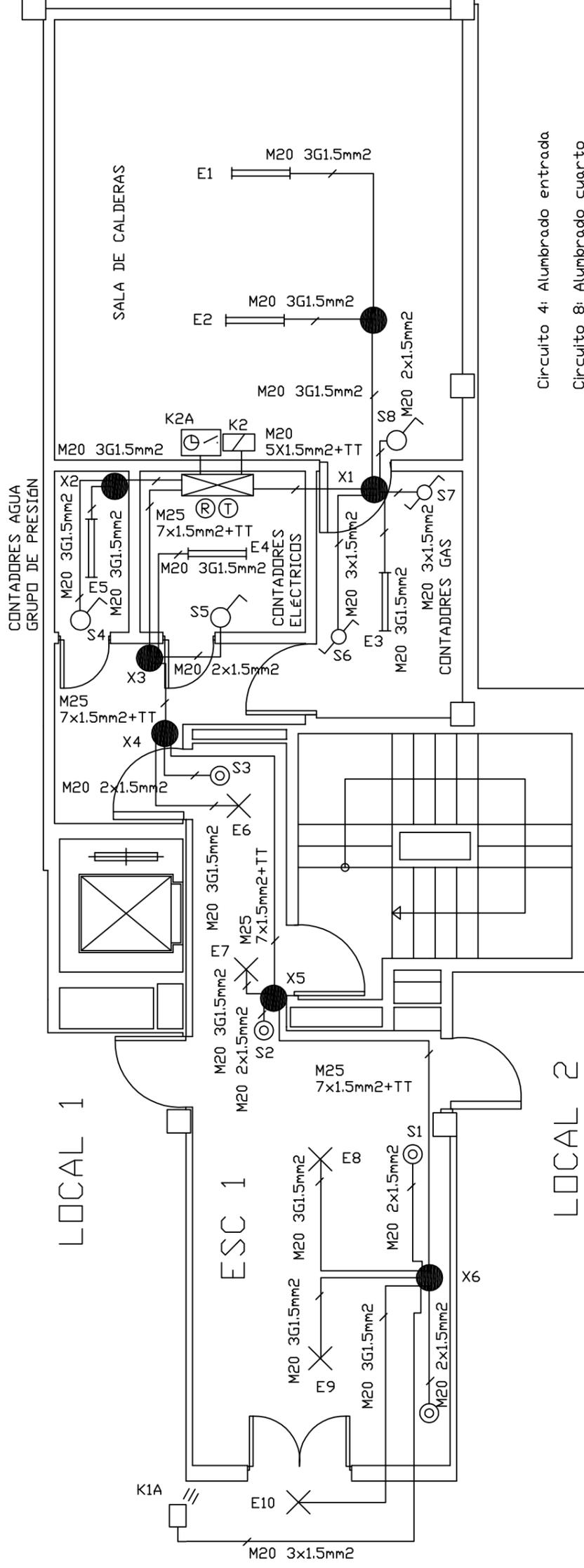
Legenda



ESC 1



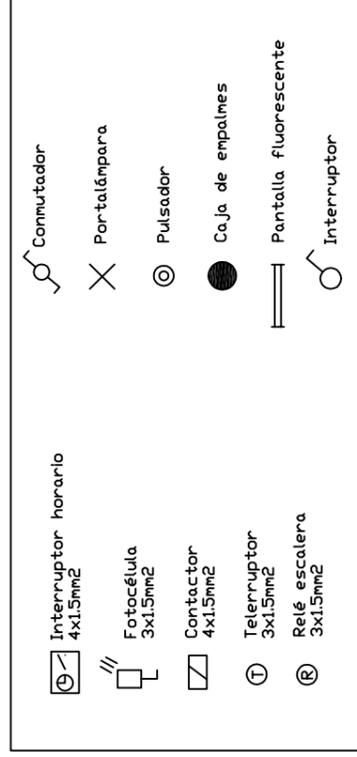
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA PLANTA SOBLETEJADO			Plano: 407
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



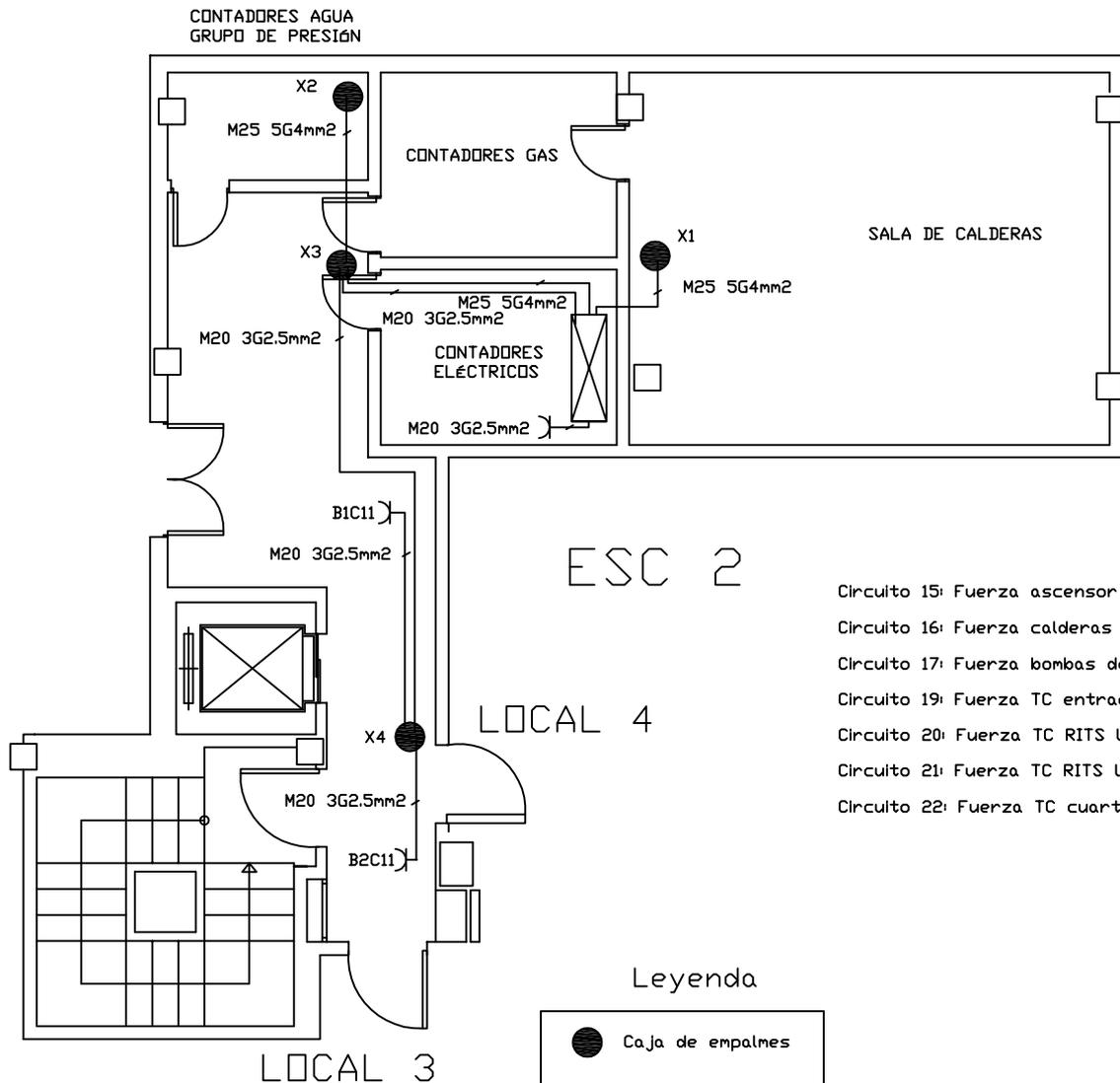
- Circuito 4: Alumbrado entrada
- Circuito 8: Alumbrado cuarto contadores de agua
- Circuito 9: Alumbrado cuarto de calderas
- Circuito 10: Alumbrado cuarto contadores de gas
- Circuito 11: Alumbrado cuarto técnico electricidad
- Circuito 13: Alumbrado automático de la entrada

Los aparatos: interruptor horario, telerruptor, contactor y relé de escalera se encuentran dentro del cuadro principal aunque se han dibujado fuera por motivos de diseño.

Leyenda



ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Fecha	Firma
Dibujado 01/09/11	Nombre Sergio Polo
Comprob.	
Escala: 1:100	CIRCUITO ALUMBRADO
Plano: 500.1	
Hoja: 1	
Especialidad: Electricidad	
PLANTA CALLE	



ESC 2

LOCAL 4

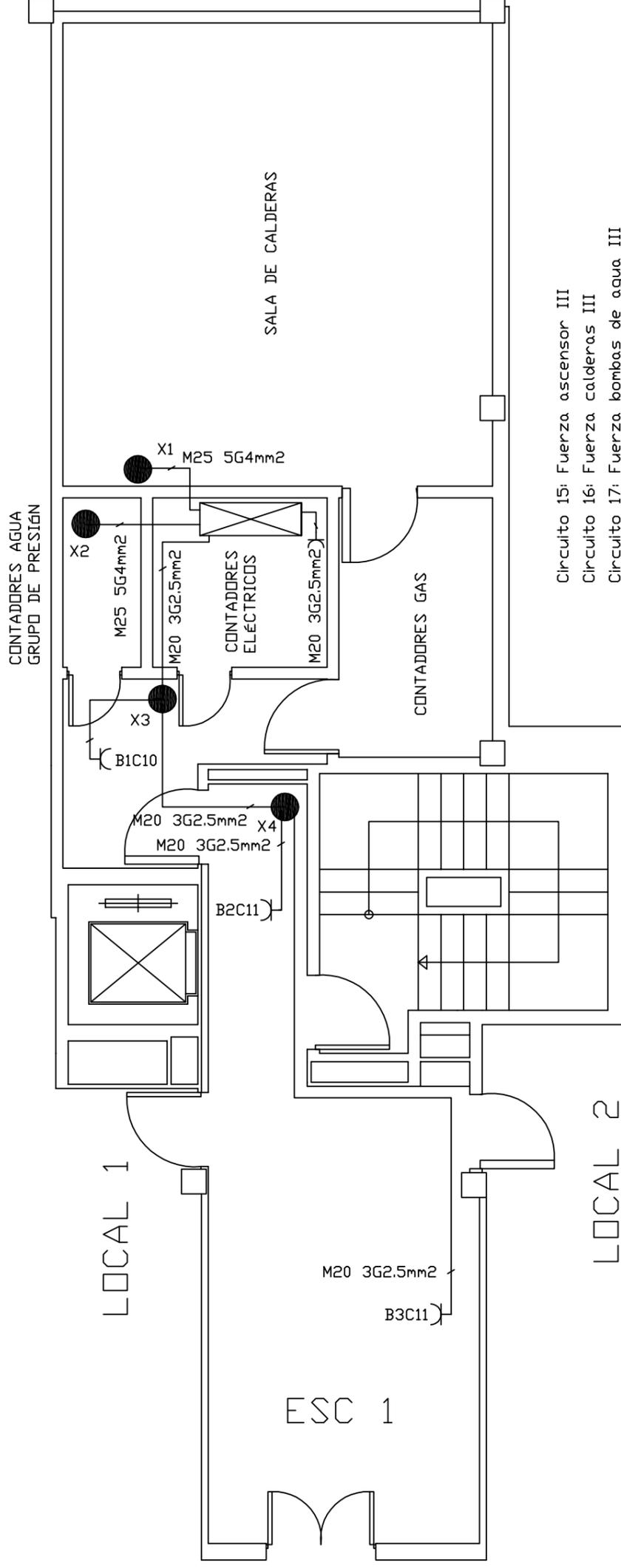
LOCAL 3

- Circuito 15: Fuerza ascensor III
- Circuito 16: Fuerza calderas III
- Circuito 17: Fuerza bombas de agua III
- Circuito 19: Fuerza TC entrada
- Circuito 20: Fuerza TC RITS Uso general
- Circuito 21: Fuerza TC RITS Uso ICT
- Circuito 22: Fuerza TC cuarto eléctrico

Leyenda

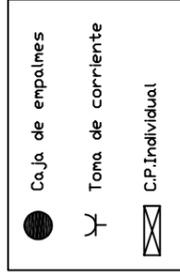
	Caja de empalmes
	Toma de corriente
	C.P.Individual

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO FUERZA PLANTA CALLE			Plano: 501.2
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad

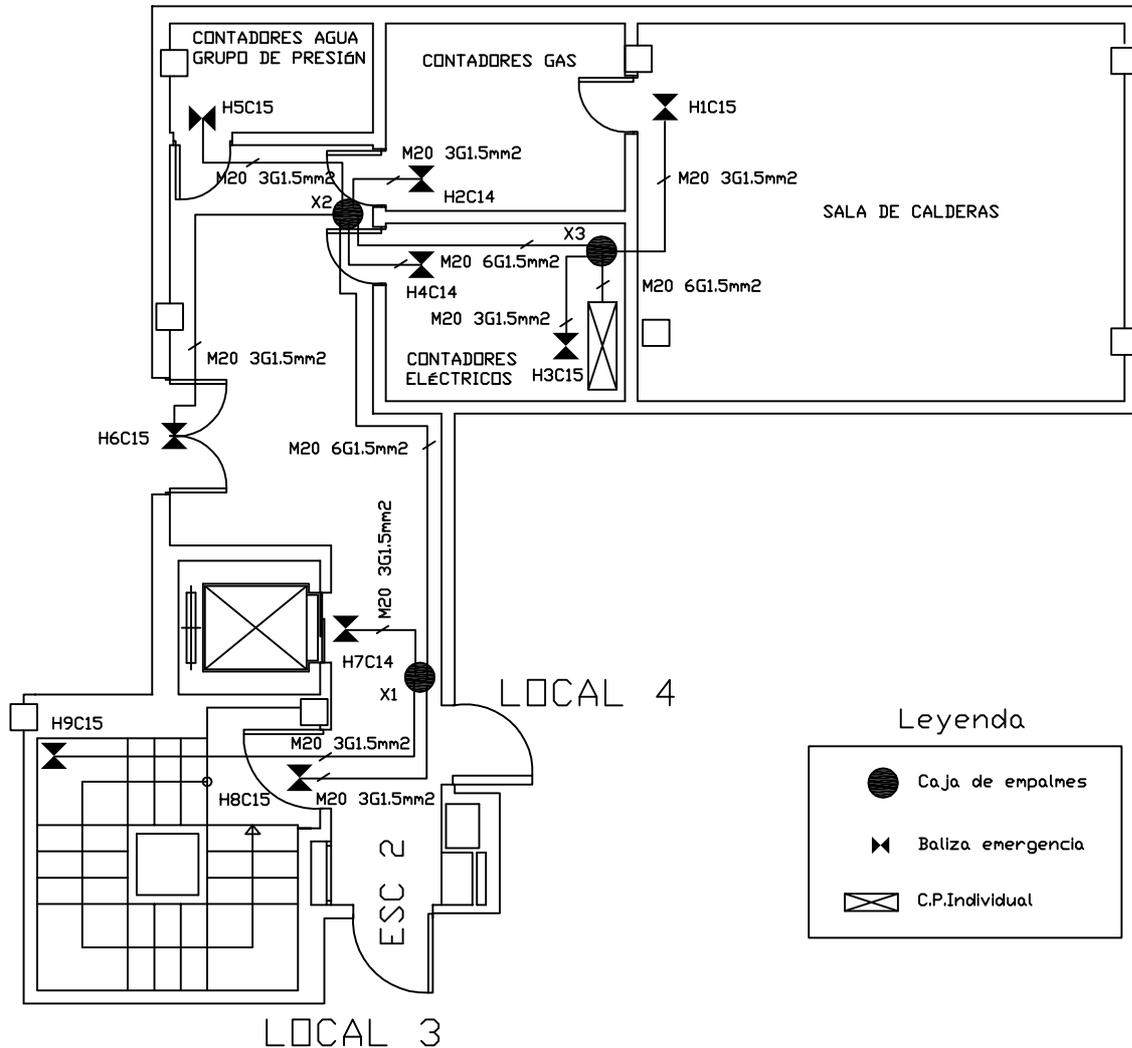


- Circuito 15: Fuerza ascensor III
- Circuito 16: Fuerza calderas III
- Circuito 17: Fuerza bombas de agua III
- Circuito 18: Fuerza TC acceso locales
- Circuito 19: Fuerza TC entrada
- Circuito 20: Fuerza TC RITS Uso general
- Circuito 21: Fuerza TC RITS Uso ICT
- Circuito 22: Fuerza TC cuarto eléctrico

Leyenda



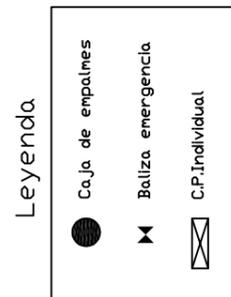
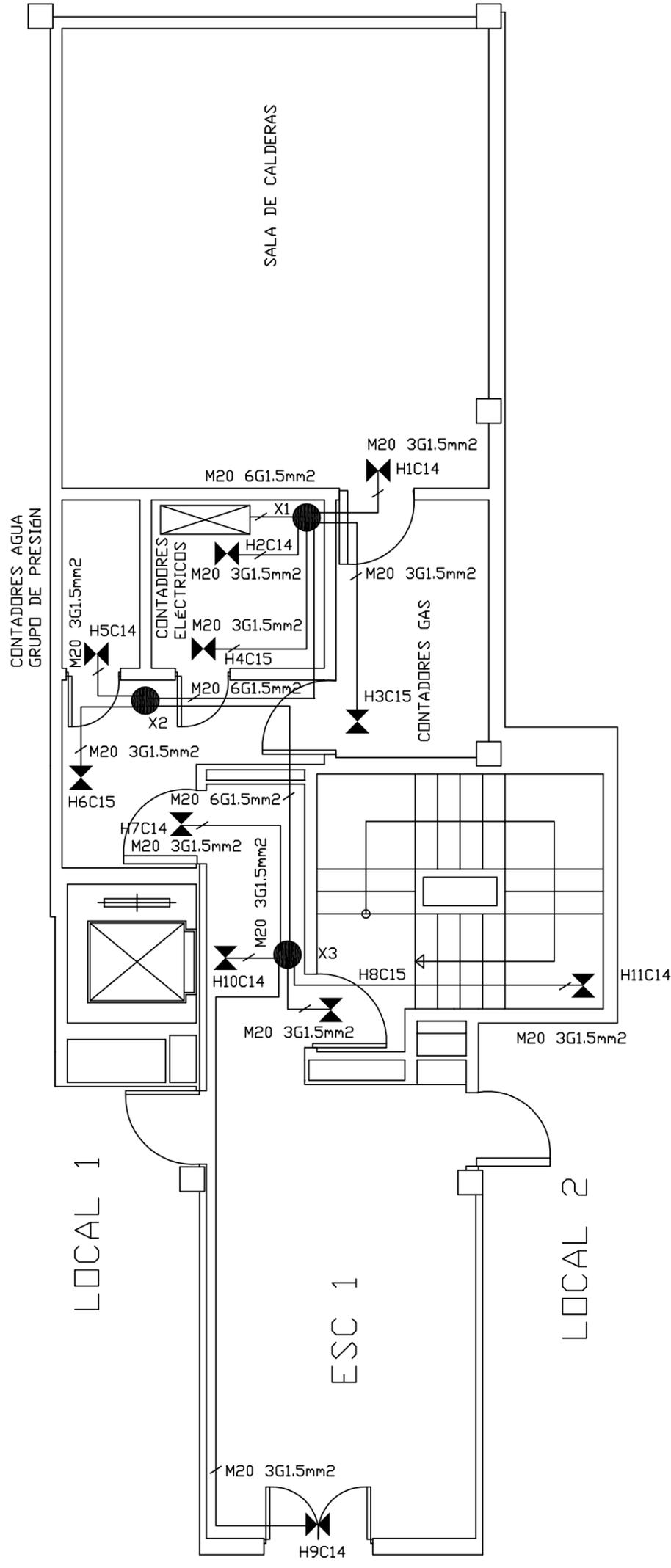
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO FUERZA			Plano: 501.1	
1:75	PLANTA CALLE			Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad	



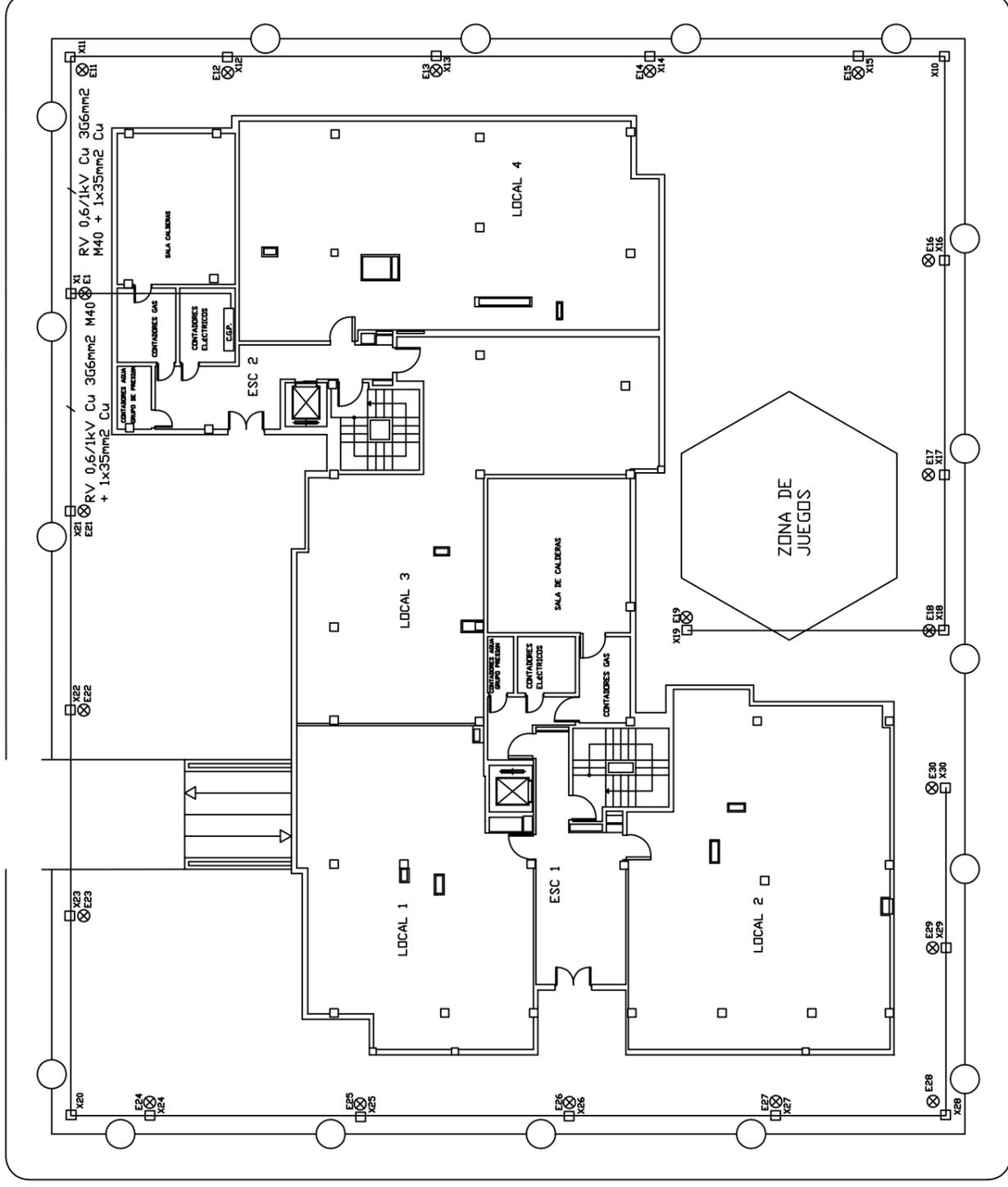
Leyenda

●	Caja de empalmes
⚡	Baliza emergencia
⊠	C.P. Individual

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA PLANTA CALLE			Plano: 502.2 Hoja: 1 Especialidad: Electricidad



Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA PLANTA CALLE				
1:75					
	Plano: 502.1				
	Hoja: 1				
	Especialidad: Electricidad				

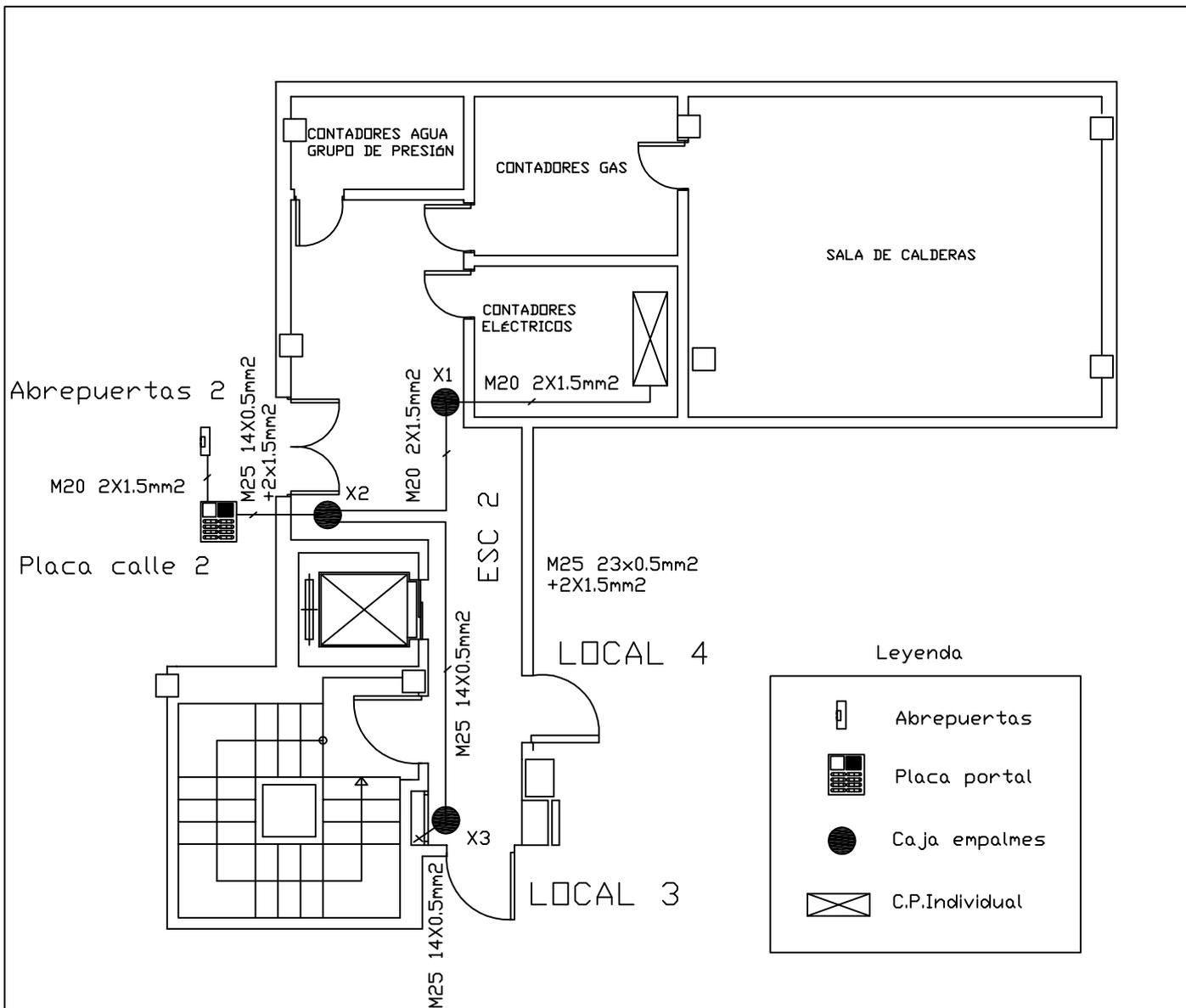


- VALLA EXTERIOR
- ⊗ LAMPARA 3x20W E27
- ARQUETA 40X40

*Para la colocación de las lámpara se dispondrá de farolas de la marca Faro tipo Boletus. Desde cada arqueta se sacará una derivación a la farola correspondiente con cable H07VV 3G2,5mm2 y tubo reforzado M20.

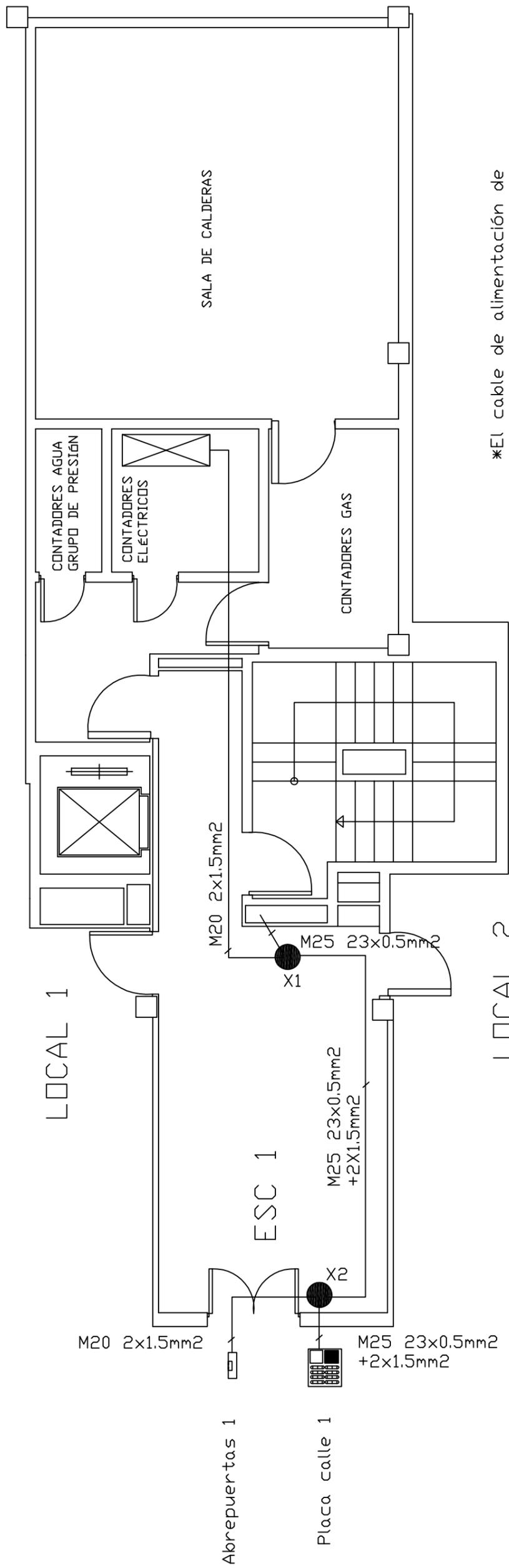
**Acompañando al tubo a lo largo de la zanja, irá un conductor de cobre desnudo de 35mm2 que servirá como puesta a tierra. En cada arqueta dispondremos de una derivación a la farola correspondiente con un conductor H07VV 1x16mm2 que compartirá el tubo de salida de la arqueta con el circuito de alimentación.

Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO EXTERIOR				Plano: 503
1:250	PLANTA CALLE				Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad

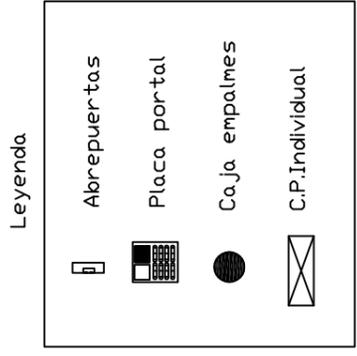


*El cable de alimentación de 2x1.5mm² que llega a la placa calle (Fermax 8620) está a 12V por la fuente de alimentación (Fermax 8787) que se encuentra dentro del cuadro de protección. La fuente de alimentación va conectada al circuito 11 de servicios generales, plano 700.2

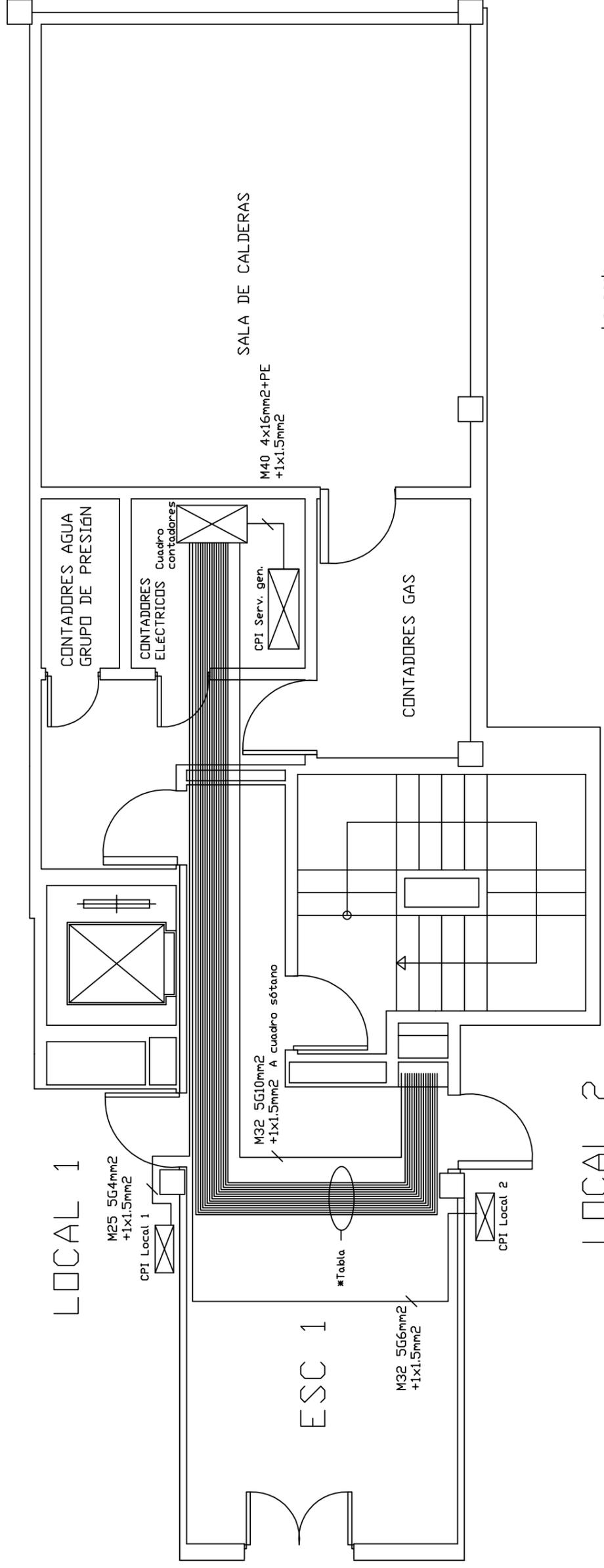
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO PORTERO AUTOMÁTICO PLANTA CALLE			Plano: 504.2
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



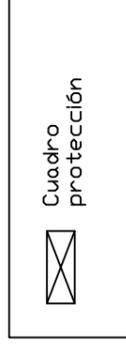
*El cable de alimentación de 2x1.5mm² que llega a la placa calle (Fermax 8501) está a 12V por la fuente de alimentación (Fermax 8787) que se encuentra dentro del cuadro de protección. La fuente de alimentación va conectada al circuito II de servicios generales, plano 700.1



Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO PORTERO AUTOMÁTICO PLANTA CALLE				
1:75	Plano: 504.1				
	Hoja: 1				
	Especialidad: Electricidad				

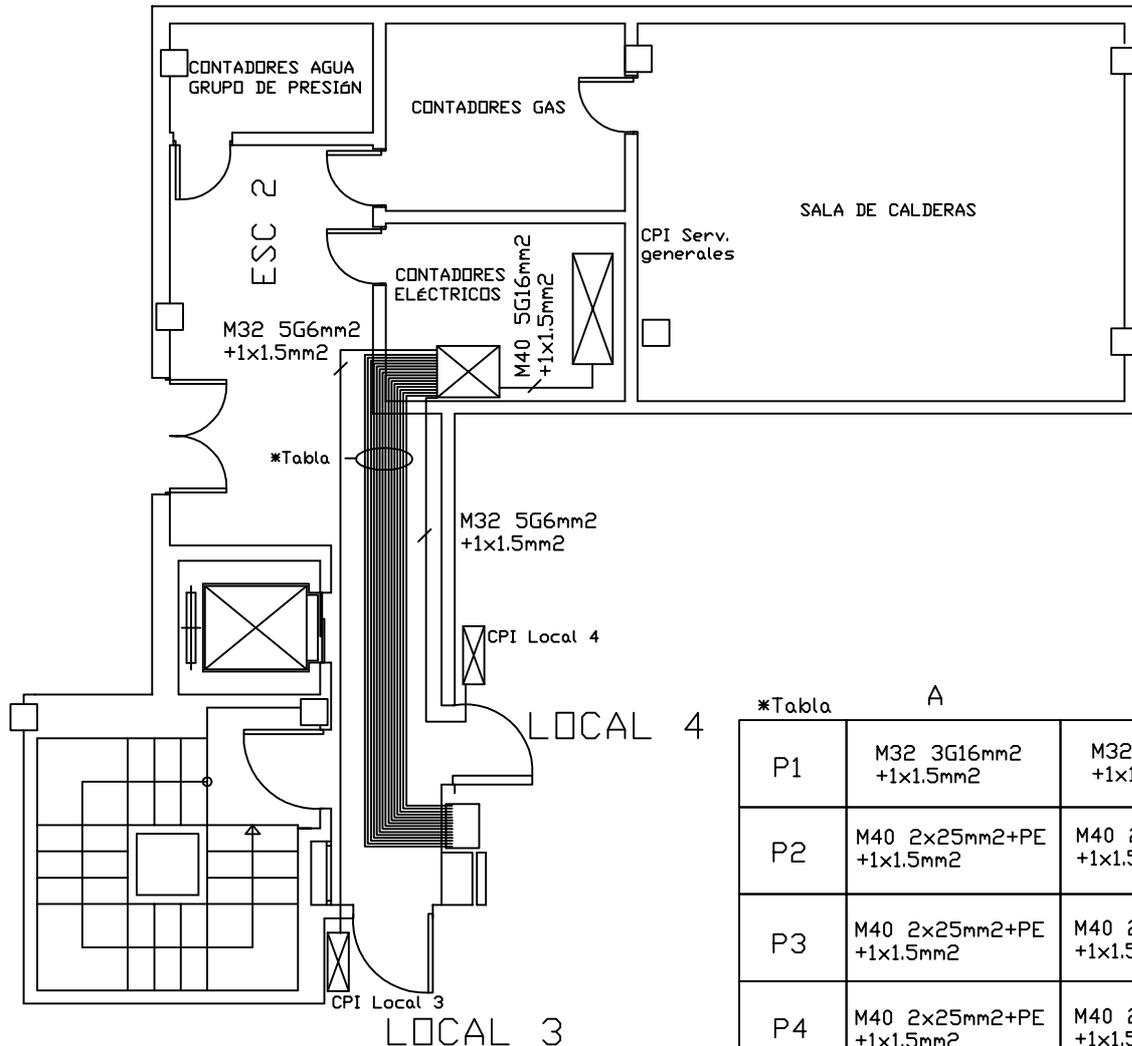


Leyenda



*Tabla	A	B	C
P1	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P3	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P4	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P5	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2

Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Comprob.						
Escala:	CIRCUITO DERIVACIONES INDIVIDUALES PLANTA CALLE					Plano: 505.11
1:75						Hoja: 1
						Especialidad: Electricidad

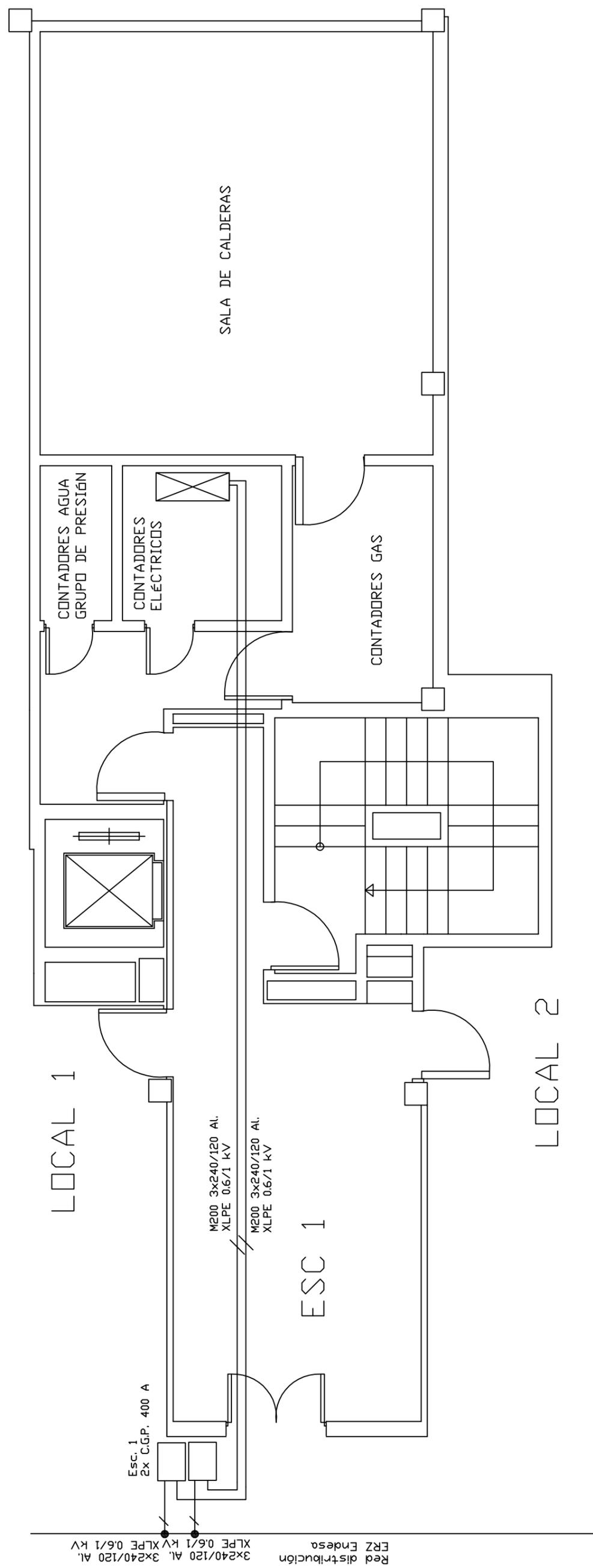


Legenda

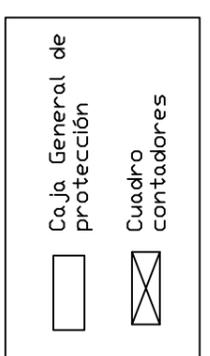


*Tabla	A	B
P1	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2	M32 3G16mm2 +1x1.5mm2
P2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P3	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P4	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2
P5	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2	M40 2x25mm2+PE +1x1.5mm2

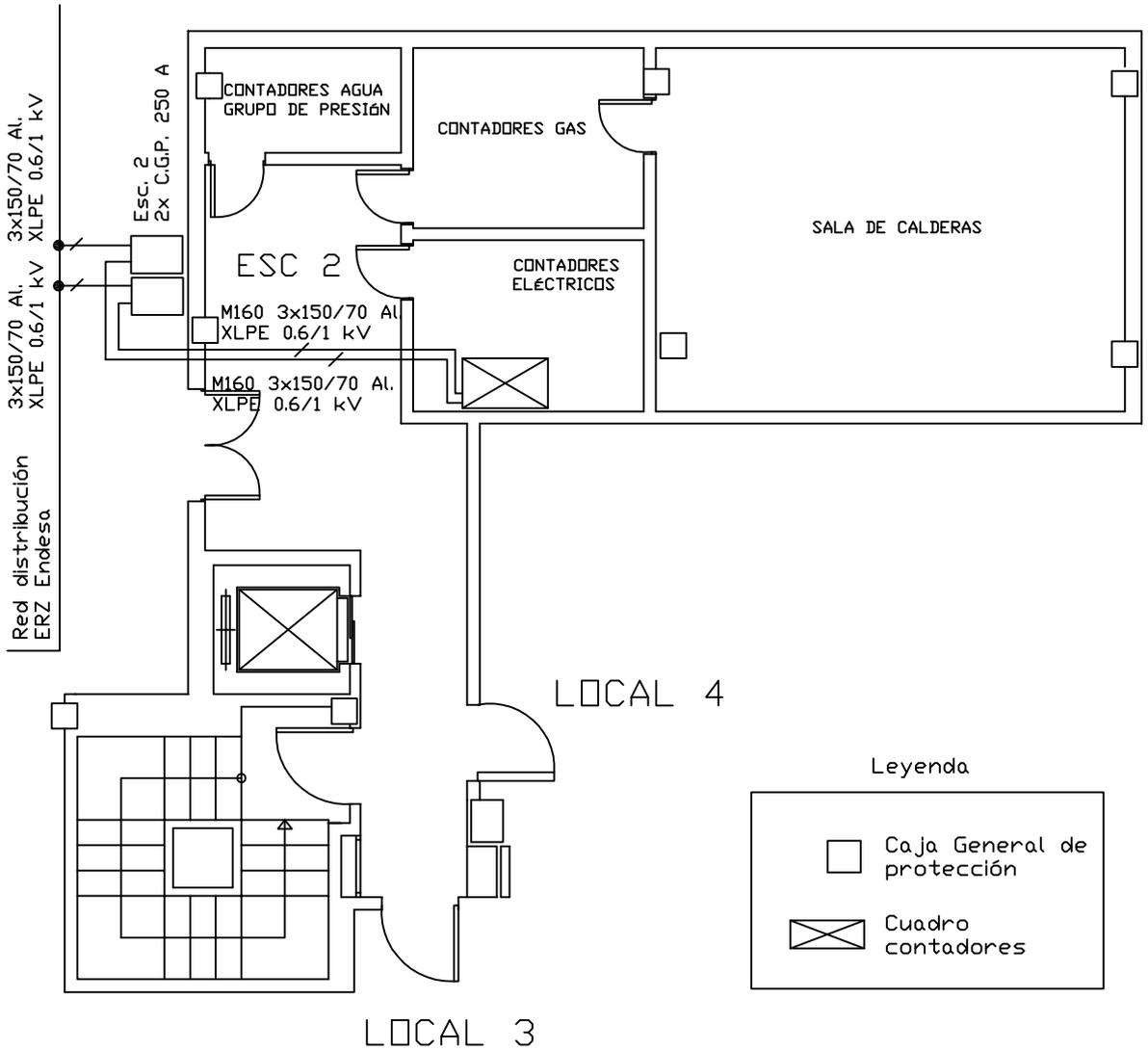
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala: 1:100	CIRCUITO DERIVACIONES INDIVIDUALES PLANTA CALLE			Plano: 505.12
				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



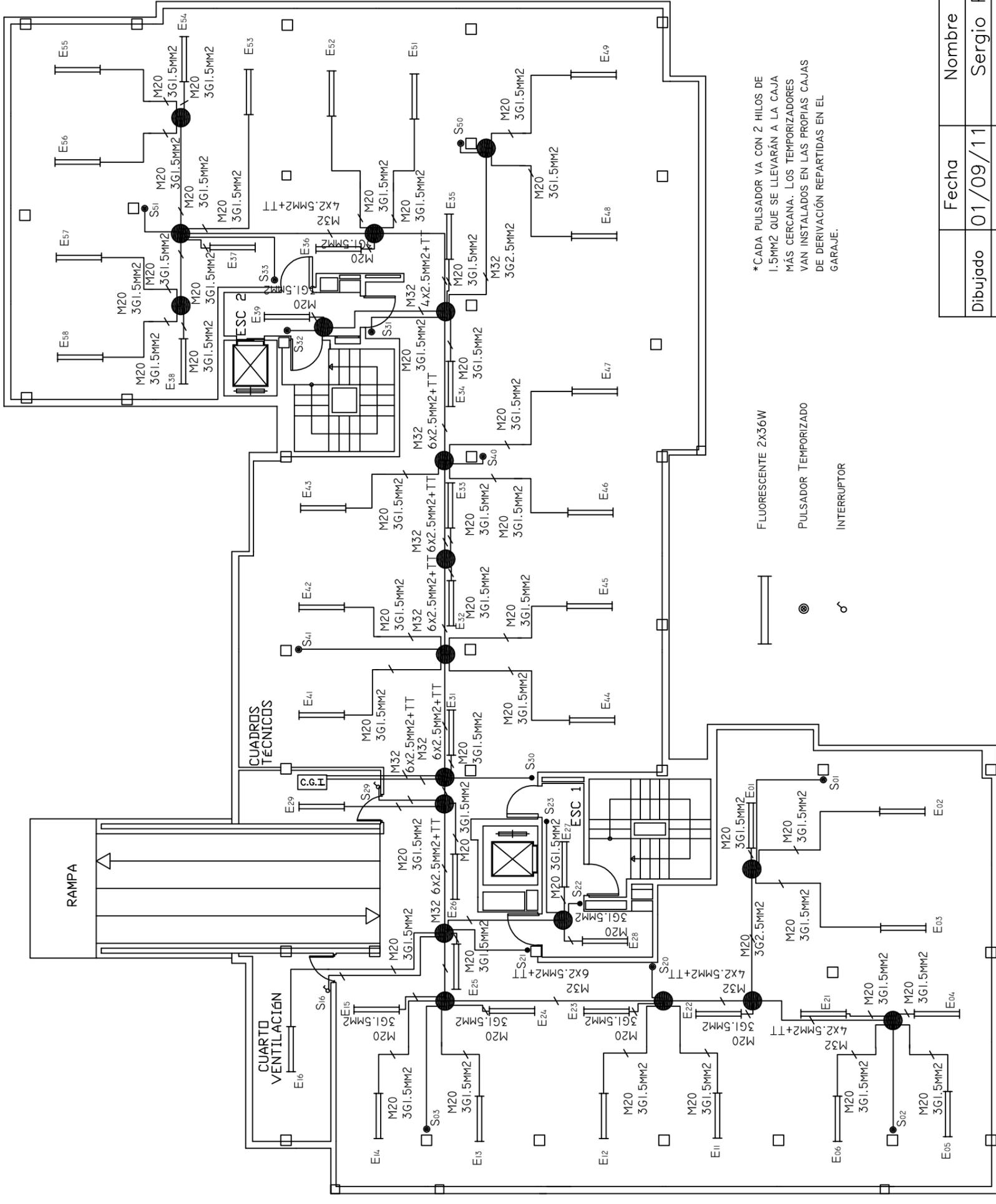
Leyenda



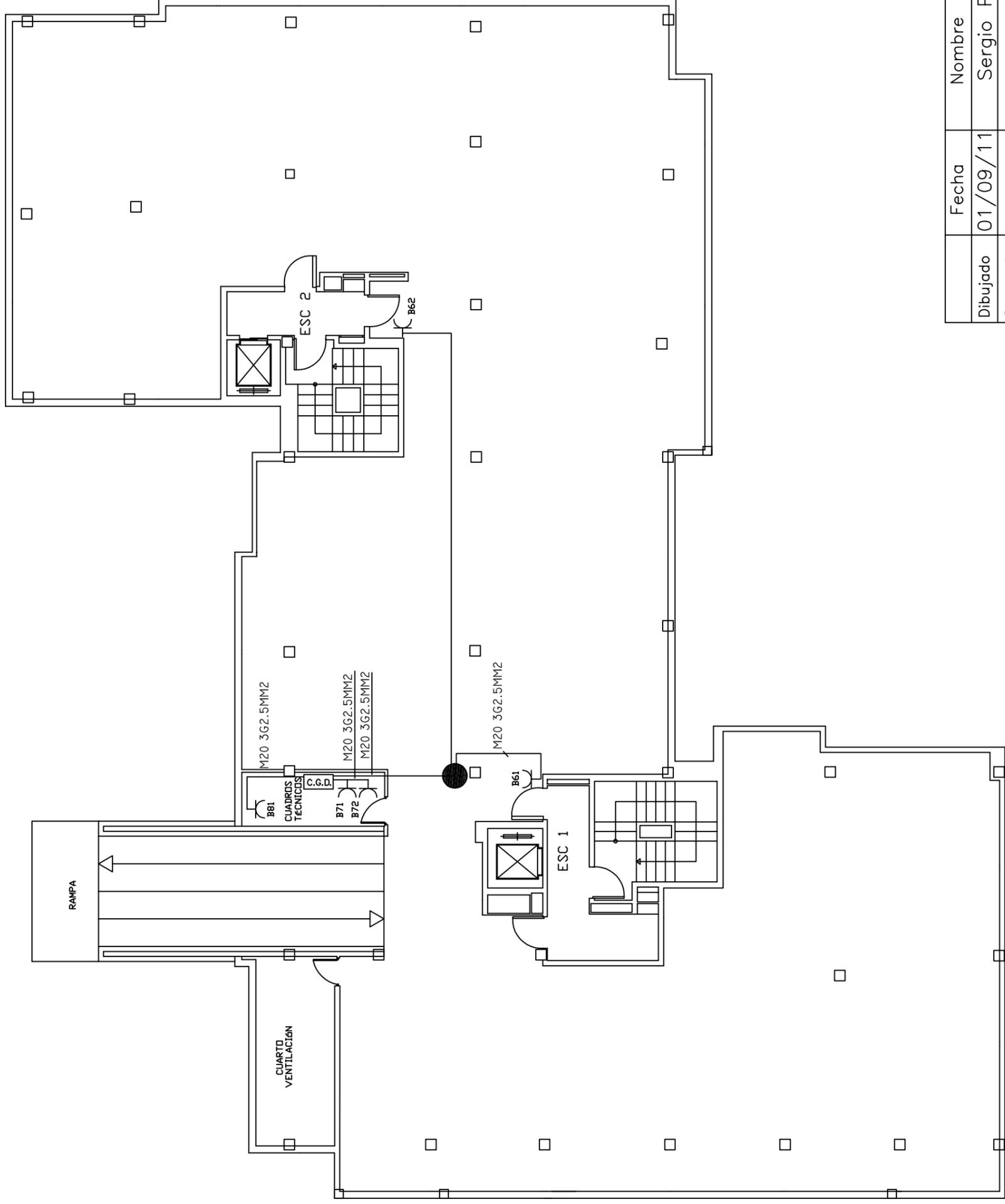
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	1:75	CIRCUITO L.G.A. Y ACOMETIDA PLANTA CALLE		Plano: 505.22	Hoja: 1
				Especialidad:	Electricidad



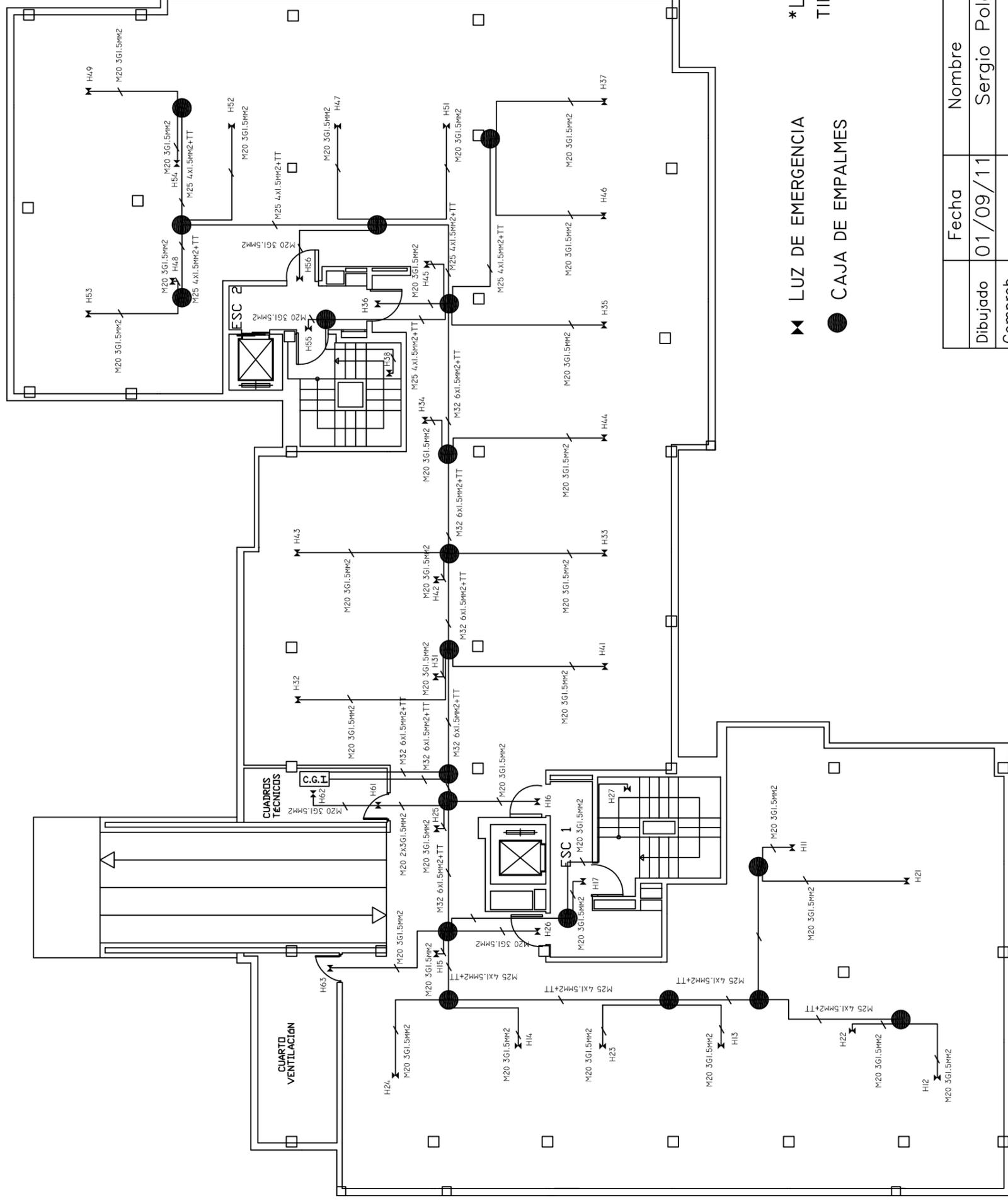
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO L.G.A. Y ACOMETIDA PLANTA CALLE			Plano: 502.22
1:100				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		Firma	
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo
Comprob.			
Escala:	CIRCUITO ALUMBRADO		
1:150	PLANTA SÓTANO		
	Plano:	600	
	Hoja:	1	
	Especialidad:	Electricidad	



Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO FUERZA				Plano: 601
1:150	PLANTA SÓTANO				Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad

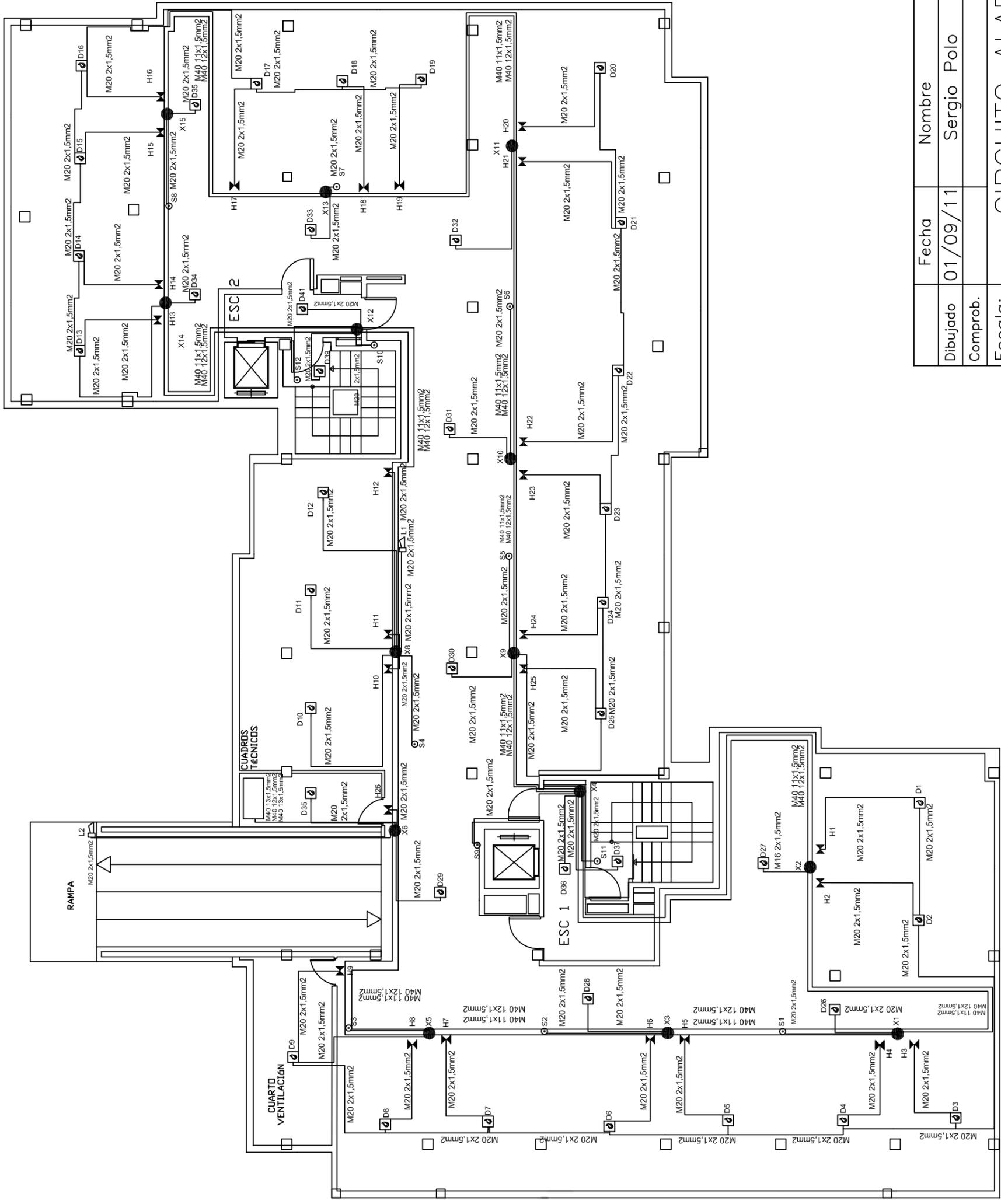


▶ LUZ DE EMERGENCIA

● CAJA DE EMPALMES

*LUZ DE EMERGENCIA LEGRAND 615-15
TIPO COMBINADO NO PERMANENTE

Fecha		Nombre		Firma		ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo				Plano: 602	
Comprob.						Hoja: 1	
Escala:		CIRCUITO ALUMBRADO EMERGENCIA				Especialidad: Electricidad	
1:150		PLANTA SÓTANO					

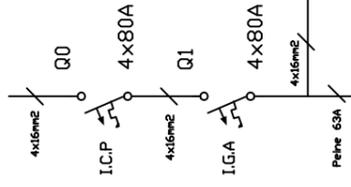


LEYENDA

- CAJA DE EMPALMES
- PULSADOR INCENDIO
- ✕ PILOTO SEÑALIZACION
- ⊞ DETECTOR INCENDIOS

Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo		Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Comprob.		Escala:	CIRCUITO ALARMA INCENDIOS		Plano:	604	
			PLANTA SÓTANO		Hoja:	1	
					Especialidad:	Electricidad	

A CONTADORES



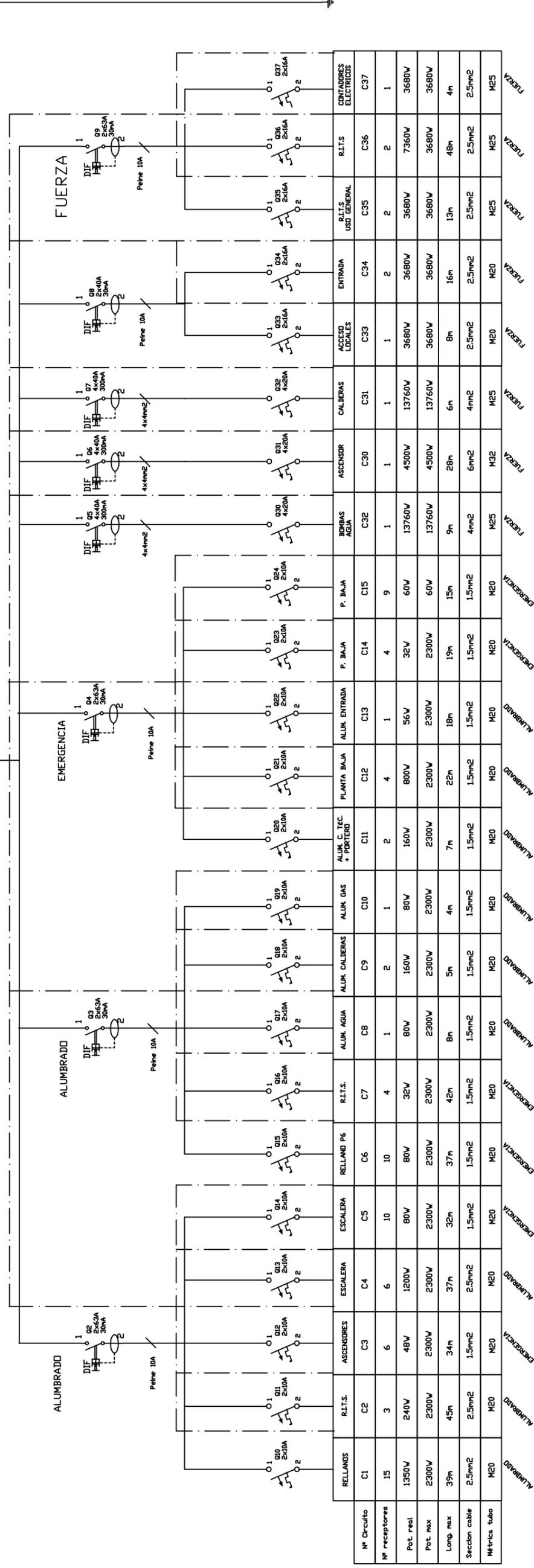
Protección contra sobretensiones

20MD1mm.

4x10A

15kA

Peine 63A



Nº Circuito	RELLANOS	RLT.S.	ASCENSORES	ESCALERA	ESCALERA	RELLANOS P6	RLT.S.	ALUM. AGUA	ALUM. CALDERAS	ALUM. GAS	ALUM. C. TEC. PORTERO	PLANTA BAJA	ALUM. ENTRADA	P. BAJA	P. BAJA	BOMBAS AGUA	ASCENSOR	CALDERAS	ACCESO LOCALES	ENTRADA	RLT.S. USF GENERAL	RLT.S.	CONTADORES ELECTRICOS
15	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C32	C30	C31	C33	C34	C35	C36	C37
3	3	6	6	10	10	10	4	1	2	1	2	4	1	4	9	1	1	1	1	2	2	1	
240V	240V	48V	1200V	80V	80V	80V	32V	80V	160V	80V	160V	800V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	3680V
2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300W	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	2300V	3680W
39m	45m	34m	37m	32m	37m	37m	42m	8m	5m	4m	7m	22m	18m	19m	15m	9m	28m	6m	16m	13m	48m	4m	
2.5mm2	2.5mm2	1.5mm2	2.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	1.5mm2	4mm2	6mm2	4mm2	2.5mm2	2.5mm2	2.5mm2	2.5mm2	3680W
M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M25	M32	M25	M20	M20	M25	M25	M25
ALUMBRADO	ALUMBRADO	EMERGENCIA	ALUMBRADO	EMERGENCIA	EMERGENCIA	EMERGENCIA	EMERGENCIA	ALUMBRADO	ALUMBRADO	ALUMBRADO	ALUMBRADO	ALUMBRADO	ALUMBRADO	EMERGENCIA	EMERGENCIA	FUERZA	FUERZA	FUERZA	FUERZA	FUERZA	FUERZA	FUERZA	FUERZA

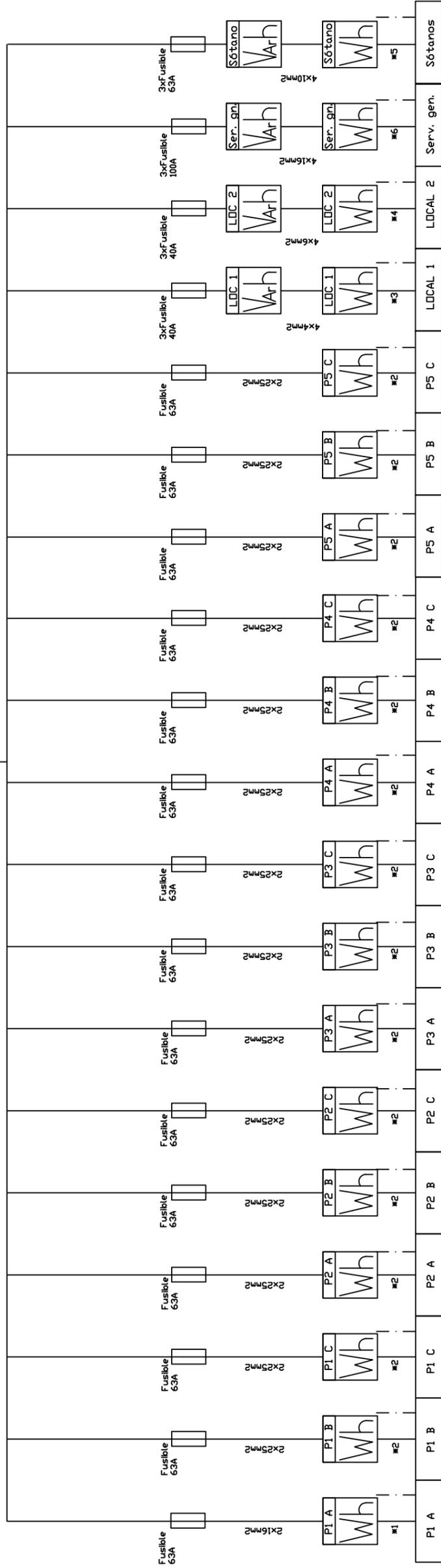
Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo			
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO UNIFILAR				
S/E	ESQUEMA DISTRIBUCIÓN				
	SERVICIOS GENERALES				
	Plano: 700.1				
	Hoja: 1				
	Especialidad: Electricidad				

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA

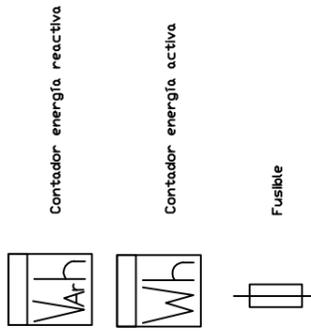
A Cuadro General de Protección ESC 1

Interrupción General de maniobra Q1 4x400A

Embarrado



- #1 M32 2x16mm²+1x1.5mm²
- #2 M40 2x25mm²+1x1.5mm²
- #3 M32 4x4mm²+1x1.5mm²
- #4 M40 4x6mm²+1x1.5mm²
- #5 M40 4x10mm²+1x1.5mm²
- #6 M40 4x16mm²+1x1.5mm²



Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo			
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO UNIFILAR				Plano: 701.11
S/E	ESQUEMA DISTRIBUCIÓN				Hoja: 1
	DERIV. INDIVIDUALES				Especialidad: Electricidad

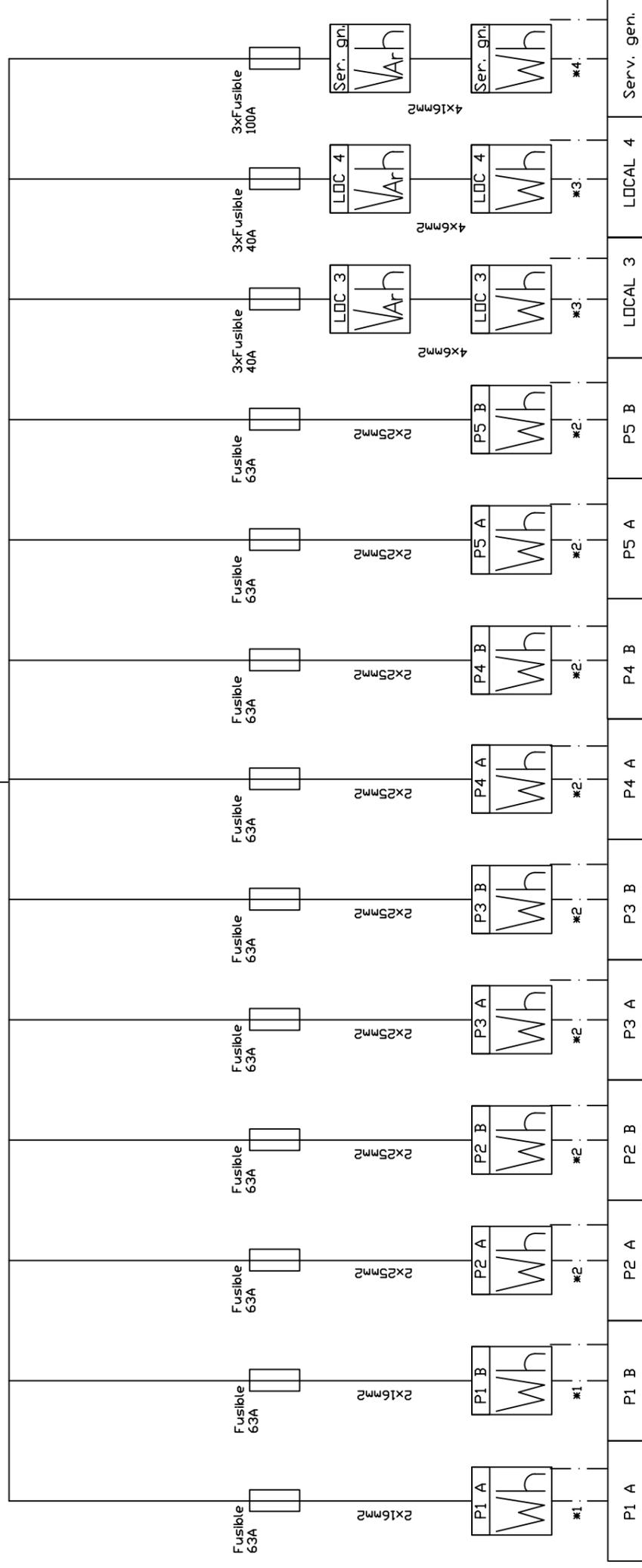
ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA

A Cuadro
General de
Protección
ESC 2

Q1

Interruptor
general de
maniobra
4x250A

Embarrado



#1 M32 2x16mm²+1x1.5mm²

#2 M40 2x25mm²+1x1.5mm²

#3 M32 4x6mm²+1x1.5mm²

#4 M40 4x16mm²+1x1.5mm²



Contador energía reactiva



Contador energía activa



Fusible

Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo			
Comprob.					
Escala:		CIRCUITO UNIFILAR			
S/E		ESQUEMA DISTRIBUCIÓN			
		DERIV. INDIVIDUALES			
		ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		Plano: 701.12	
				Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad	

Red distribución
ERZ Endesa

3x240/120 Al.
XLPE 0.6/1 kV

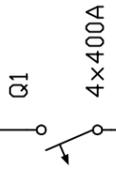
C.G.P. 400 A
Fusibles 400 A

M200 3x240/120 Al.
XLPE 0.6/1 kV

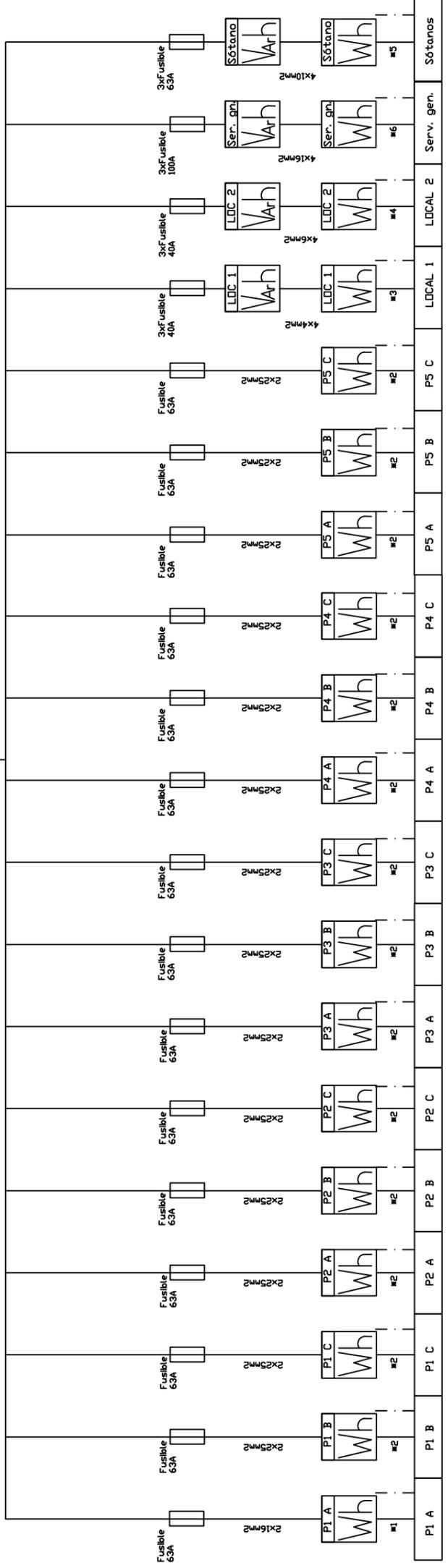
3x240/120 Al.
XLPE 0.6/1 kV

C.G.P. 400 A
Fusibles 400 A

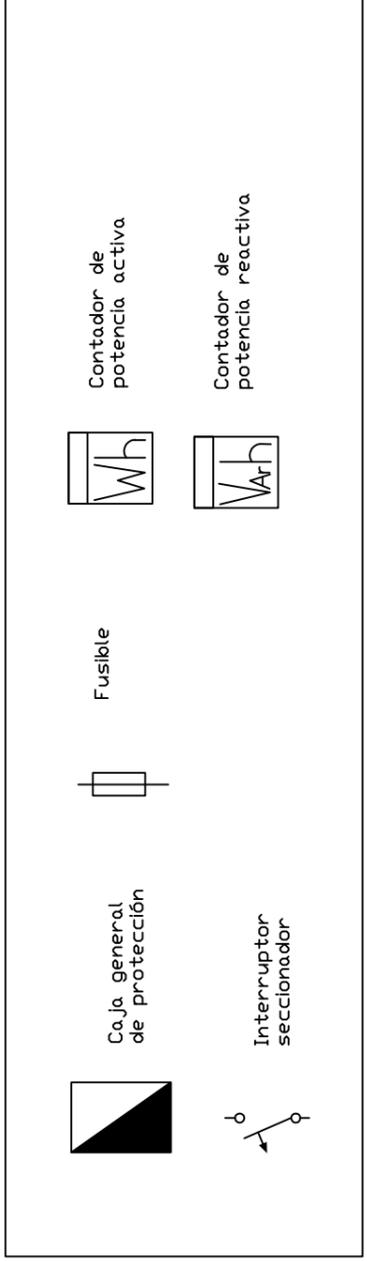
M200 3x240/120 Al.
XLPE 0.6/1 kV



Embarrado



Leyenda

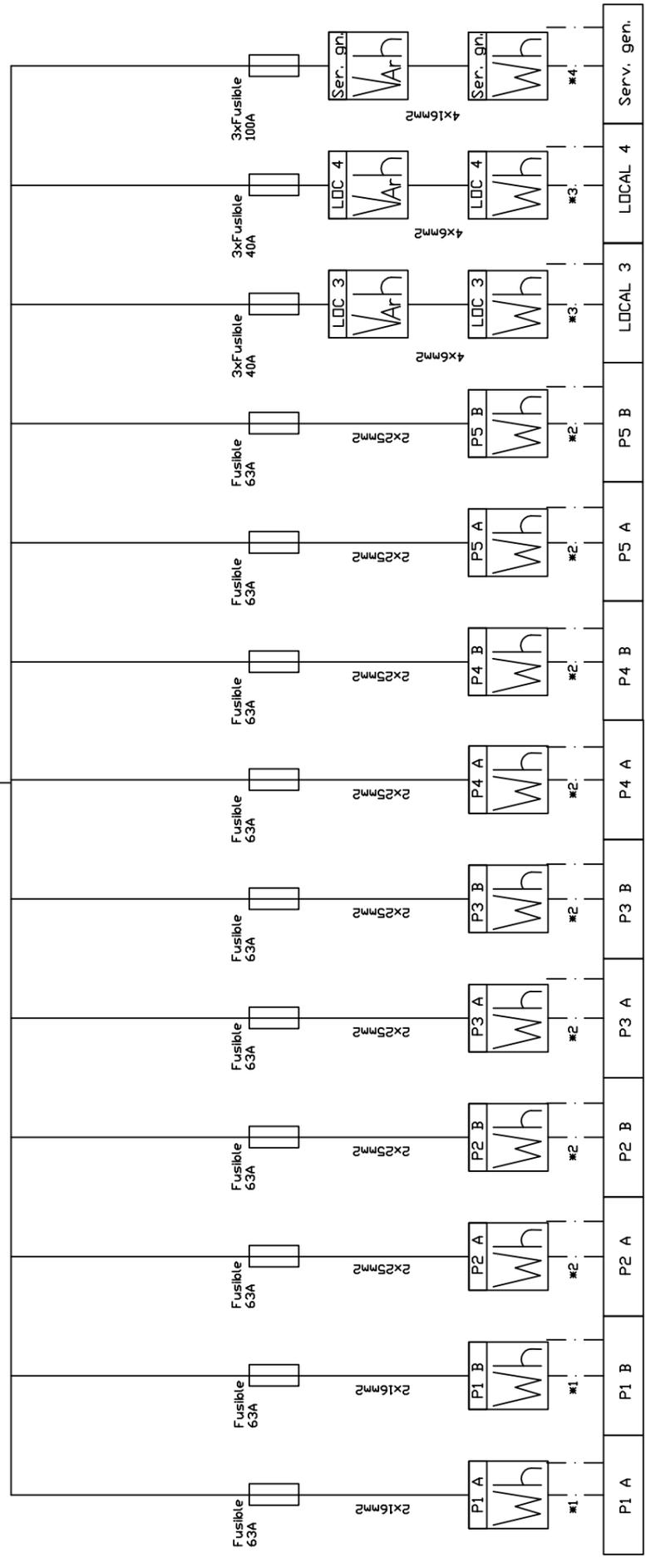


Firma		ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Nombre	Sergio Polo	
Fecha	01/09/11	CIRCUITO UNIFILAR ESQUEMA DISTRIBUCIÓN ACOMETIDA Y L.G.A.
Dibujado	Comprob.	
Escala:	S/E	Plano: 701.21
		Hoja: 1
		Especialidad: Electricidad

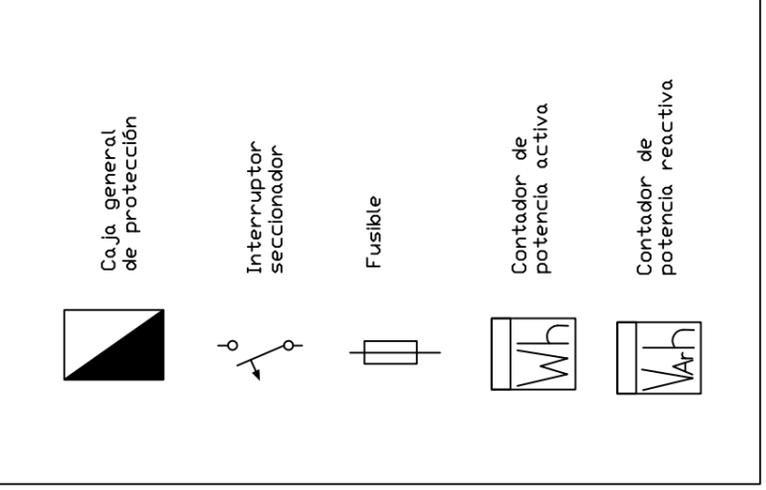
Red distribución
ERZ Endesa



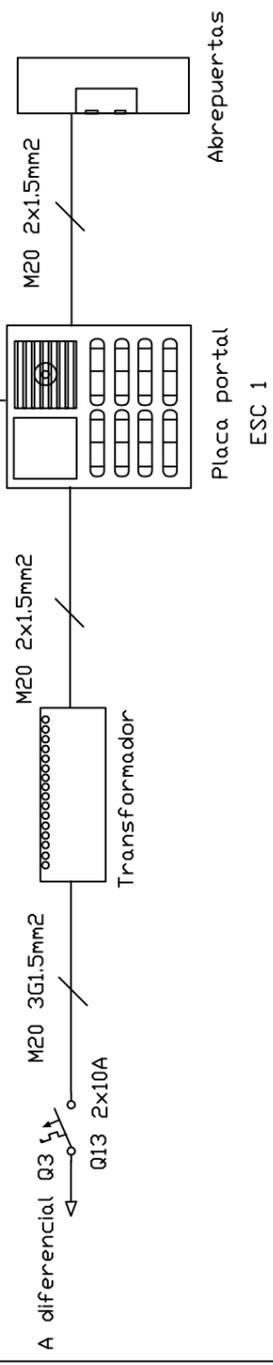
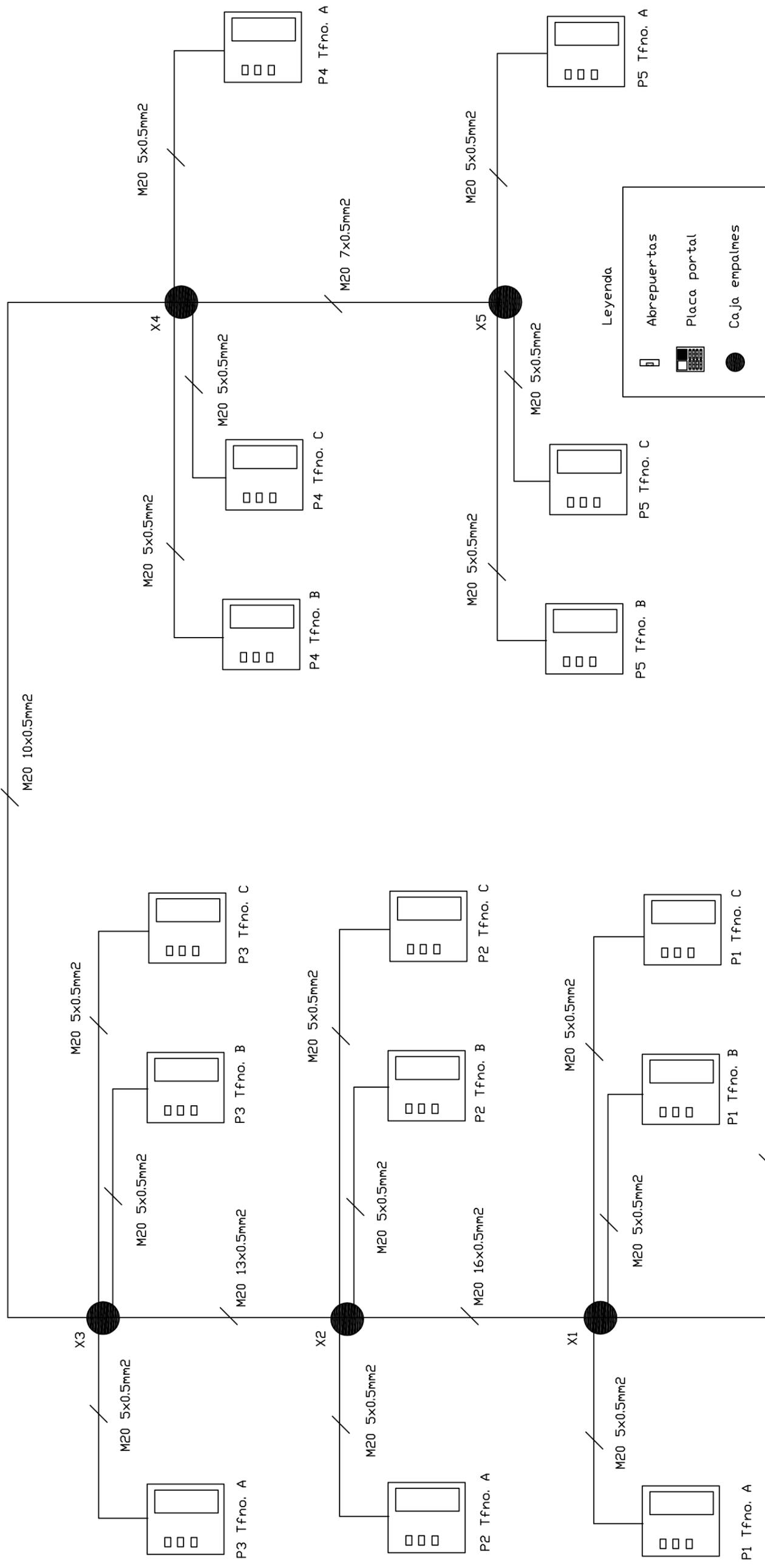
Embarrado



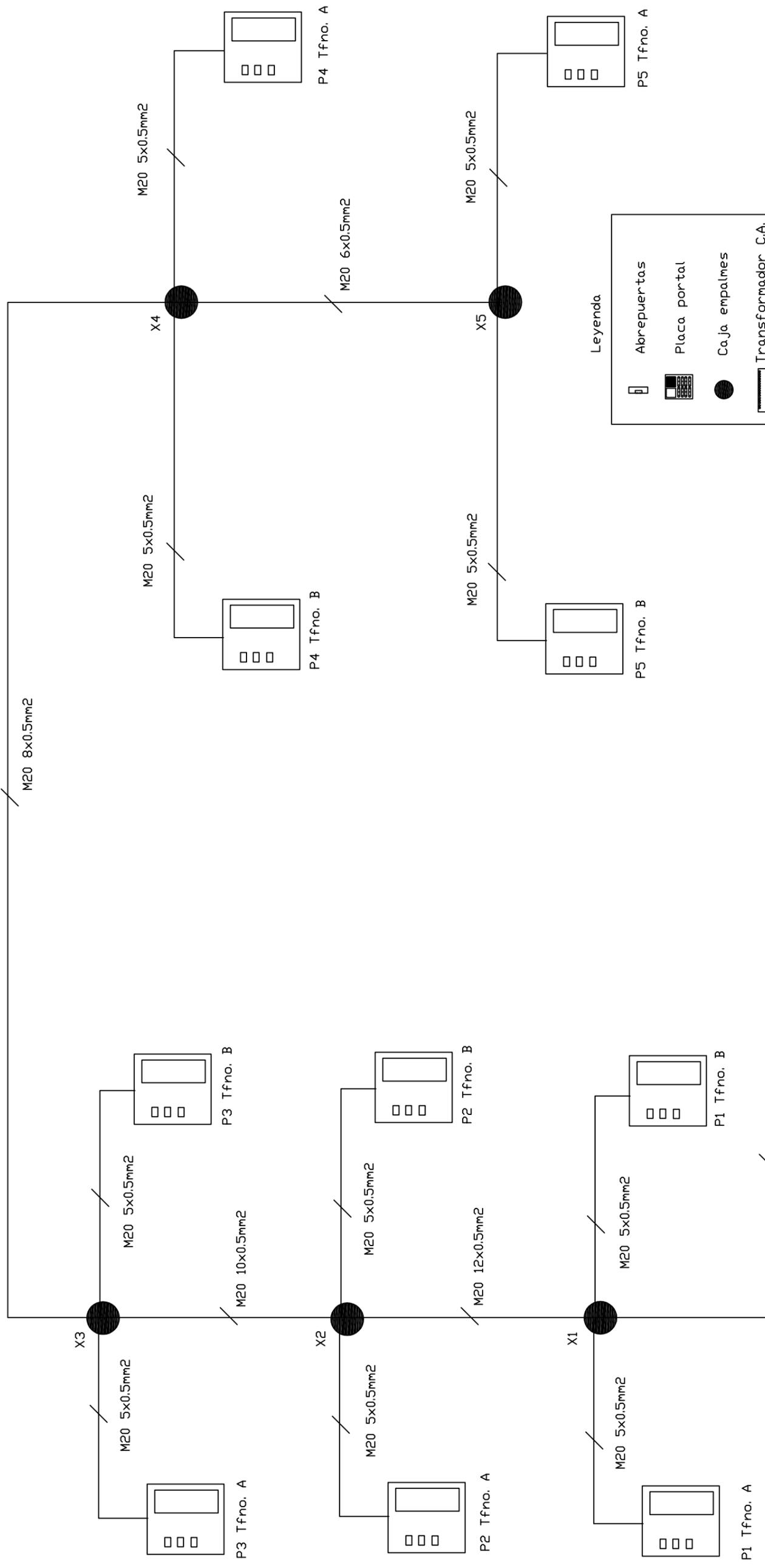
Leyenda



Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo			
Comprob.					
Escala:		CIRCUITO UNIFILAR			
S/E		ESQUEMA DISTRIBUCIÓN			
		ACOMETIDA Y L.G.A.			
		ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		Plano: 701.22	
				Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad	

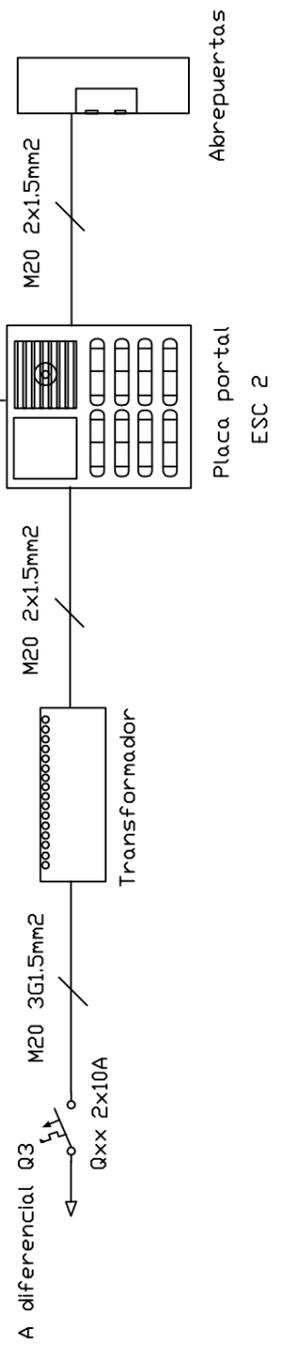


Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO UNIFILAR ESQUEMA DISTRIBUCIÓN PORTERO AUTOMÁTICO			Plano:	702.1
S/E				Hoja:	1
Especialidad: Electricidad					

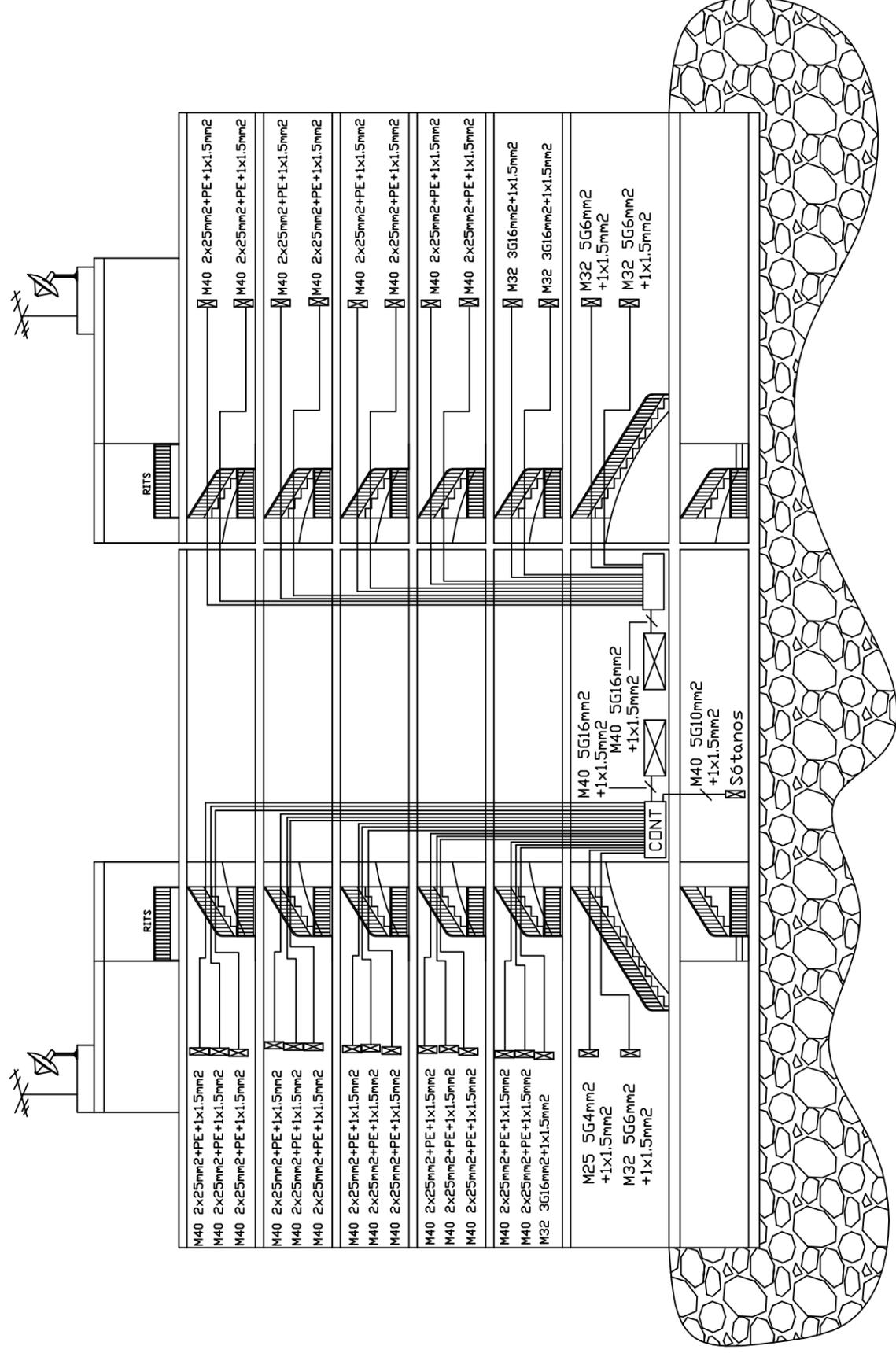


Leyenda

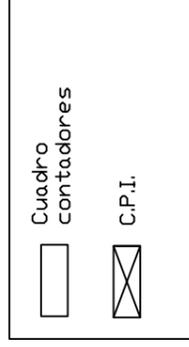
- Abrepuertas
- Placa portal
- Caja empalmes
- Transformador C.A. 230V / 12V



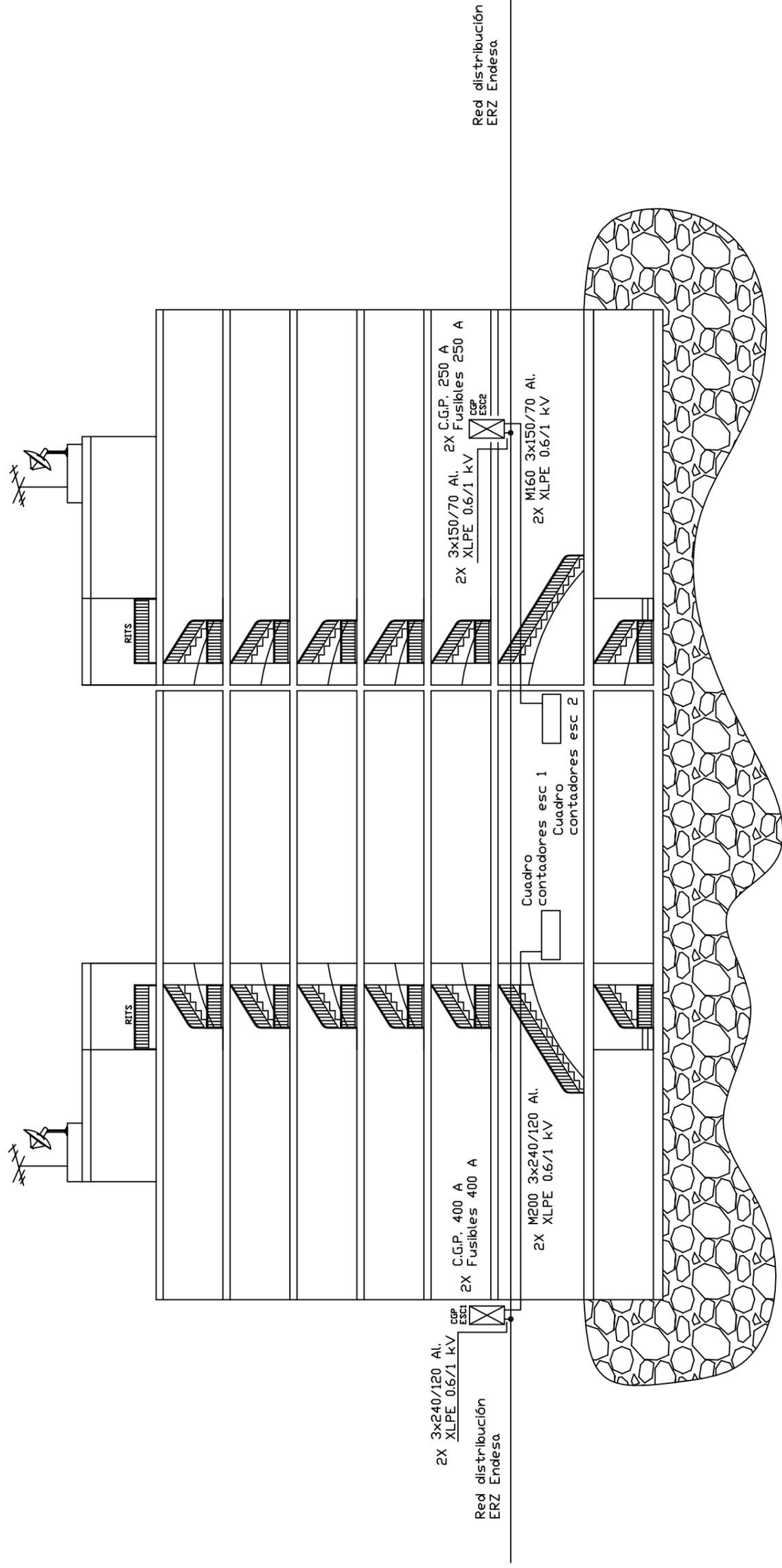
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.		Fecha			
Escala:	S/E	CIRCUITO UNIFILAR ESQUEMA DISTRIBUCIÓN PORTERO AUTOMÁTICO		Plano: 702.2	
				Hoja: 1	
				Especialidad: Electricidad	



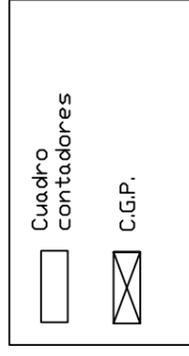
Legenda



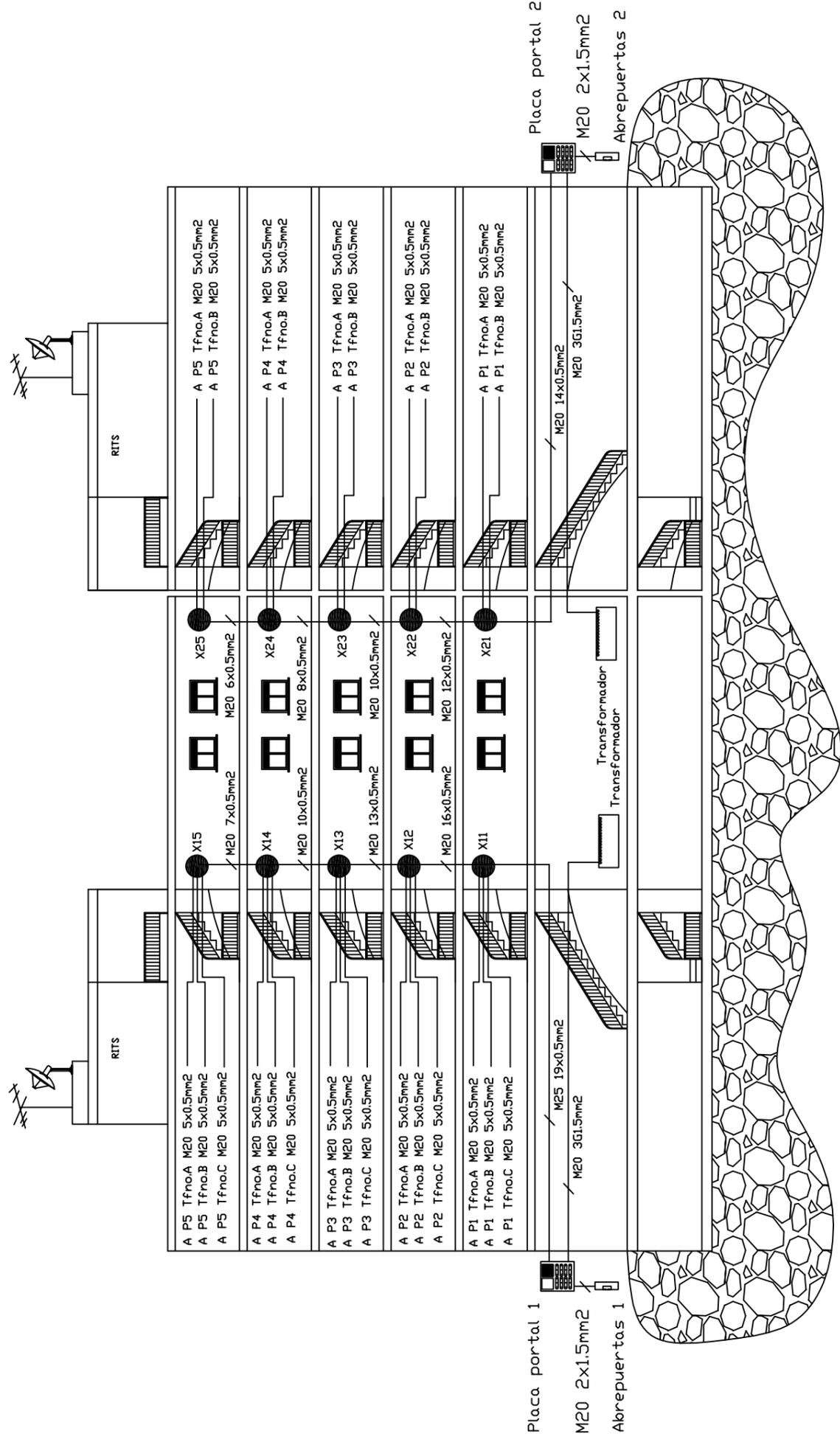
Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO DERIVACIONES INDIVIDUALES SECCIÓN EDIFICIO				Plano: 800.1
1:200					Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad



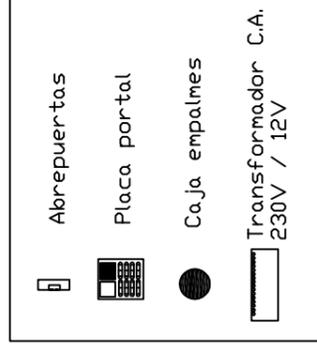
Leyenda



Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO L.G.A. Y ACOMETIDA				
1:200	SECCIÓN EDIFICIO				
	Plano: 800.2				
	Hoja: 1				
	Especialidad: Electricidad				



Leyenda



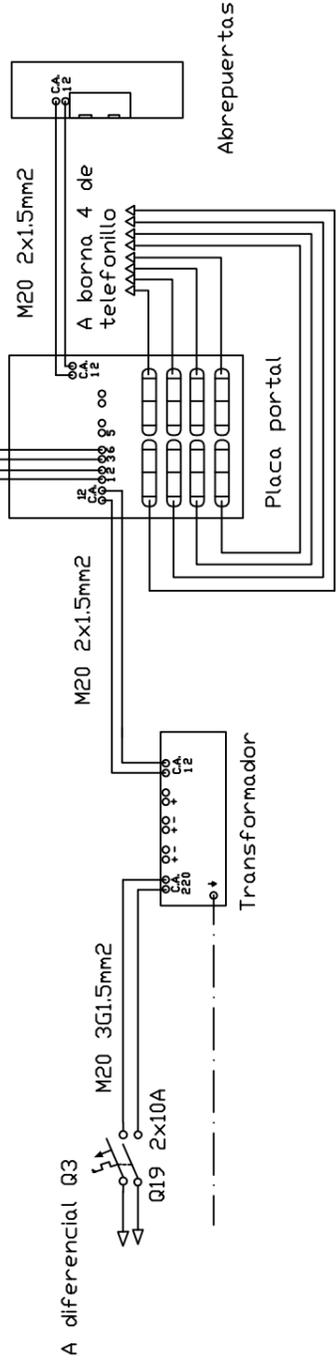
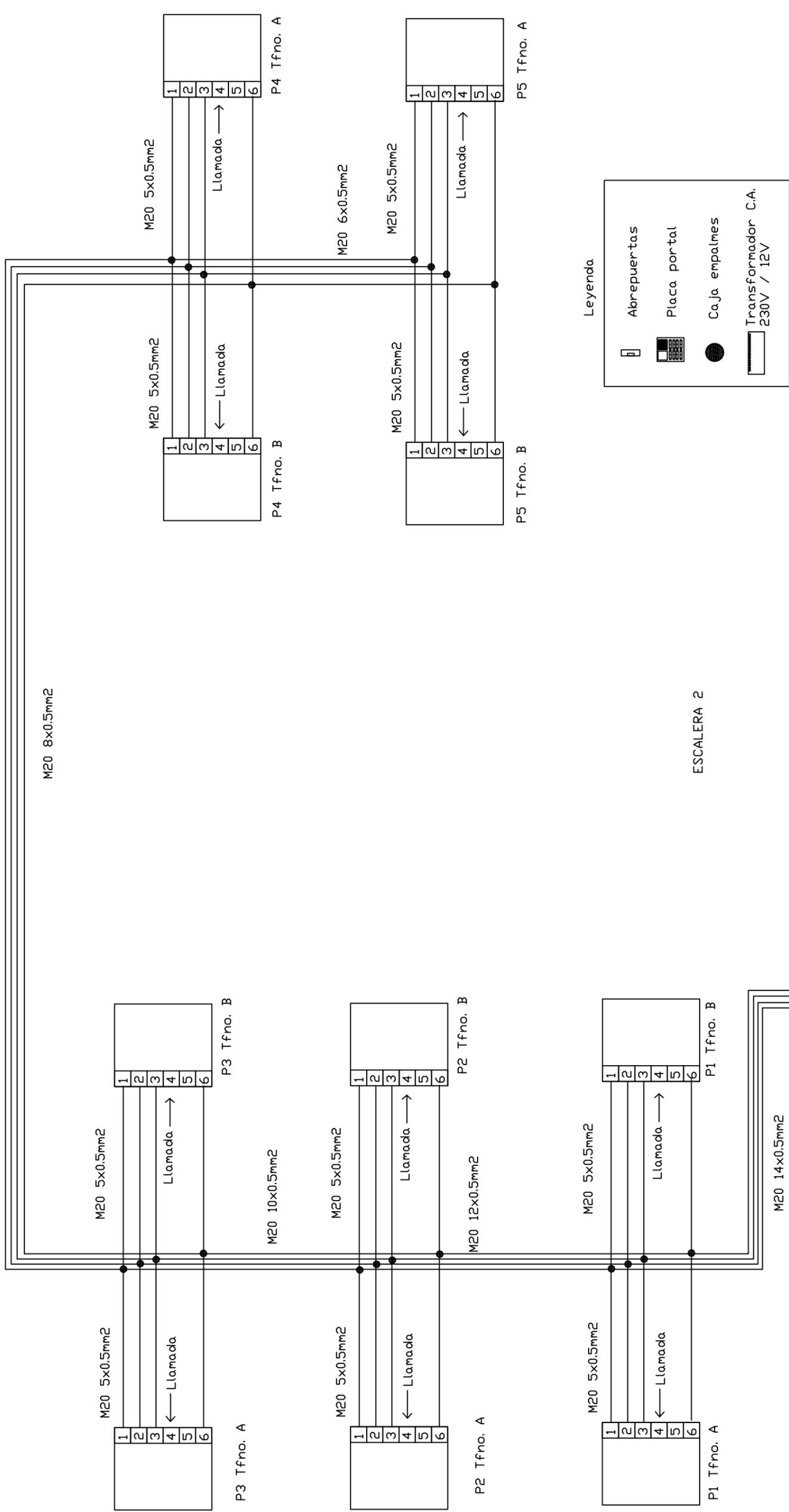
Fecha		Nombre		Firma	
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo			
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO PORTERO AUTOMÁTICO SECCIÓN EDIFICIO				
1:200	Plano: 803				
Especialidad: Electricidad					

ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA

Plano: 803

Hoja: 1

Especialidad: Electricidad

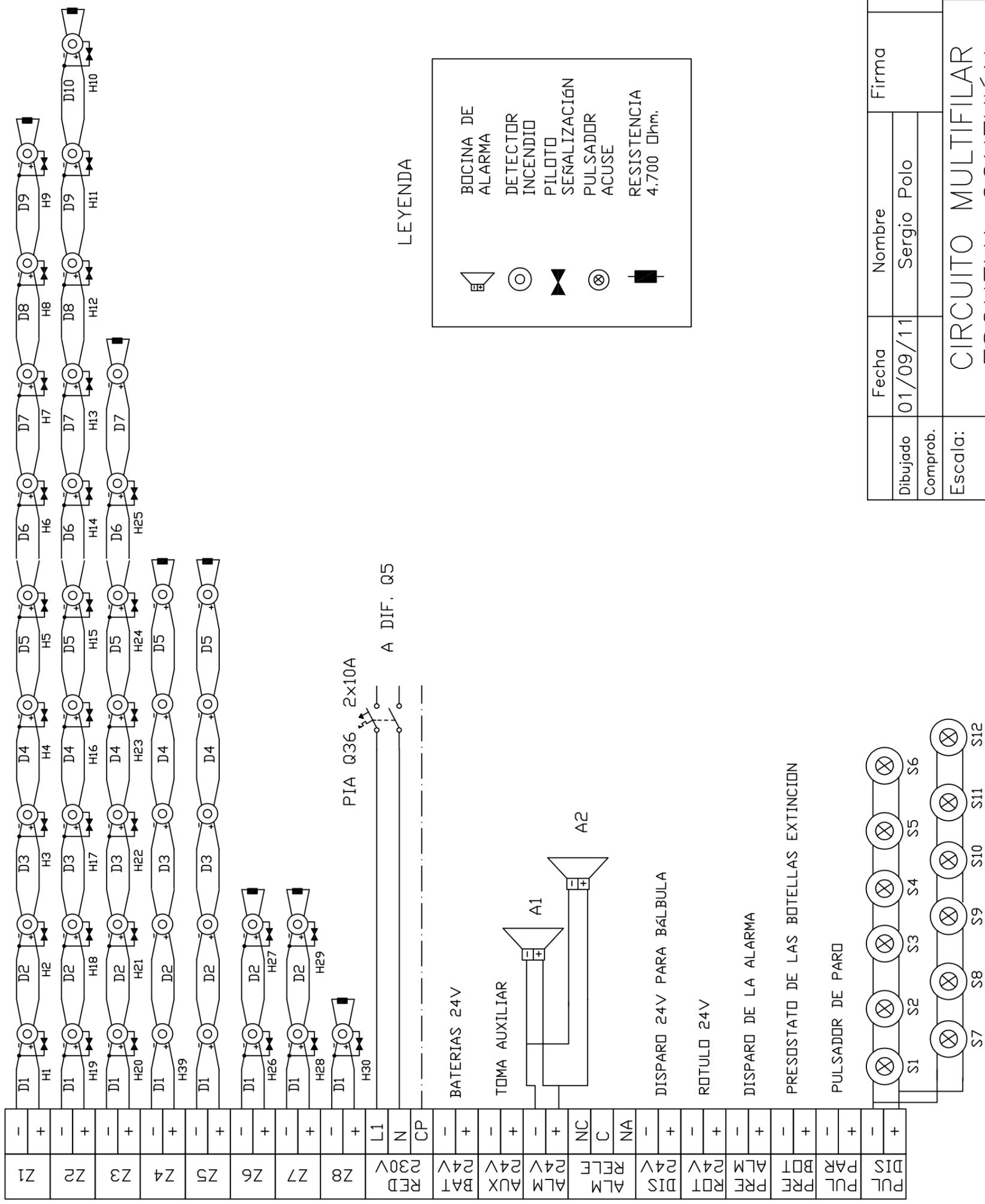


Leyenda

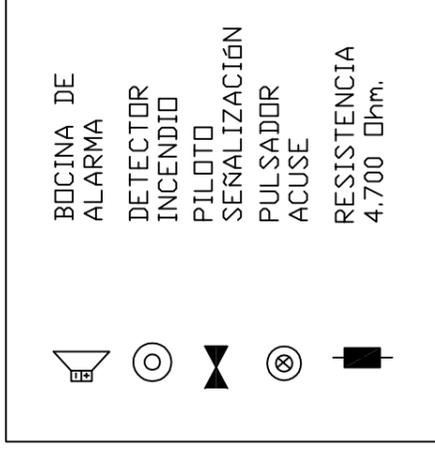
	Abrepuertas
	Placa portal
	Caja empalmes
	Transformador C.A. 230V / 12V

Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.		Fecha			
Escala:	S/E	CIRCUITO MULTIFILAR ESQUEMA CONEXIÓN PORTERO AUTOMÁTICO			Plano: 903.2
					Hoja: 1
					Especialidad: Electricidad

BORNAS CONEXIÓN CENTRAL INCENDIOS

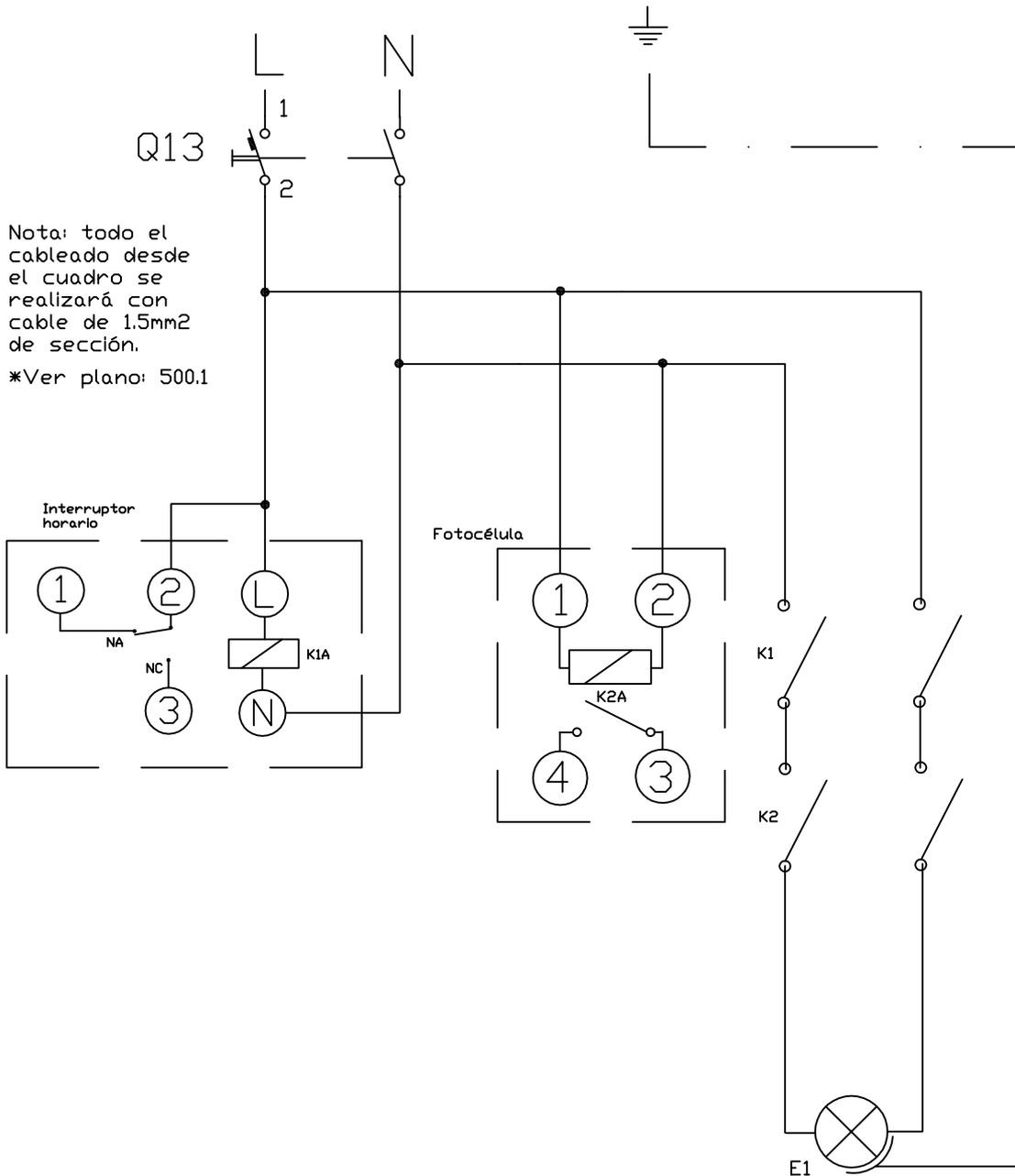


LEYENDA

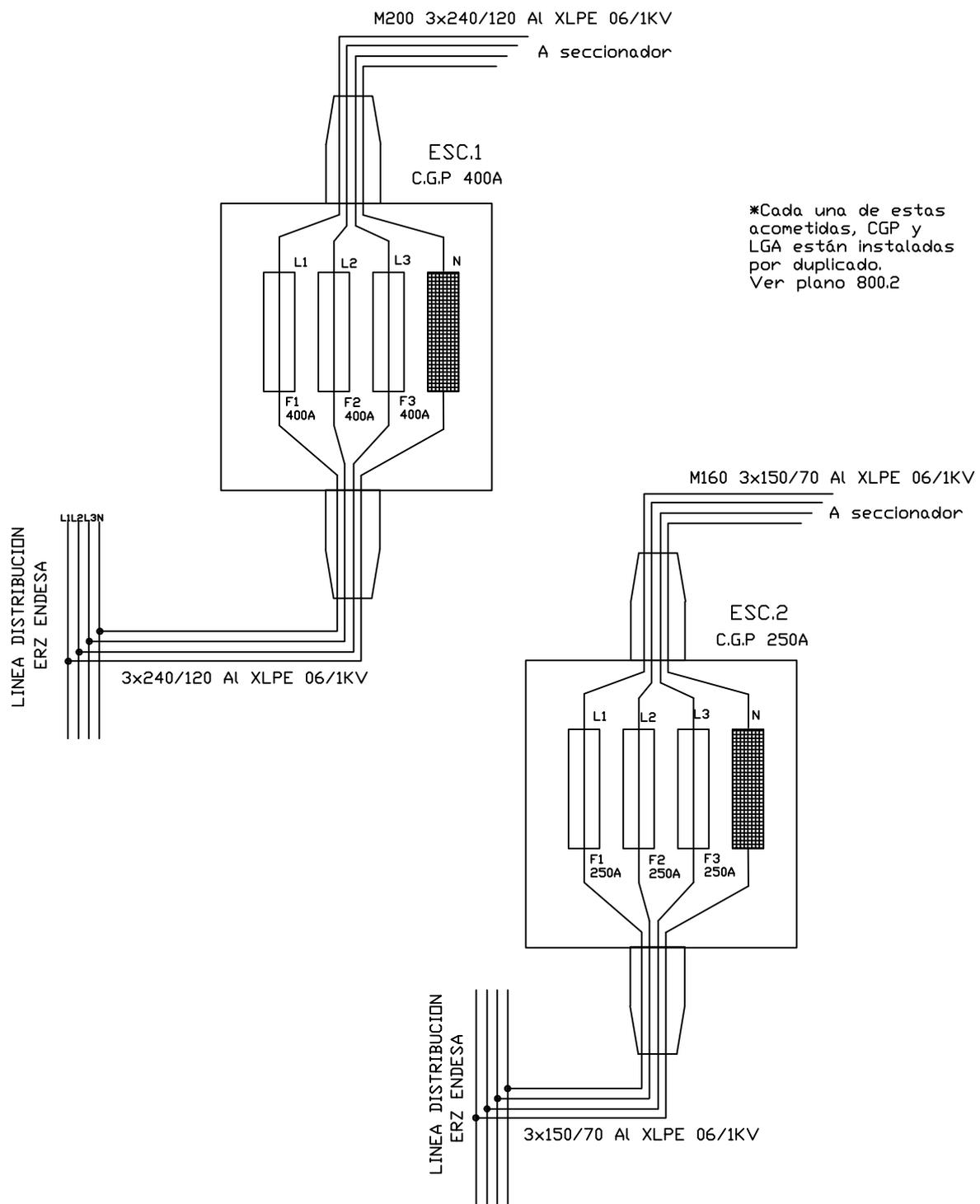


Dibujado	01/09/11	Nombre	Sergio Polo	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	CIRCUITO MULTIFILAR				Plano: 909
S/E	ESQUEMA CONEXIÓN				Hoja: 1
	ALARMA INCENDIOS				Especialidad: Electricidad

A DIF Q3



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO CONEXIÓN ALUMBRADO ENTRADA PLANTA CALLE			Plano: 910
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	01/09/11	Sergio Polo		
Comprob.				
Escala:	CIRCUITO MULTIFILAR ESQUEMA CONEXIÓN CAJA GENERAL PROTECCIÓN			Plano: 914
S/E				Hoja: 1
				Especialidad: Electricidad