



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Ingeniería Técnica Industrial,
Especialidad Electricidad**

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA
DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS,
PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES
COMERCIALES**

Documento 1: Memoria Descriptiva

Alumno:

Antonio Moreno Ferrer

NIF: 28994730-X

Director:

Juan Ángel Saiz Jiménez

Septiembre de 2015

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.-	MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1	OBJETO.....	7
1.2	JUSTIFICACION	9
1.2.1	Académica	9
1.2.2	Legal.....	9
1.2.3	Técnico-económica.....	13
1.3	INTRODUCCIÓN.....	14
1.4	Descripción del edificio.....	15
1.4.1	Descripción de las viviendas	17
1.4.2	Descripción de los servicios generales.	19
1.4.3	Descripción de los locales comerciales.	20
1.4.3.1	Local 1. Restaurante.....	20
1.4.3.2	Local 2. Cafetería.....	22
1.4.3.3	Local 3. Gimnasio.	24
1.4.4	Descripción de los garajes.	25
1.4.4.1	Garaje 1	25
1.4.4.2	Garaje 2	25
1.4.4.3	Garaje 3	26
1.5	Potencia Total prevista para el edificio	27
1.6	Descripción de las Instalaciones.....	29
1.6.1	Centro de Transformación	29
1.6.1.1	Obra civil.....	31
1.6.1.1.1	- Descripción.....	31
1.6.1.1.2	- Envolvente	32
1.6.1.1.3	- Placa piso	32
1.6.1.1.4	- Accesos.....	32
1.6.1.1.5	- Ventilación	33
1.6.1.1.6	- Acabado	33
1.6.1.1.7	- Calidad	33
1.6.1.1.8	- Alumbrado	33
1.6.1.1.9	- Cimentación	33
1.6.1.1.10	- Características detalladas	34
1.6.1.2	- Ventilación	35
1.6.1.3	Características de la red de alimentación	35
1.6.1.4	Celdas de Alta Tensión.	36
1.6.1.4.1	- Base y frente	36
1.6.1.4.2	- Cuba	37
1.6.1.4.3	- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra.....	37
1.6.1.4.4	- Mando	37
1.6.1.4.5	- Conexión de cables	38
1.6.1.4.6	- Enclavamientos	38
1.6.1.4.7	- Fusibles.....	38
1.6.1.5	Características de la aparamenta de baja tensión.....	39
1.6.1.5.1	- Zona de acometida	39

1.6.1.5.2	-Unidad funcional de control	39
1.6.1.5.3	- Zona de salidas.....	40
1.6.1.5.4	- Características eléctricas.....	40
1.6.1.5.5	- Características constructivas:	40
1.6.1.6	Transformador.	41
1.6.1.7	Interconexiones de MT:	41
1.6.1.8	- Interconexiones de BT:	42
1.6.1.9	- Equipos de iluminación:	42
1.6.1.10	Puesta a tierra	43
1.6.1.10.1	Línea de tierra de la PaT de Protección.	44
1.6.1.10.2	- Línea de tierra de la PaT de Servicio.	44
1.6.1.11	Separación entre la tierra de servicio y la de protección	44
1.6.1.12	Separación entre tierras de las instalaciones de BT y las tierras del CT	44
1.6.1.13	- Protección contra incendios	45
1.6.2	Línea Subterránea de Media Tensión.	46
1.6.2.1	Diseño de la Línea Subterránea de Media Tensión.....	46
1.6.2.2	Trazado de la instalación.....	46
1.6.2.3	Características de la instalación.	47
1.6.2.4	Situaciones especiales.....	47
1.6.2.5	Situaciones particulares.	47
1.6.2.6	Tipo de Conductor.....	48
1.6.2.7	Potencia a transportar.	48
1.6.2.8	Intensidad de cálculo y admisible.	49
1.6.2.9	Caída de tensión.....	49
1.6.2.10	Intensidad de cortocircuito.	49
1.6.2.11	Perdidas de potencia.....	50
1.6.2.12	Accesorios.	50
1.6.3	Red de distribución en Baja Tensión.	51
1.6.3.1	Objeto de la instalación / justificación de la necesidad de la instalación y su influencia en el sistema.	51
1.6.3.2	Diseño de la Línea Subterránea de Baja Tensión.	51
1.6.3.3	Trazado de la instalación.....	52
1.6.3.4	Características de la instalación.	52
1.6.3.5	Situaciones especiales.....	53
1.6.3.6	Situaciones particulares.	53
1.6.3.7	Tipo de conductor.	53
1.6.3.8	Caídas de tensión	54
1.6.3.9	Intensidad de cálculo	55
1.6.3.10	Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.....	55
1.6.4	Caja general de Protección.	56

1.6.4.1	Situación.....	58
1.6.4.2	Puesta a tierra.	58
1.6.5	Línea general de alimentación.	59
1.6.5.1	Línea general de alimentación 1 (LGA-1).	59
1.6.5.2	Línea general de alimentación 2 (LGA-2).	59
1.6.5.3	Línea general de alimentación 3 (LGA-3).	60
1.6.5.4	Línea general de alimentación 4 (LGA-4).	60
1.6.5.5	Puesta a tierra.	61
1.6.6	Centralización de contadores.	62
1.6.6.1	Previsión de huecos.	62
1.6.6.1.1	Centralización 1.....	62
1.6.6.1.2	Centralización 2.....	62
1.6.6.1.3	Centralización 3.....	63
1.6.6.1.4	Centralización 4.....	64
1.6.6.2	Descripción:.....	64
1.6.6.2.1	Unidad funcional de interruptor general de maniobra.	64
1.6.6.2.2	Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.	65
1.6.6.2.3	Unidad funcional de medida.....	65
1.6.6.2.4	Unidad funcional de mando (opcional).....	65
1.6.6.2.5	Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional).....	65
1.6.6.3	Características del cuarto de contadores:.....	66
1.6.6.4	Situación:.....	67
1.6.6.5	Puesta a tierra.	67
1.6.7	Derivaciones individuales.	68
1.6.7.1	Tubos protectores:.....	68
1.6.7.2	Conductores.	68
1.6.7.3	Conductores de protección:.....	68
1.6.7.4	Derivaciones individuales desde Centralización 1.....	69
1.6.7.5	Derivaciones individuales desde Centralización 2.....	69
1.6.7.6	Derivaciones individuales desde Centralización 3.....	70
1.6.7.7	Derivaciones individuales desde Centralización 4.....	71
1.6.8	Instalación interior en viviendas.	72
1.6.8.1	Cuadro general de distribución:.....	72
1.6.8.2	Conductores.	74
1.6.8.3	Conexiones.	75
1.6.8.4	Sistemas de instalación.	75
1.6.8.5	Número de circuitos y reparto de puntos de utilización.	80
1.6.8.6	Reparto de puntos de luz y tomas de corriente.	82
1.6.9	Instalación de usos comunes.....	83
1.6.9.1	Tubos protectores:.....	83
1.6.9.2	Conductores:.....	83

1.6.9.2.1	Circuitos que parten del cuadro general de usos comunes	83
1.6.9.2.2	Circuitos desde el cuadro secundario CS-1. Alumbrado general...	84
1.6.9.2.3	Circuitos desde el cuadro secundario CS-2. Equipo de presión.....	84
1.6.9.2.4	Circuitos desde el cuadro secundario CS-3. Piscina.....	84
1.6.9.2.5	Circuitos desde el cuadro secundario CS-4. Ascensor 1.	85
1.6.9.2.6	Circuitos desde el cuadro secundario CS-5. Ascensor 2.	86
1.6.9.2.7	Circuitos desde el cuadro secundario CS-6. Ascensor 3.	86
1.6.9.2.8	Circuitos desde el cuadro secundario CS-7. Ascensor 4.	87
1.6.9.2.9	Circuitos desde el cuadro secundario CS-8. Equipo de incendios.	87
1.6.10	Locales con riesgo de incendio o explosión (ICT BT 29).	88
1.6.10.1	Instalación eléctrica en zonas de garaje:	89
1.6.10.2	Características de los circuitos del garaje 1	89
1.6.10.3	Características de los circuitos del garaje 2	90
1.6.10.4	Características de los circuitos del garaje 3	90
1.6.11	Locales de pública concurrencia.	91
1.6.11.1	Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:	91
1.6.11.2	Cuadro general de distribución.....	91
1.6.11.3	Líneas de distribución y canalización.	92
1.6.11.4	Circuitos interiores local 1. Restaurante.....	92
1.6.11.5	Circuitos interiores local 2. Cafetería.....	94
1.6.11.6	Circuitos interiores local 3. Gimnasio.	95
1.6.12	Suministros complementarios	95
1.6.12.1	Socorro.	95
1.6.12.2	Reserva.....	95
1.6.12.3	Duplicado.	95
1.6.13	Alumbrado de emergencia	96
1.6.13.1	De seguridad.	96
1.6.13.1.1	Alumbrado de emergencia en garaje 1.....	96
1.6.13.1.2	Alumbrado de emergencia en garaje 2.....	97
1.6.13.1.3	Alumbrado de emergencia en garaje 3.....	97
1.6.13.1.4	Alumbrado de emergencia en Local 1 (Restaurante)	98
1.6.13.1.5	Alumbrado de emergencia en Local 2 (Cafetería zona piscina) ..	98
1.6.13.1.6	Alumbrado de emergencia en Local 3 (Gimnasio).....	99
1.6.13.2	De reemplazamiento.....	99
1.6.15	Instalación de puesta a tierra del edificio.....	100
1.6.15.1	Puesta a tierra de la centralización 1	100
1.6.15.2	Puesta a tierra de la centralización 2	101
1.6.15.3	Puesta a tierra de la centralización 3	101
1.6.15.4	Puesta a tierra de la centralización 4	102
1.6.15.5	Electrodos.....	102

1.6.15.6	Líneas de enlace con tierra:	102
1.6.15.7	Líneas principales de tierra:	103
1.6.15.8	Derivaciones de las líneas principales de tierra.....	103
1.6.15.9	Conductores de protección.....	104
1.6.16	Red de equipotencialidad.....	104
1.6.16.1	Cuartos de baño.....	104
1.6.16.2	Centralización de contadores de agua.....	104
1.7	Protecciones contra sobrecargas.....	105
1.7.1	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-1.....	105
1.7.2	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-2.....	105
1.7.3	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-3.....	106
1.7.4	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-4.....	106
1.1.1.1	Circuitos de servicios comunes	106
1.7.5	Circuitos local 1.....	109
1.7.6	Circuitos local 2.....	110
1.7.7	Circuitos local 3.....	110
1.7.8	Circuitos garaje 1.....	111
1.7.9	Circuitos garaje 2.....	111
1.7.10	Circuitos garaje 3.....	111
1.7.11	Aparatos de protección.....	112
1.7.11.1	Protección contra sobreintensidades	112
1.7.11.2	Protección contra sobrecargas.....	112
1.7.11.3	Protección contra cortocircuitos.....	112
1.7.11.4	Interruptores automáticos de baja tensión	114
1.7.11.5	Fusibles.....	115
1.7.11.6	Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual	116
1.7.11.7	Características principales de los dispositivos de protección.....	116
1.7.11.8	Protección contra sobretensiones de origen atmosférico.....	117
1.7.11.9	Protección contra contactos directos e indirectos	117
1.7.12	Instalaciones en cuartos de baño o aseo.....	119

1.1 OBJETO

El objeto del presente proyecto es describir, calcular y determinar las características técnico-económicas de las instalaciones necesarias a realizar para poder dar suministro de energía eléctrica en baja tensión a los usuarios de un complejo residencial ubicado en la agrupación de las parcelas 49, 50, 51, 52, 53 y 55 del sector A de la partida Cocentari del Término municipal de Calpe (Alicante).

Dicho complejo residencial está compuesto por:

- 41 viviendas unifamiliares adosadas de 2 plantas destinadas a vivienda y un solarío, agrupadas en 9 bloques heterogéneos.
- 3 Garajes en planta sótano, con capacidad para 8, 23 y 26 vehículos respectivamente.
- 1 local comercial destinado a restaurante.
- 1 local comercial destinado a gimnasio.
- 1 local comercial destinado a cafetería.
- 1 piscina comunitaria de 300 m³.
- 1 pista de pádel.

También se incluyen todas las instalaciones eléctricas necesarias para las infraestructuras comunes del complejo residencial, como son:

- Depuradora de oxidación total y tratamiento terciario de las aguas residuales para 300 habitantes.
- Alumbrado exterior, de zonas verdes y alumbrado de pista de pádel.
- 4 ascensores.
- Equipos de presión para la red de abastecimiento de agua potable.
- Equipo de presión de la red de incendios.
- Equipo de presión de la red de riego.
- Portero electrónico.

El presente proyecto engloba:

- Línea subterránea de 20 KV desde punto de entronque facilitado por la empresa suministradora (Iberdrola S.A.U.).
- Centro de transformación de superficie en envolvente prefabricada de 400 KVA.
- Red de distribución en baja tensión realizada con cable de aluminio de 240 mm² de sección.
- Instalaciones de enlace necesarias para realizar los suministros del complejo residencial.
- Instalación eléctrica interior de las viviendas, garajes y de los locales, así como las instalaciones comunes.

1.2 JUSTIFICACION

1.2.1 Académica

El presente proyecto se realizará en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, bajo la dirección de Juan Ángel Saiz Jiménez, profesor de la U.P.V. Para la obtención por parte del proyectista del título de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Electricidad, de acuerdo con las normas vigentes del Ministerio de Educación y Ciencia.

1.2.2 Legal

Para la realización del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales:

De carácter estatal

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002, a propuesta del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- **Guía Técnica de aplicación del REBT**, aprobada por la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología, aprobada en septiembre de 2003 y posteriores actualizaciones.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-AT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Decreto 3275/82 (BOE 1-12-82) e Instrucciones técnicas complementarias aprobadas por O.M. 6-7-84 (BOE 1-8-84).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 del Ministerio de Economía y Hacienda, que regula las actividades de transporte, distribución,

comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobadas por Real Decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. del 19/03/2009.

De carácter obligatorio en la Comunidad Valenciana

- Orden de 25 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo por la que se aprueba la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios destinados preferentemente a viviendas **NT-IEEV**, publicada en el DOGV de 20 noviembre de 1989.
- **Contenido mínimo de proyectos** (Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales, DOGV nº 4589, de 17/09/03).
- Orden de 15 de Julio de 1994, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica “Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público”.
- Resolución de 19 de julio de 2010 de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU para Alta Tensión (hasta 30 kV), y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

Otras disposiciones que se han tenido en cuenta son:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Código Técnico de la Edificación.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Normas UNE** de obligado cumplimiento.

Normas particulares de la empresa suministradora

- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión (NT IMBT 1400/0201/1) de la empresa suministradora.
- Manual Técnico de Iberdrola MT 2.03.20 de marzo de 2004, por el que se aprueban las Normas Particulares Para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 KV) y Baja Tensión.
- MT 2.11.03, Proyecto tipo centro de transformación en edificio de otros usos (planta baja y sótano), 4ª edición de febrero de 2004.
- MT 2.13.40, Procedimiento de selección y adaptación del calibre de los fusibles de MT para centros de transformación, 2ª edición de abril de 2002.
- MT 2.51.01, Proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión, 6ª edición de julio de 2009.

- NI 50.42.11, Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT, 3ª edición de junio de 2003.
- NI 50.44.03, 3 Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centro de transformación interior, 2ª edición de julio de 2009.
- NI 56.43.01, Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV, 3ª edición de julio de 2009.
- NI 56.80.02, Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV, 8ª edición de julio de 2010.
- NI 72.30.00, Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión, 7ª edición de julio de 2009.
- NI 76.01.01, Fusibles de baja tensión. Fusibles de cuchillas, 6ª edición de julio de 2009.

1.2.3 Técnico-económica

Para el diseño de las instalaciones, se han tenido en cuenta las mejores alternativas tanto DEL punto de vista técnico como el económico.

Se ha elegido un centro de transformación en envolvente prefabricada modelo PFU 3/20 de Ormazábal, por su reducido espacio y costes asequibles.

Para la red de media tensión se han elegido cables HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm² Al, según prescripciones de la empresa suministradora (Iberdrola), esta designación corresponde a la designación UNE, se propone por parte del proyectista el uso del cable comercial AL-EPROTENAX-H-COMPACT 3x240/16mm² 12/20 KV de la marca comercial Prismian modelo, equivalente a la designación UNE anteriormente citada.

1.3 INTRODUCCIÓN

Para la realización del presente proyecto, se ha tenido en cuenta el proyecto básico de arquitectura del complejo residencial, así como la información facilitada por el promotor, el constructor, la empresa suministradora y organismos afectados.

El promotor del complejo residencial es la sociedad “Mirador de Calpe, S.L.” con domicilio social en la Av. Gabriel Miro nº 58 bajo-local 3 del municipio de Calpe (Alicante).

El complejo residencial está situado en la agrupación de las parcelas 50, 51, 52, 53 y 54 del sector A de la partida Cocentari del término municipal de Calpe (Alicante).

Dicha parcela tiene acceso desde tres viales:

- Por el norte: C/ León
- Por el oeste: C/ Salamanca
- Por el sur: C/ Ávila

El centro de transformación se dispondrá en la calle Ávila, junto a la entrada del garaje, de mutuo acuerdo entre promotor, arquitecto, proyectista y empresa distribuidora.

El punto de entronque de la línea de media tensión se realizará desde el centro de transformación “Colina del Sol” ubicado en la calle Toledo, según indicaciones de la empresa distribuidora.

1.4 Descripción del edificio

La parcela en la que se ubica la edificación tiene una superficie de 7.101 m².

La edificación está compuesta por:

- 9 bloques de viviendas unifamiliares adosadas (plano emplazamiento nº 02):
 - Bloque 1, destinado a 7 viviendas adosadas en 4 niveles (planta semisótano, planta acceso, planta alta y solarío) con una superficie construida de 882 m² (planos nº 09.01.01, 09.01.02, 09.01.03 y 09.01.04).
 - Bloque 2, destinado a 3 viviendas adosadas con 3 niveles (planta semisótano, planta de acceso y solarío) con una superficie construida de 249,80 m² (planos nº 09.02.01, 09.02.02 y 09.02.03).
 - Bloques 3, 8 y 9, los tres de idénticas características, destinados cada uno a 5 viviendas unifamiliares adosadas en 3 niveles (planta semisótano, planta de acceso y solarío) con una superficie construida de 543,30 m² cada bloque (planos nº 09.03.01, 09.03.02 y 09.03.03).
 - Bloques 4, 6 y 7, los tres de idénticas características, destinados cada uno a 4 viviendas unifamiliares adosadas en 3 niveles (planta semisótano, planta de acceso y solarío) con una superficie construida de 349,40 m² cada bloque (planos nº 09.04.01, 09.04.02 y 09.04.03).
 - Bloque 5, destinado a 4 viviendas adosadas con 3 niveles (planta semisótano, planta de acceso y solarío) con una superficie construida de 435,80 m² (planos nº 09.05.01, 09.05.02 y 09.05.03).
- 1 bloque destinado a 2 locales:
 - local 1 situado en planta 1ª destinado a restaurante con una superficie construida de 209,30 m² (plano nº 09.06.01).
 - local 3 situado en planta semisótano destinado a gimnasio de con una superficie construida de 135 m² (plano nº 09.08.01).
 - en la cubierta de la edificación se sitúa una pista de pádel.
- 1 piscina comunitaria, con su respectiva terraza.

- 1 local comercial destinado a cafetería (local 2) adosado a la terraza de la piscina con una superficie construida de 46.65 m² (plano nº 09.07.01).
- 1 garaje para 8 vehículos situado en el sótano del bloque 1 con una superficie construida de 312,10 m² (plano 09.09)
- 1 garaje para 25 vehículos situado en planta sótano de los bloques 3 y 5 con una superficie construida de 723 m² (planos nº 09.10.01 y 09.10.02).
- 1 garaje para 26 vehículos situado en planta sótano de los bloques 6 y 8 con una superficie construida de 756 m² (planos nº 09.11.01 y 09.11.02).
- 4 ascensores para 6 personas/450 kg situados:
 - Ascensor 1 en bloque 3, comunica el garaje 2 con la planta de acceso del bloque 3, la planta de acceso del bloque 2 y la zona de piscina
 - Ascensor 2 en bloque 1, comunica el garaje 1 con la planta de acceso del bloque 1.
 - Ascensor 3 en bloque de locales, comunica la planta de acceso del local 3, la planta de acceso del local 1, el nivel de la pista de pádel y el nivel de la planta de acceso por la calle León.
 - Ascensor 4 en bloque 6, comunica la planta de garaje con la planta de acceso de los bloques 4, 6 y 8.

Además de las edificaciones descritas anteriormente, se disponen las siguientes instalaciones generales:

- Alumbrado de zonas de paso comunitarias y de la pista de pádel.
- 3 equipos de presión para suministro del agua potable.
- Equipo de presión para red de incendios para los garajes.
- Depuradora de oxidación total con tratamiento terciario para 300 personas.
- Equipo de bombeo de aguas residuales hasta la depuradora.
- Equipo de presión para riego de zonas.
- Servicios comunes de telecomunicaciones.

1.4.1 Descripción de las viviendas

Se distinguen dos tipos principales de viviendas:

- Viviendas de 2 dormitorios, dispuestas en los bloques 2, 4, 6 y 7
- Viviendas de 3 dormitorios, dispuestas en los bloques 1, 3, 5, 8 y 9.

Todas las viviendas tienen una superficie útil inferior a 160 m², por lo que correspondería a una electrificación básica, no obstante dado que disponen de instalación de climatización el grado de electrificación a tener en cuenta es ELEVADO, según lo dispuesto en el apartado 2 de la instrucción técnica complementaria 10 del REBT.

La disposición de las viviendas y sus características son las siguientes:

Vivienda (s/denominación en planos)	Bloque	Superficie útil (m ²)	Grado de electrificación
Viv. 1	1	107,85	ELEVADO
Viv. 2		108,75	ELEVADO
Viv. 3		108,75	ELEVADO
Viv. 4		99,75	ELEVADO
Viv. 5		93,05	ELEVADO
Viv. 6		93,25	ELEVADO
Viv. 7		93,05	ELEVADO
Viv. 8	2	70,80	ELEVADO
Viv. 9		70,95	ELEVADO
Viv. 10		70,95	ELEVADO
Viv. 11	3	93,05	ELEVADO
Viv. 12		93,25	ELEVADO
Viv. 13		93,25	ELEVADO
Viv. 14		93,25	ELEVADO
Viv. 15		93,05	ELEVADO
Viv. 16	4	72,80	ELEVADO

Viv. 17		73,05	ELEVADO
Viv. 18		73,05	ELEVADO
Viv. 19		72,80	ELEVADO
Viv. 20	5	93,05	ELEVADO
Viv. 21		93,25	ELEVADO
Viv. 22		93,25	ELEVADO
Viv. 23		93,05	ELEVADO
Viv. 24	6	72,80	ELEVADO
Viv. 25		73,05	ELEVADO
Viv. 26		73,05	ELEVADO
Viv. 27		72,80	ELEVADO
Viv. 28	7	72,80	ELEVADO
Viv. 29		73,05	ELEVADO
Viv. 30		73,05	ELEVADO
Viv. 31		72,80	ELEVADO
Viv. 32	8	93,05	ELEVADO
Viv. 33		93,25	ELEVADO
Viv. 34		93,25	ELEVADO
Viv. 35		93,25	ELEVADO
Viv. 36		93,05	ELEVADO
Viv. 37	9	93,05	ELEVADO
Viv. 38		93,25	ELEVADO
Viv. 39		93,25	ELEVADO
Viv. 40		93,25	ELEVADO
Viv. 41		93,05	ELEVADO

En resumen en la edificación hay 41 viviendas de electrificación elevada.

Por lo que la potencia total instalada es de 377,20 KW

1.4.2 Descripción de los servicios generales.

Los servicios generales existentes se indican en la siguiente tabla:

POTENCIA INSTALADA EN SERVICIOS GENERALES				
Receptores	Unidades	Coefficiente simultaneidad	Carga unitaria	Potencia total (w)
Grupo de presión (agua potable)	3	1	3.200	9.600
Depuradora oxidación total	1	1	4.400	4.400
Ascensor/es	4	1	6.000	24.000
Bomba incendios	1	1	5.152	5.152
Bombeo aguas depuradas	1	1	2.200	2.200
Portero electrónico	1	1	500	500
ICT	1	1	1.000	1.000
Alumbrado pista pádel	4	1	500	2.000
Alumbrado general	100	1	60	6.000
Piscina comunitaria	1	1	9.840	9.840
Grupo de presión (riego)	1	1	2.500	2.500

Según lo indicado en apartado de cálculos 2.2.2 la potencia total instalada en servicios comunes es de 67.190 W

El factor de simultaneidad a aplicar según ITC BT-10 es 1.

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para los servicios comunes es 69,28 KW

1.4.3 Descripción de los locales comerciales.

El conjunto dispone de 3 locales comerciales:

1.4.3.1 Local 1. Restaurante.

La superficie construida del local es de 209.30 m², y la superficie útil de 186.35 m².

Está formado por las siguientes dependencias:

Zona	Superficie (m ²)
HALL	3,20
BARRA	35,00
COMEDOR	88,40
VESTIBULOS ASEOS	2,70
ASEO SRAS.	3,25
ASEO SRES.	2,25
PASILLO COCINA	6,40
COCINA	29,50
ALMACEN	2,50
CAMARA Cong.	2,15
CAMARA Frig	4,00
TERRAZA	36,60

A continuación se detalla la relación de maquinaria instalada con código de referencia indicado en el plano 09.06.01 y las correspondientes potencias de cada una de las máquinas:

Marca	Máquina	Potencia unit. (KW)	Tensión (volt.)	Cdad	Potencia (KW)
1	Cafetera	2,490	400	1	2,490
2	Molinillos de café	0,300	230	2	0,600
3	Tostadora	3,000	230	1	3,000
4	Armario refrigerado	0,500	230	4	2,000
5	Botellero	0,264	230	1	0,264
6	Enfriador cerveza	0,300	230	1	0,300
7	Secamanos	2,000	230	2	4,000
8	Persianas motorizadas	0,125	230	7	0,875
9	Aire acondicionado	7,360	400	1	7,360
10	Equipo ventilación del local	1,472	400	1	1,472
11	Ventilación cocina	1,472	400	1	1,472
12	Caja extracción de humos	2,944	400	1	2,944
13	Lavavajillas	7,135	400	1	7,135
14	Lavavasos	4,500	400	1	4,500
15	Mesa refrigerada	3,850	230	1	3,850
16	Calienta platos	3,000	230	1	3,000
17	Mesa refrigerada	0,800	230	1	0,800
18	Inducción sobremesa	2,500	230	1	2,500
19	Cámara congelador	1,100	230	1	1,100
20	Cámara frigorífica	0,900	230	1	0,900
21	Horno	4,500	230	1	4,500
22	Freidora a gas			1	
23	Fry-top a gas FT-92/CDM			1	
24	Fry-top a gas FT-91/CDM			1	
25	Cocina a gas C-940/M			1	
26	Hornillo a gas HP-26/M			1	
27	Caldera a gas			1	
28	Barbacoa			1	
29	Filtro apagachispas			1	
30	Campana cocina			1	

Según lo indicado en apartado de cálculos 2.2.3.1 la potencia total instalada en el restaurante es de 63.157 W

El factor de simultaneidad a aplicar según ITC BT-10 es 1.

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 1 es **69,28 KW**

1.4.3.2 Local 2. Cafetería.

La superficie construida del local es de 46,65 m², y la superficie útil de 33,85 m².

Está formado por las siguientes dependencias:

Zona	Superficie (m ²)
BARRA	11,60
COCINA	10,70
VESTIBULOS ASEOS	2,55
ASEO SRAS.	4,50
ASEO SRES.	3,40
CABINA ASEO	1,50

A continuación se detalla la relación de maquinaria instalada con código de referencia indicado en el plano 09.07.01 y las correspondientes potencias de cada una de las máquinas:

Marca	Máquina	Potencia unit. (KW)	Tensión (volt.)	Cdad	Potencia (KW)
1	Plancha a gas			1	
2	Freidora FE-6 (6 LITROS)	4,500	400	1	4,500
3	Mesa Refrigerada MSP200	0,396	230	1	0,396
4	Caja extracción cocina	1,100	400	1	1,100
5	Fregadero			1	0,000
6	Cafetera	4,500	400	1	4,500
7	Molinillo café	0,300	230	2	0,600
8	Caja registradora	0,100	230	1	0,100
9	Arcón congelador	0,360	230	1	0,360
10	Lavavasos LVC-21	3,060	230	1	3,060
11	Fregadero			1	0,000
12	Enfriador Cerveza	0,360	230	1	0,360
13	Botellero	0,360	230	2	0,720
14	Calentador	1,500	230	1	1,500
15	Secamanos	2,000	230	2	4,000
16	Extractor ventilación aseos	0,200	230	2	0,400

Según lo indicado en apartado de cálculos 2.2.3.2 la potencia total instalada en la cafetería es de 22.506 W

El factor de simultaneidad a aplicar según ITC BT-10 es 1.

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 2 es **24,24 KW**

1.4.3.3 Local 3. Gimnasio.

La superficie construida del local es de 135 m², y la superficie útil de 116,04 m².

Está formado por las siguientes dependencias:

Zona	Superficie (m ²)
RECEPCION	10,84
ZONA APARATOS	61,01
PASILLO	7,60
ALMACEN	9,80
ASEO SRES.	2,40
ASEO SRAS.	4,31
CABINA	1,60
VESTUARIO HOMBRES	9,08
VESTUARIO MUJERES	9,40

A continuación se detalla la relación de maquinaria instalada con código de referencia indicado en el plano 09.08.01 y las correspondientes potencias de cada una de las maquinas:

Marca	Máquina	Potencia unit. (KW)	Tensión (volt.)	Cdad	Potencia (KW)
1	Ordenador	0,400	230	1	0,400
2	Secamanos	2,000	230	2	4,000
3	Caldera de condensación			1	
4	Equipo de climatización	5,900	400	1	5,900
5	Equipo de ventilación	1,000	400	1	1,000
6		3,060	230	1	3,060

Según lo indicado en apartado de cálculos 2.2.3.3 la potencia total instalada en el gimnasio es de 12.160 W

El factor de simultaneidad a aplicar según ITC BT-10 es 1.

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 3 es **13,85 KW**

1.4.4 Descripción de los garajes.

Los tres garajes se encuentran en planta sótano, con ventilación solo en la zona de acceso, por lo que según el Código Técnico de la Edificación no se pueden considerar abiertos, por lo tanto requieren de ventilación forzada.

1.4.4.1 Garaje 1

Garaje 1 con ventilación forzada, de 262 m² útiles a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 5.240 W.

La potencia total instalada es de 2.741 W, según apartado 2.2.4.1 de la memoria de cálculos, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada en suministro trifásico de **6,92 KW.**

1.4.4.2 Garaje 2

Garaje 2 con ventilación forzada, de 690 m² útiles a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 13.800 W.

La potencia total instalada es de 7.618 W según apartado 2.2.4.2 de la memoria de cálculos, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada de suministro trifásico de **13,85 KW.**

1.4.4.3 Garaje 3

Garaje 3 con ventilación forzada, de 680 m² a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 13.600 W.

La potencia total instalada es de 7.039 W según apartado 2.2.4.3 de la memoria de cálculos, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada de suministro trifásico de **13,85 KW**.

1.5 Potencia Total prevista para el edificio

La potencia total instalada en el edificio sin tener en cuenta coeficiente de simultaneidad alguno es:

Receptores	Unidades	Coeficiente simultaneidad	Carga unitaria	Potencia total (w)
Viviendas	41	1	9,20	377,20
Servicios generales	1	1	69,28	69,28
Local 1	1	1	69,28	69,28
Local 2	1	1	24,24	24,24
Local 3	1	1	13,85	13,85
Garaje 1	1	1	6,92	6,92
Garaje 2	1	1	13,85	13,85
Garaje 3	1	1	13,85	13,85
Total potencia instalada				588,47

Esta potencia es demasiado elevada para una sola centralización.

Se prevén 4 centralizaciones de contadores, ubicadas según planos de detalles nº 12.02.01, 12.02.02, 12.02.03 y 12.02.04.

La potencia asignada a cada una de las centralizaciones teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad según ITC-BT-10, son:

Centralización 1	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	109,48
Potencia prevista locales	
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	6,92
Potencia total centralización 1	116,40

Centralización 2	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	
Potencia prevista locales	69,28
Potencia prevista servicios generales	69,28
Potencia prevista garajes	
Potencia total centralización 2	138,56

Centralización 3	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	91,08
Potencia prevista locales	38,09
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	13,85
Potencia total centralización 3	143,02

Centralización 4	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	103,96
Potencia prevista locales	
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	13,85
Potencia total centralización 4	117,81

1.6 Descripción de las Instalaciones.

1.6.1 Centro de Transformación

Por parte de la empresa suministradora (Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U) se exige la instalación de un centro de transformación para poder dar suministro al complejo residencial.

Según lo descrito en la memoria de cálculos, apartado "2.10.1 Programa de necesidades", se instalará un centro de transformación de **400 KVA**.

Dicho centro será de envolvente prefabricada tipo PFU-3/20 de la marca ORMAZABAL.

Se elige este centro porque cumple con todas las necesidades y presenta una envolvente de reducido tamaño.

El Centro de Transformación será tipo compañía, por lo que no tiene necesidad de equipo de medición de energía.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de MT empleados en este proyecto son:

- CGM: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta las normativas siguientes:

- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- **CEI 61330** **UNE-EN 61330**
Centros de Transformación prefabricados.
- **RU 1303A**
Centros de Transformación prefabricados de hormigón.
- **CTE**

Código Técnico de la edificación.

- Normas y recomendaciones de diseño de aparataje eléctrica:

- **CEI 60694** **UNE-EN 60694**

Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de Alta Tensión.

- **CEI 61000-4-X** **UNE-EN 61000-4-X**

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

- **CEI 60298** **UNE-EN 60298**

Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- **CEI 60129** **UNE-EN 60129**

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- **RU 6407B**

Aparataje prefabricada bajo envolvente metálica con dieléctrico de Hexafluoruro de Azufre SF6 para Centros de Transformación de hasta 36 kV.

- **CEI 60265-1** **UNE-EN 60265-1**

Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- **CEI 60420** **UNE-EN 60420**

Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- **CEI 60076-X** **UNE-EN 60076-X**

Transformadores de potencia.

- **UNE 20101-X-X**

Transformadores de potencia.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):

- **RU 5201D**

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión.

- **UNE 21428-X-X**

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Las características de dicho centro se describen en los siguientes apartados:

1.6.1.1 Obra civil

El Centro de Transformación consta de una única envolvente prefabricada, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Características de los materiales

Edificio de Transformación: **PFU-3/20**

1.6.1.1.1 - Descripción

Los Centros de Transformación PFU, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

1.6.1.1.2 - Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

1.6.1.1.3 - Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

1.6.1.1.4 - Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

1.6.1.1.5 - Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

1.6.1.1.6 - Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

1.6.1.1.7 - Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A.

1.6.1.1.8 - Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

1.6.1.1.9 - Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFU es necesaria una excavación, cuyas dimensiones son 600x500x100 cm según la solución de tierras adoptada (configuración 50-40/8/82 descrita en el apartado 2.10.10 de los cálculos justificativos), sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

1.6.1.1.10 - Características detalladas

Nº de transformadores: 1

Nº reserva de celdas: 1

Tipo de ventilación: Normal

Puertas de acceso peatón: 1 puerta de acceso

Dimensiones exteriores

Longitud: 3280 mm

Fondo: 2380 mm

Altura: 3045 mm

Altura vista: 2585 mm

Peso: 10500 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 3100 mm

Fondo: 2200 mm

Altura: 2355 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 5000 mm

Fondo: 4000 mm

Profundidad: 1000 mm

1.6.1.2 - Ventilación

La ventilación será natural, admitiéndose un salto térmico máximo de 15°C.

Las rejillas de ventilación deben situarse preferentemente en fachada, vía pública o patios interiores de manzana y en todos los casos cumplirá con lo establecido en el CTE DB SI.

La altura entre la entrada y la salida de aire será la máxima posible.

Para la determinación de la sección del hueco para las rejillas de la ventilación, se tendrá en cuenta la Tabla siguiente:

Nº TRAFOS	S (m ²)	H (Altura (m))								
		Hasta 1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	6
1		1,39	1,14	0,98	0,88	0,80	0,74	0,69	0,65	0,62
2		2,79	2,28	1,97	1,76	1,61	1,48	1,39	1,31	1,25

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

1.6.1.3 Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

1.6.1.4 Celdas de Alta Tensión.

Los tipos de celdas con aislamiento y corte en SF6 a utilizar en los CTOU serán las no extensibles (CNE), pudiendo indistintamente englobar las funciones de línea y/o de protección.

Los tipos de celdas para cada tipo de caseta cumplirán lo especificado en la norma NI 50.42.11 "Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT.

Celdas: CGMcosmos

Las celdas CGMcosmos forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

1.6.1.4.1 - Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1740 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

1.6.1.4.2 - Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

1.6.1.4.3 - Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGMcosmos tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

1.6.1.4.4 - Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual.

1.6.1.4.5 - Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

1.6.1.4.6 - Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

1.6.1.4.7 - Fusibles

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

 Frecuencia industrial (1 min)

 a tierra y entre fases 50 kV

 a la distancia de seccionamiento 60 kV

 Impulso tipo rayo

 a tierra y entre fases 125 kV

 a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.6.1.5 Características de la aparamenta de baja tensión.

El Centro de Transformación irá dotado de un cuadro de 5 salidas de 400 A.

Las especificaciones técnicas, tanto del módulo de acometida como del módulo de ampliación, están recogidas en la Norma NI 50.44.02 "Cuadros de distribución en BT para centros de transformación de interior".

El cuadro de BT podrá no incorporar maxímetro amperímetro, ya que el control de la carga de los transformadores se realizará periódicamente mediante la medición de las citadas cargas en el centro de transformación.

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), tipo AC-5000, es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro AC-5000 de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

1.6.1.5.1 - Zona de acometida

En la parte superior del módulo AC-5000 existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior.

Incorpora además un transformador de intensidad en la pletina de acometida de la fase R.

1.6.1.5.2 -Unidad funcional de control

En una caja situada en la parte superior del cuadro se instala el control y un amperímetro de carril con una aguja de máxima. La conexión del control a Cuadro de Baja Tensión se realizará directamente al embarrado vertical.

1.6.1.5.3 - Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida, que son 5. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

1.6.1.5.4 - Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
- Intensidad asignada en los embarrados: 1000 A
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 8 kV
 - entre fases: 2,5 kV
 - Impulso tipo rayo:
 - a tierra y entre fases: 20 kV

1.6.1.5.5 - Características constructivas:

- Anchura: 540 mm
- Altura: 1325 mm
- Fondo: 290 mm

- Otras características:

- Intensidad asignada en las salidas: 5 x 400 A

1.6.1.6 Transformador.

Atendiendo a lo establecido en el Apartado 4.1 "Sistemas contra incendios", del MIE-RAT 14, diferenciamos el tipo de dieléctrico de los transformadores, en función de la clase y características del local.

En aquellos CT que dispongan de pozo de recogida de aceite, se deberán instalar exclusivamente transformadores de aceite, excepto en aquellos casos excepcionales, en que los CT estén ubicados en edificios de pública concurrencia con acceso desde el interior de la misma, en cuyo caso, si la potencia del centro es superior a 400 kVA por transformador, será necesario instalar transformadores con dieléctrico aislante distinto del aceite mineral (Tipo K). Las potencias utilizadas serán exclusivamente de 400 y 630 kVA.

Los transformadores citados anteriormente están recogidas en las normas siguientes: NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

1.6.1.7 Interconexiones de MT:

La conexión eléctrica entre la celda de alta tensión y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de aluminio, de 50 mm² de sección, y del tipo HPRZ1,

empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CTS de hasta 24 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTS de hasta 24 Kv.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HPRZ1) para redes de AT hasta 1/8/30 kV".

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas 12/20(24) kV hasta 18/30(36) kV".

1.6.1.8 - Interconexiones de BT:

La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el cuadro de BT, se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo RV y de 0,6/1 kV, especificados en la Norma NI 56.31.21 "Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión. 0,6/1 kV".

El número de cables será siempre de 3 por fase y dos para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipos TBI-240/12, especificados en la Norma NI 58.20.71 "Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales".

1.6.1.9 - Equipos de iluminación:

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

1.6.1.10 Puesta a tierra

Cuando las PaT de Protección y Servicio (neutro) hayan de establecerse separadas, como ocurre en este caso, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación establecida, y en las zonas de cruce del cable de la línea de PaT de Servicio con el electrodo de PaT de protección deberán estar separadas una distancia mínima de 40 cm.

Para el electrodo de Puesta a Tierra se empleará conductor de cobre de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión", con picas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre".

Las conexiones se efectuarán empleando los materiales siguientes:

Conductor-Conductor

- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla"

Conductor-pica

- Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre, tipo GC- P 1 4 , 6 / C - 5 0 , según NI 58.26.03 "Grapa de conexión para pica cilíndrica acero-cobre".

1.6.1.10.1 Línea de tierra de la PaT de Protección.

Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"

La tierra de protección tendrá la configuración UNESA 8/62 según se describe en el apartado 2.10.10 de los cálculos justificativos.

Esta configuración corresponde 6 picas de 2 m de longitud, separadas 3 m, en hilera unidas por un conductor horizontal, enterradas a una profundidad de 0,8 m.

1.6.1.10.2 - Línea de tierra de la PaT de Servicio.

Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm² de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV"

La tierra de protección tendrá la configuración UNESA 8/62 según se describe en el apartado 2.10.10 de los cálculos justificativos.

Esta configuración corresponde 6 picas de 2 m de longitud, separadas 3 m, en hilera unidas por un conductor horizontal, enterradas a una profundidad de 0,8 m.

1.6.1.11 Separación entre la tierra de servicio y la de protección

La tierra de servicio y la de protección estarán separadas una distancia mínima de 15,91 m, según cálculos realizados en el apartado 2.10.10.

1.6.1.12 Separación entre tierras de las instalaciones de BT y las tierras del CT

La separación entre los electrodos de tierras de las instalaciones de BT de la edificación y las tierras del CT será como mínimo 13,26 m según cálculos realizados en el apartado 2.10.10.

1.6.1.13 - Protección contra incendios

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300°C con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO₂.

Como en este caso ni el volumen unitario de cada transformador ni el volumen total de dieléctrico, que es de 580 litros superan los valores establecidos por la norma, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

1.6.2 Línea Subterránea de Media Tensión.

La finalidad es la instalación de una **Línea Subterránea a 20 KV con conductores HEPRZ1 3x240 mm² Al**, la cual se destinará a alimentar el centro de transformación tipo C.T.S. de 400 KVA descrito en el apartado 1.6.1 de la presente memoria, para proporcionar a través de las redes de baja tensión del mismo, un suministro de energía eléctrica regular, considerando asimismo las previsiones de expansión del territorio afecto a dicha instalación.

La conexión con las instalaciones existentes se produce en la **línea 3198-21 Ifach 20 kV**, del tipo HEPRZ1 3x240 mm² Al y titularidad de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU, exactamente a la entrada del CT Colina del Sol con nº 904150413.

1.6.2.1 Diseño de la Línea Subterránea de Media Tensión.

La línea subterránea trifásica de 20 KV objeto del presente proyecto ha sido diseñada conforme a la norma de Iberdrola **MT 2.31.01** correspondiente al **Proyecto tipo de Línea Subterránea de A.T., hasta 30 KV**, 6ª edición de julio de 2.009, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola, aprobadas por la Consejería de Infraestructuras y Transportes, según resolución de 11 de marzo de 2011 de la Dirección General de Energía y publicadas en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana nº 6489 de fecha 28 de marzo de 2011.

1.6.2.2 Trazado de la instalación.

El trazado de la instalación se ajustará a las condiciones de paso establecidas en el capítulo V del título VII (Art. 161 y 162) del RD 1955/00 de 1 de diciembre y legislación urbanística aplicable, en las partes de la instalación de nueva construcción.

El punto de entronque establecido por la empresa suministradora se encuentra en una línea subterránea trifásica de 20 KV existente en la Calle Salamanca, denominada "**línea 3198-21 Ifach 20 kV**" en la localidad del Calpe (Alicante).

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior, la línea objeto del presente proyecto entroncará con la existente en Calle Salamanca enfrente del CT Colina del Sol (904150413),

transcurrirá en dirección a la Calle Ávila, transcurrirá por la Calle Ávila y finalizará en con entrada y salida en el C.T. en proyecto que se va a situar en la Calle Ávila nº 53A, toda ella en la localidad de Calpe.

1.6.2.3 Características de la instalación.

La línea transcurre toda ella calzada de dominio público. El tramo de línea que va desde el punto de entronque hasta el C.T. en proyecto lo denominaremos tramo 1.

El tramo de línea que retorna desde el C.T. en proyecto, hasta el C.T. Colina del Sol (904150413) para volver a dar continuidad a la línea, lo denominamos tramo 2.

Tramo	Inicio	Fin	Calle o paraje	Término Municipal	Longitud del tramo (m)	Longitud total de la línea (m)	Longitud total de la zanja (m)
1	Punto de conexión	C.T en proyecto	C/ Salamanca – C/ Ávila	Calpe	102	205	103
2	C.T. en Proyecto	C.T. Colina del Sol	C/ Ávila – C/ Salamanca	Calpe	103		

1.6.2.4 Situaciones especiales.

Seguidamente se exponen las situaciones en las que la L.S.M.T. proyectada se encuentra en la zona de afección de algún organismo o empresa de servicio:

No hay situaciones especiales.

1.6.2.5 Situaciones particulares.

Al amparo del punto Segundo de la Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana, las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

No hay situaciones particulares.

1.6.2.6 Tipo de Conductor.

A título informativo, se incluye las características correspondientes a los tipos constructivos de cable.

Todos los tipos constructivos se ajustaran a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06:

- Conductor : Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductoras aplicada por extrusión.
- Aislamiento : Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductoras pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- Tipo seleccionado : Los reseñados en la tabla siguiente:

Línea	Tipo Constructivo	Tensión nominal (KV)	Sección Conductor (mm ²)	Sección pantalla (mm ²)
Línea 1 (tramo 1+ tramo 2)	HEPRZ1	12/20	240	16

1.6.2.7 Potencia a transportar.

Para el cálculo de la potencia a transportar, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

La línea subterránea trifásica de 20 KV **se va a destinar a alimentar un centro de transformación tipo C.T.S., de 400 KVA**, sito en la finca formada por la agrupación de parcelas 49, 50, 51, 52, 53 y 55 del sector "A" de la partida Cocentari, toda ella en la

localidad de Calpe, el cual se destinará a su vez a alimentar un conjunto de viviendas unifamiliares adosadas, garajes y locales comerciales que se han construido en dicha finca.

La potencia a transportar teniendo en cuenta los factores de simultaneidad es de 231,18 KVA, según cálculos realizados en el apartado 2.11.2 de los cálculos justificativos.

La potencia máxima a transportar por la presente línea con conductores HEPRZ1 3x240 mm² es de 11.950 KVA.

Valor superior a la demanda del conjunto de la edificación objeto de suministro eléctrico.

1.6.2.8 Intensidad de cálculo y admisible.

La intensidad máxima admisible de la línea es de 243,45 A, según cálculos realizados en el apartado 2.11.3 de la memoria de cálculos.

La intensidad de cálculo es de 18,18 A según cálculos realizados en el apartado 2.11.4 de la memoria de cálculos, valor muy inferior a la intensidad máxima admisible del cable. No obstante hay que sumar la intensidad que recorría la línea antes de realizar el entronque, pero la suma de ambas debe de ser menor a la máxima admisible ya que sino la empresa suministradora no hubiese facilitado dicho punto de entronque al realizar la petición de suministro.

1.6.2.9 Caída de tensión.

Según los cálculos realizados en el apartado 2.11.5 del presente proyecto la caída de tensión de la línea es de:

$$\Delta U = 0,64 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = 0,0032 \%$$

1.6.2.10 Intensidad de cortocircuito.

En la tabla siguiente se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito (en KA) en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tipo de Aislamiento	Sección mm ²	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	240	67,44	47,76	38,88	30,24	21,36	15,52	15,12	13,44	12,24

Valor superior, en todo caso, al indicado en la MT 2.03.20 para un cortocircuito de 1 segundo de duración que es de 12,5 KA.

1.6.2.11 Perdidas de potencia.

Según el apartado 2.11.7 del presente proyecto las pérdidas de potencia de la línea son:

$$P_{pj} = 0,017 \text{ KW}$$

1.6.2.12 Accesorios.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI56.80.02.

Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

1.6.3 Red de distribución en Baja Tensión.

1.6.3.1 Objeto de la instalación / justificación de la necesidad de la instalación y su influencia en el sistema.

La finalidad es la instalación de una **Red Subterránea de suministro eléctrico en B.T. a 400/230 V**, para proporcionar, un suministro de energía eléctrica regular, considerando asimismo las previsiones de expansión del territorio afecto a dicha instalación.

La Red subterránea va a suministrar energía eléctrica a 4 Centralizaciones de contadores, según la configuración de la instalación hará falta 4 líneas para alimentar las correspondientes CGPs, la potencia a transportar por cada línea se indica en la siguiente tabla:

Línea	Suministros	Potencia (KW)
1	CGP- 1 (15viviendas + garaje 1)	123,33
2	CGP- 2 (servicios comunes + local 1)	111,06
3	CGP- 3 (12 viviendas + locales 2 y 3 + garaje 2)	143,02
4	CGP- 4 (14 viviendas + garaje 3)	121,28

La potencia total a suministrar es de **498,69 KW**.

La **conexión** con las instalaciones existentes se realiza en el nuevo **C.T. Proyectoado en C/ Ávila, 53A** de la localidad de Calpe (Alicante).

La **infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica.**

No es necesaria la declaración de utilidad pública de la instalación.

1.6.3.2 Diseño de la Línea Subterránea de Baja Tensión.

El presente proyecto ha sido diseñado conforme al Proyecto Tipo de Líneas Subterránea de B.T. **MT 2.51.01** 8ª Edición, de fecha febrero de 2014, y demás especificaciones Particulares de Iberdrola, aprobadas por la Consejería de Infraestructuras y Transportes, según resolución de 11 de marzo de 2011 de la Dirección General de Energía y

publicadas en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana nº 6489 de fecha 28 de marzo de 2011.

1.6.3.3 Trazado de la instalación.

El trazado de la instalación se ajustará a las condiciones de paso establecidas en el capítulo V del título VII (Art. 161 y 162) del RD 1955/00 de 1 de diciembre y legislación urbanística aplicable, en las partes de la instalación de nueva construcción.

El punto de entronque de la instalación que se proyecta es en el **nuevo C.T. en proyecto sito en la calle Ávila, 53A de la localidad de Calpe (Alicante).**

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior, la línea objeto del presente proyecto partirá desde el cuadro de B.T. del nuevo C.T. en proyecto y alimentará los suministros situados en la misma calle, es decir, **en Calle Ávila 49A, 50A, 51A, 52A y 53A, de la localidad del Calpe (Alicante).** Para ello la instalación transcurrirá solamente por esa misma calle, empleándose **4 líneas de B.T. para alimentar los distintos abonados.**

Línea	Nº de Plano	Calles por las que transcurre la línea	Término Municipal
1	5	C/ Ávila	Calpe
2	5	C/ Ávila	
3	5	C/ Ávila	
4	5	C/ Ávila	

1.6.3.4 Características de la instalación.

Las líneas transcurren todas ella por **acera de dominio público.**

Se utiliza **4 líneas** para alimentar a los distintos abonados.

La sección y longitud de estas líneas se indica en la tabla siguiente:

Línea	Término Municipal	Longitud de la línea (m)	Longitud de la zanja (m)	Longitud total de las líneas (m)	Longitud total de la zanja (m)
1	Calpe	9	9	251	103
2		69	+ 60		
3		70	+ 1		
4		103	+ 33		

1.6.3.5 Situaciones especiales.

Seguidamente se exponen las situaciones en las que la L.S.B.T. proyectada se encuentra en la zona de afección de algún organismo o empresa de servicio:

No hay situaciones especiales.

1.6.3.6 Situaciones particulares.

Las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

No hay situaciones particulares.

1.6.3.7 Tipo de conductor.

Los cables a utilizar se han elegido entre los autorizados por la empresa distribuidora. Serán unipolares, aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina (Z1), de aluminio para fases y el neutro. Las secciones de los conductores de fase permitidas por la empresa suministradora son: 150 y 240 mm². Las secciones del conductor neutro 95 y 150 mm².

Para derivaciones a suministros apartados del trazado previsible de la red general. La sección de conductores de fase y neutro permitidos por la empresa suministradora es de 95 mm², de las mismas características de material, tensión nominal y aislamiento que las definidas en el párrafo anterior.

Línea	Conductor
1	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al
2	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al
3	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al
4	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al

1.6.3.8 Caídas de tensión

Según los cálculos realizados en el apartado 2.12.2.1 de la memoria de cálculos, las caídas de tensión en cada una de las líneas son:

Línea	Sección (mm ²)	Longitud (m)	Caída de tensión (%)
1	240	9	0,110
2	240	69	0,761
3	240	70	0,994
4	240	103	1,241

1.6.3.9 Intensidad de cálculo

Según los cálculos realizados en el apartado 2.12.2.1 de la memoria de cálculos, las intensidades de cálculo en cada una de las líneas son:

Línea	Sección (mm ²)	Potencia (m)	Factor de potencia (cos φ)	Intensidad de cálculo (A)
1	240	123,33	0,9	197,79
2	240	111,06	0,9	178,11
3	240	143,02	0,9	229,37
4	240	121,28	0,9	194,50

1.6.3.10 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Según los cálculos realizados en el apartado 2.12.2.2 de la memoria de cálculo, se instalan fusibles de tipo “gG” de 250A.

Los resultados obtenidos para lo protección de sobrecargas y cortocircuitos se indican en la siguiente tabla:

Línea	Intensidad (A)	Tipo de cable utilizado	Intensidad máxima admisible en el cable (A)	Intensidad del fusible (A)	Longitud (m)	Longitud protegida frente a cortocircuitos (m)
1	197,8	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	9	247
2	178,1	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	69	247
3	229,4	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	70	247
4	194,5	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	103	247

1.6.4 Caja general de Protección.

Para la protección de las cuatro líneas generales de alimentación del edificio, se instalarán cuatro cajas generales de protección.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora. En el caso de alimentación subterránea, las cajas generales de protección podrán tener prevista la entrada y salida de la línea de distribución.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60439 -1 tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60349 -3 y una vez instaladas tendrán un grado de protección de IP43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102 y serán precintables.

Las CGPs serán de las siguientes características:

Designación de la caja	Cortacircuitos fusibles			Bornes			
				Sección mínima-máxima conductores (mm ²)			
	Bases		Fusible In (A)	Acometida		L. G.A	
	Número	Tamaño		Fases	Neutro	Fases	Neutro
CGP-10 250/400	4	1	250 A	50-240 50-240	50-150 50-150	6-240	6-150

Los huecos para estas cajas tendrán las siguientes dimensiones:

CGP			Dimensiones en cm				
			HUECO			PUERTA	
Nº DE CAJAS	ESQUEMA	NI	ANCHO	ALTO	FONDO	ANCHO	ALTO
4	10	76.50.01	70	130	30	70	90

Las CGPs se instalarán en el interior de nichos, con las siguientes características:

- Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.
- Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.
- En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.
- En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc., según se indica en la ITC-BT-06 y ITC-BT-07.
- Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.
- No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

- Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

1.6.4.1 Situación.

Situación: **en fachada** tal y como se indica en la documentación gráfica (plano nº 07.01).

1.6.4.2 Puesta a tierra.

En cada CGP se dispondrá de un borne de puesta a tierra desde el que partirá la línea principal de tierra de cada centralización. Este borne permitirá medir la resistencia de puesta a tierra, para ello deberá ser desmontable. Este se podrá utilizar además para mantenimiento y reparación de la red de distribución.

1.6.5 Línea general de alimentación.

Se instalarán cuatro líneas generales de alimentación:

- LGA-1 alimentará a las viviendas de los bloques I, II y III y el garaje 1 ubicado en el sótano del bloque I.
- LGA-2 alimentará a los servicios generales y al local 1.
- LGA-3 alimentará al garaje 2 y a las viviendas de los bloques IV, V y VII y a los locales 2 y 3.
- LGA-4 que alimentará el garaje 3 y las viviendas de los bloques VI, VIII y IX.

Estas enlazarán las cajas generales de protección con su respectiva centralización de contadores. Cada LGA acabará en un interruptor omnipolar de 250 A, protegido de cualquier manipulación indebida. La salida de este se conectará con el embarrado del cuál partirán las conexiones a los fusibles de seguridad de cada derivación individual.

1.6.5.1 Línea general de alimentación 1 (LGA-1).

Las características de la línea general de alimentación 1 son:

- Longitud: 52 m.
- Canalización: conductores unipolares aislados en el interior de tubo enterrado.
- Conductores: RZ1-K (AS) 3x240/120 mm² Cu. Según UNE 21.123.
- Tubos protectores: el tubo protector será “no propagador de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y tendrá un diámetro exterior de 200 mm.
- Potencia instalada: 116,40 KW
- $\cos \varphi = 0,9$
- Intensidad de cálculo: 186,68 A
- Intensidad máxima admisible: 352 A
- Caída de tensión: 0,35 %

1.6.5.2 Línea general de alimentación 2 (LGA-2).

Las características de la línea general de alimentación 2 son:

- Longitud: 38 m.
- Canalización: conductores aislados en el interior de tubo enterrado.
- Conductores: RZ1-K (AS) 3x240/120 mm² Cu. Según UNE 21.123.
- Tubos protectores: el tubo protector será “no propagador de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y tendrá un diámetro exterior de 200 mm.
- Potencia instalada: 138,56 KW
- $\cos \varphi = 0,9$
- Intensidad de cálculo: 222,22 A
- Intensidad máxima admisible: 352 A
- Caída de tensión: 0,31 %

1.6.5.3 Línea general de alimentación 3 (LGA-3).

Las características de la línea general de alimentación 3 son:

- Longitud: 35 m.
- Canalización: conductores aislados en el interior de tubo enterrado.
- Conductores: RZ1-K (AS) 3x240/120 mm² Cu. Según UNE 21.123.
- Tubos protectores: el tubo protector será “no propagador de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y tendrá un diámetro exterior de 200 mm.
- Potencia instalada: 143,02 KW
- $\cos \varphi = 0,9$
- Intensidad de cálculo: 229,37 A
- Intensidad máxima admisible: 352 A
- Caída de tensión: 0,30 %

1.6.5.4 Línea general de alimentación 4 (LGA-4).

Las características de la línea general de alimentación 4 son:

- Longitud: 25 m.
- Canalización: conductores aislados en el interior de tubo enterrado.

- Conductores: RZ1-K (AS) 3x150/95 mm² Cu. Según UNE 21.123.
- Tubos protectores: el tubo protector será “no propagador de la llama”, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, y tendrá un diámetro exterior de 160 mm.
- Potencia instalada: 143,02 KW
- Cos φ = 0,9
- Intensidad de cálculo: 229,37 A
- Intensidad máxima admisible: 352 A
- Caída de tensión: 0,30 %

1.6.5.5 Puesta a tierra.

La línea principal de tierra irá por la misma canalización que la Línea General de alimentación y tendrá una sección de al menos la mitad de la de los conductores de fase. Así pues, en el caso que nos ocupa se instalarán cuatro líneas principales de tierra, un para cada LGA, del tipo RZ1-K (AS):

- LGA-1: 1x120 mm² Cu.
- LGA-2: 1x120 mm² Cu.
- LGA-3: 1x120 mm² Cu.
- LGA-4: 1x95 mm² Cu.

Las cuales unirán el punto de puesta a tierra de la CGP con el borne principal de tierra de cada centralización.

1.6.6 Centralización de contadores

Se dispondrán de cuatro centralizaciones de contadores situadas en armario en zonas comunes, como se indica en la documentación gráfica.

1.6.6.1 Previsión de huecos

1.6.6.1.1 Centralización 1

La centralización de contadores 1 se sitúa debajo de la terraza de la vivienda 7 en el bloque 1, junto a la sala de máquinas de la piscina (plano nº 07.01). La previsión de huecos necesaria es:

Nº	Uso	Nº de huecos necesarios	Nº de huecos reserva
15	Viviendas con P<15 KW	15 monofásicos	2
1	Garaje P<15 KW	1 trifásico	
Número de huecos necesarios			18

Será necesario disponer de 1 columna en donde se dispondrá el interruptor general, junto con 2 columnas, una de 12 contadores monofásicos y la otra para 6 contadores monofásicos y 2 trifásicos, el reloj se ubicará en la segunda columna, ocupando un espacio de un contador monofásico. Dicha configuración aporta una capacidad para 20 contadores, la geometría de dicha centralización se puede observar en el plano de detalle nº 12.02.01.

1.6.6.1.2 Centralización 2

La centralización de contadores 2 se sitúa debajo del parque infantil entre los bloques 4 y 6 (plano nº 07.01). La previsión de huecos necesaria es:

Nº	Uso	Nº de huecos necesarios	Nº de huecos reserva
1	Servicios generales P>43 KW	Una columna	
1	Local P>43 KW	Una columna	
Número de huecos necesarios			2 columnas medida indirecta

Será necesario disponer de una columna para medida indirecta de los servicios generales y una columna para medida indirecta del local 3.

La geometría de dicha centralización se puede observar en el plano de detalle nº 12.02.02

1.6.6.1.3 Centralización 3

La centralización de contadores 3 se sitúa debajo del parque infantil entre los bloques 4 y 6 (plano nº 07.01). La previsión de huecos necesaria es:

Nº	Uso	Nº de huecos necesarios	Nº de huecos reserva
12	Viviendas	12 monofásicos	1
2	Locales P<43 KW	2 trifásicos	
1	Garaje P<15 KW	1 trifásico	
Número de huecos necesarios			16

Será necesario disponer de 1 columna en donde se dispondrá el interruptor general junto con 1 columna para 16 contadores monofásicos y una columna para 3 contadores trifásicos, el reloj se ubicará en la segunda columna, ocupando un espacio de un contador monofásico. Dicha configuración aporta una capacidad para 19 contadores.

La geometría de dicha centralización se puede observar en el plano de detalle nº 12.02.03

1.6.6.1.4 Centralización 4

La centralización de contadores 4 se sitúa debajo de la terraza de la vivienda 32 en el bloque 8, junto al garaje 3 (plano nº 07.01). La previsión de huecos necesaria es:

Nº	Uso	Nº de huecos necesarios	Nº de huecos reserva
14	Viviendas	14 monofásicos	1
1	Garaje P>15 KW	1 trifásico	
Número de huecos necesarios			16

Será necesario disponer de 1 columna en donde se dispondrá el interruptor general, junto con 2 columnas, una de 12 contadores monofásicos y la otra para 6 contadores monofásicos y 2 trifásicos, el reloj se ubicará en la segunda columna, ocupando un espacio de un contador monofásico. Dicha configuración aporta una capacidad para 20 contadores, la geometría de dicha centralización se puede observar en el plano de detalle nº 12.02.04.

1.6.6.2 Descripción:

Las concentraciones, estarán formadas eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

1.6.6.2.1 Unidad funcional de interruptor general de maniobra

Su misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores. Será obligatoria para concentraciones de más de dos usuarios.

Esta unidad se instalará en una envolvente de doble aislamiento independiente, que contendrá un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga y que garantice que el neutro no sea cortado antes que los otros polos.

Se instalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores.

Cuando exista más de una línea general de alimentación se colocará un interruptor por cada una de ellas.

El interruptor será, como mínimo, de 160 A para previsiones de carga hasta 90 kW, y de 250 A para las superiores a ésta, hasta 150 kW.

1.6.6.2.2 Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad

Contiene el embarrado general de la concentración y los fusibles de seguridad correspondiente a todos los suministros que estén conectados al mismo. Dispondrá de una protección aislante que evite contactos accidentales con el embarrado general al acceder a los fusibles de seguridad.

1.6.6.2.3 Unidad funcional de medida

Contiene los contadores, interruptores horarios y/o dispositivos de mando para la medida de la energía eléctrica.

1.6.6.2.4 Unidad funcional de mando (opcional)

Contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro. - Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida

Contiene el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada derivación individual así como los bornes de salida de las derivaciones individuales.

El embarrado de protección, deberá estar señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a tierra.

1.6.6.2.5 Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional)

Contiene el espacio para el equipo de comunicación y adquisición de datos.

1.6.6.3 Características del cuarto de contadores:

Este local que estará dedicado única y exclusivamente a este fin podrá, además, albergar por necesidades de la Compañía Eléctrica para la gestión de los suministros que parten de la centralización, un equipo de comunicación y adquisición de datos, a instalar por la Compañía Eléctrica, así como el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El local cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece la NBE-CPI-96 para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

- estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano, salvo cuando existan concentraciones por plantas, en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales. Será de fácil y libre acceso, tal como portal o recinto de portería y el local nunca podrá coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc.
- no servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.
- estará construido con paredes de clase M0 y suelos de clase M1, separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.
- dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.
- cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.
- las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.
- el local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las

distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en la Norma NBE-CPI-96 para locales de riesgo especial bajo.

- la puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, su resistencia al fuego corresponderá a lo establecido para puertas de locales de riesgo especial bajo en la Norma DB SI y estará equipada con la cerradura que tenga normalizada la empresa distribuidora.
- dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.
- en el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21 B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

1.6.6.4 Situación:

Las centralizaciones de contadores se situarán en **cuarto en planta baja en zona común**, tal y como se indica en la documentación gráfica (plano nº 07.01).

1.6.6.5 Puesta a tierra.

En cada centralización se instalará un borne principal de tierra, que permita medir la puesta a tierra del edificio, y que unirá la línea principal de tierra con la barra de puesta a tierra del embarrado general. Estará formado por un borne seccionable, instalado en el interior de una caja plexo, instalada junto cada centralización.

1.6.7 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales se instalarán enterradas bajo tubo, a una profundidad mínima de 60 cm. las cual discurrirá toda ella por zonas comunes de la edificación.

Los tubos se dispondrán con un recubrimiento inferior y superior de 6 cm como mínimo de arena lavada de río con una resistencia a la compresión mínima de 450 N.

1.6.7.1 Tubos protectores:

- Tubo 3221 y no propagador de la llama: Compresión Media (3), Impacto Ligera (2), UNE-EN 50086-2-2.
- Se dispondrá de un tubo de reserva por cada 10 derivaciones o fracción.

1.6.7.2 Conductores.

Se utilizará cable unipolar aislado de tensión asignada 0,6/1 KV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) según norma UNE 21.123-4, y denominación RZ1-K (AS).

1.6.7.3 Conductores de protección:

Las derivaciones de la línea principal de tierra se instalarán por el mismo tubo que la derivación correspondiente y será del mismo tipo los conductores activos (RZ1-K (AS)) y su sección estará de acuerdo con la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación S (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección S _p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p=S$
$16 < S \leq 35$	$S_p=16$
$S > 35$	$S_p=S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la Canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

1.6.7.4 Derivaciones individuales desde Centralización 1

Las derivaciones que parten desde la centralización de contadores 1 tienen las siguientes características:

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long, (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
DI-1	230	Viv. 1	46	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-2	230	Viv. 2	41	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-3	230	Viv. 3	45	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-4	230	Viv. 4	50	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-5	230	Viv. 5	36	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-6	230	Viv. 6	32	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-7	230	Viv. 7	25	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-8	230	Viv. 8	29	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-9	230	Viv. 9	18	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-10	230	Viv. 10	18	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-11	230	Viv. 11	46	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-12	230	Viv. 12	40	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-13	230	Viv. 13	35	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-14	230	Viv. 14	33	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-15	230	Viv. 15	36	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-16	400	Garaje 1	47	2x6+TTx6mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50

1.6.7.5 Derivaciones individuales desde Centralización 2

Las derivaciones que parten desde la centralización de contadores 2 tienen las siguientes características:

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long, (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
DI-17	400	Comunes	4	3x35/25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Tubo superficie	90
DI-18	400	Local 1	37	3x35/25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	90

1.6.7.6 Derivaciones individuales desde Centralización 3

Las derivaciones que parten desde la centralización de contadores 3 tienen las siguientes características:

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long, (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
DI-19	400	Local 2	38	4x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-20	400	Local 3	20	4x6+TTx6mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-21	230	Viv. 16	41	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-22	230	Viv. 17	34	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-23	230	Viv. 18	28	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-24	230	Viv. 19	22	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-25	230	Viv. 20	35	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-26	230	Viv. 21	29	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-27	230	Viv. 22	22	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-28	230	Viv. 23	17	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-29	230	Viv. 28	25	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-30	230	Viv. 29	31	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-31	230	Viv. 30	37	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-32	230	Viv. 31	43	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-33	400	Garaje 2	70	4x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63

1.6.7.7 Derivaciones individuales desde Centralización 4

Las derivaciones que parten desde la centralización de contadores 4 tienen las siguientes características:

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long, (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
DI-34	230	Viv. 24	48	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-35	230	Viv. 25	42	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-36	230	Viv. 26	36	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-37	230	Viv. 27	30	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-38	230	Viv. 32	20	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-39	230	Viv. 33	31	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-40	230	Viv. 34	37	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-41	230	Viv. 35	43	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-42	230	Viv. 36	49	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-43	230	Viv. 37	17	2x16+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-44	230	Viv. 38	23	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50
DI-45	230	Viv. 39	29	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-46	230	Viv. 40	35	2x25+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-47	230	Viv. 41	41	2x35+TTx16mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	63
DI-48	400	Garaje 3	8	4x10+TTx10mm ² Cu	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	50

1.6.8 Instalación interior en viviendas

1.6.8.1 Cuadro general de distribución:

El cuadro de distribución de cada vivienda se situará junto a la puerta de entrada de la misma a una altura comprendida entre 1,4 y 2 m. En dicho cuadro y en compartimiento independiente, e inmediatamente antes de los demás dispositivos se dejará un hueco para la instalación del interruptor de control de potencia.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

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

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 30 mA.

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

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

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario. Cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación (situación controlada).

1.6.8.2 Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación S (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección S _p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p=S$
$16 < S \leq 35$	$S_p=16$
$S > 35$	$S_p=S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la Canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

1.6.8.3 Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

1.6.8.4 Sistemas de instalación.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan

alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

1.6.8.5 Número de circuitos y reparto de puntos de utilización.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y c.c. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

Electrificación Elevada:

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+TT.
- C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+TT.
- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+TT.
- C6: Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz o superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m². Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C7: Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m². Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+TT.
- C8: Circuito de distribución interna, destinado a la tomas de calefaccion, cuando exista previsión de ésta. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.
- C9: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando exista previsión de éste. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.
- C10: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente para secadora. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+TT.
- C12: Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+TT.

1.6.8.6 Reparto de puntos de luz y tomas de corriente.

En cada instancia se utilizarán como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	---
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz	1	---
		Interruptor 1 0.A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	---
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz	1	hasta 10m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
		Interruptor 10 A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p + T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
		Interruptor 10 A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p + T	-	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C ₁	Puntos de luz	1	---
		Interruptor 10 A	1	
	C ₅	Base 16 A 2p + T	1	---
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C ₁	Puntos de luz	1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
		Interruptor/Conmutador 10 A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
		Interruptor 10 A	1	
	C ₂	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C ₅	Base 16A 2p + T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma calefacción	1	---
	C ₁₀	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y otros	C ₁	Puntos de luz	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
		Interruptor 10 A	1	
	C ₂	Base 16A 2p + T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

⁽¹⁾ En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización

⁽²⁾ Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

1.6.9 Instalación de usos comunes

1.6.9.1 Tubos protectores:

- Tubo 3221 y no propagador de la llama: Compresión Media (3), Impacto Ligera (2), UNE-EN 50086-2-2.
- Se dispondrá de un tubo de reserva por cada 10 derivaciones o fracción.

1.6.9.2 Conductores:

Se utilizará cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de PVC de acuerdo con la norma UNE 211002, y denominación H07V-K.

1.6.9.2.1 Circuitos que parten del cuadro general de usos comunes

El cuadro de servicios generales/comunes del complejo residencial está situado dentro del cuarto de contadores que contiene las centralizaciones 2 y 3, situado bajo el parque infantil (plano nº 07.02).

En la siguiente tabla se resumen las características que deberá reunir cada circuito según cálculos realizados en el apartado 2.7.2:

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long. (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
L-1	400	Alumbrado general	2,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-2	400	Equipo presión	90,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-3	400	Piscina	95,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-4	400	Ascensor 1	85,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-5	400	Ascensor 2	115,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-6	400	Ascensor 3	35,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-7	400	Ascensor 4	12,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-8	400	Eq. Incendios	25,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-9	400	Depuradora	24,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-10	400	Vaciado dep.	29,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-11	400	Eq. Riego	22,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-12	230	Interfono	35,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
L-13	230	RITU	24,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50

1.6.9.2.2 Circuitos desde el cuadro secundario CS-1. Alumbrado general

El cuadro secundario CS-1 destinado al alumbrado general se encuentra situado junto al cuadro general de servicios comunes dentro del cuarto de contadores que contiene las centralizaciones 2 y 3 (plano nº 07.02)

Circuito	Tensión (V)	Denominación	Long. (m)	Sección (mm ²)	Tipo de conductor	Tipo canalización	Ø tubo (mm)
A-1	230	Alum. Pádel 1	47,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-2	230	Alum. Pádel 2	37,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-3	230	Alum. Piscina	80,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-4	230	Alum. Gen. 1	130,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-5	230	Alum. Gen. 2	105,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-6	230	Alum. Gen. 3	80,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-7	230	Alum. Gen. 4	100,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50
A-8	230	Alum. Gen. 5	75,00	4x6+TTx6mm ² Cu	H07V-K	Enterrada/tubo	50

1.6.9.2.3 Circuitos desde el cuadro secundario CS-2. Equipo de presión.

El cuadro secundario CS-2 destinado a control y mando de los equipos de presión se encuentra situado en la sala de máquinas de la piscina (plano nº 07.02).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
L2,1	Equipo de presión 1	10	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L2,2	Equipo de presión 2	10	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L2,3	Equipo de presión 3	10	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L2,4	Maniobra	3	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.4 Circuitos desde el cuadro secundario CS-3. Piscina.

El cuadro secundario CS-3 destinado a control y mando de la piscina comunitaria se encuentra situado en la sala de máquinas de la piscina (plano nº 07.02).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG.	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE	NEUTRO	C. PROTEC.				
		(m)	(mm ²)	(mm ²)	(mm ²)				
L3,1	Equipo piscina	6	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L3,2	Bomba Calor piscina	6	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
L3,3	Focos subacuáticos	25	6	6	6	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L3,4	Focos subacuáticos	25	6	6	6	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L3,5	Alumbrado	12	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L3,6	T.C. Otros usos	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L3,7	L	6	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L3,8	Maniobra	3	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.5 Circuitos desde el cuadro secundario CS-4. Ascensor 1.

El cuadro secundario CS-4 destinado al ascensor 1 se encuentra situado en vestíbulo del ascensor 1 situado en la planta de garaje 2 (plano nº 09.10.01).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG.	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE	NEUTRO	C. PROTEC.				
		(m)	(mm ²)	(mm ²)	(mm ²)				
L4,1	Ascensor 1	20	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
L4,2	Alumbrado	15	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L4,3	T.C. Otros usos	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.6 Circuitos desde el cuadro secundario CS-5. Ascensor 2.

El cuadro secundario CS-5 destinado al ascensor 2 se encuentra situado en vestíbulo del ascensor 2 situado en la planta de garaje 1 (plano nº 09.09).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
L5,1	Ascensor 2	20	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
L5,2	Alumbrado	15	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L5,3	T.C. Otros usos	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.7 Circuitos desde el cuadro secundario CS-6. Ascensor 3.

El cuadro secundario CS-6 destinado al ascensor 3 se encuentra situado en vestíbulo del ascensor 3 situado en la planta de acceso al local 1 (plano nº 09.08.02).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
L6,1	Ascensor 3	20	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
L6,2	Alumbrado	15	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L6,3	T.C. Otros usos	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.8 Circuitos desde el cuadro secundario CS-7. Ascensor 4.

El cuadro secundario CS-7 destinado al ascensor 4 se encuentra situado en vestíbulo del ascensor 4 situado en la planta de garaje 3 (plano nº 09.11.02).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
L7,1	Ascensor 4	20	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
L7,2	Alumbrado	15	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L7,3	T.C. Otros usos	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.9.2.9 Circuitos desde el cuadro secundario CS-8. Equipo de incendios.

El cuadro secundario CS-8 destinado al equipo de incendios se encuentra situado en la sala de máquinas del equipo de incendios, junto al local 3 (plano nº 09.08.02).

Las características de los circuitos que parten de él son:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO CANALIZACIÓN	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
L8,1	Bomba de servicio	5	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L8,2	Bomba Jokey	5	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
L8,3	Alumbrado	5	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
L8,4	T.C. Otros usos	3	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.10 Locales con riesgo de incendio o explosión (ICT BT 29).

Los garajes contenidos en el presente proyecto quedan clasificados como emplazamientos de **CLASE I** según ITC-BT-29 del RBT, el cual es aquel que comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables; se incluyen en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquidos inflamables.

En los emplazamientos de clase I se distinguen los siguientes tipos de zonas:

- Zona 0: Emplazamiento en el que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, está presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente.
- Zona 1: Emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- Zona 2: Emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

En los garajes contenidos en el presente proyecto se tendrán dos tipos de zonas, a saber:

- Zonas con riesgo de incendio o explosión (ICT BT 29), zona 2, cuando la instalación se sitúe en la zona del garaje entre el suelo y un plano paralelo al mismo situado a una altura de 60 cm.
- Zona no clasificada: el resto de zonas.

1.6.10.1 Instalación eléctrica en zonas de garaje:

Las instalaciones eléctricas en zonas de garaje se situarán en zona no clasificada, y cumplirán las prescripciones establecidas en la ICT-BT-30, apartado 2 para locales mojados.

Las canalizaciones eléctricas y la aparamenta tendrán un grado de protección IPX4, correspondiente a las proyecciones de agua.

Las canalizaciones instaladas en las zonas del garaje estarán formadas por conductores aislados instalados en el interior de tubo rígido en montaje superficial.

Las instalaciones eléctricas en zonas de escalera y vestíbulos previos cumplirán las prescripciones establecidas en la ITC-BT-26. Las canalizaciones estarán formadas por conductores aislados instalados en el interior de tubo en montaje empotrado.

1.6.10.2 Características de los circuitos del garaje 1

Los circuitos del garaje 1 y sus características son:

Circuito	Denominación	Long. (m)	S (mm ²)	Conductor	Tipo canalización	D. Tubo (mm)
C1	Alumbrado garaje	25	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C2	Otros usos	5	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	20
C3	Central incendios	2	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	20
C4	Puerta garaje	25	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficial	20
C5	Extractor	24	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficial	25

1.6.10.3 Características de los circuitos del garaje 2

Los circuitos del garaje 2 y sus características son:

Circuito	Denominación	Long. (m)	S (mm ²)	Conductor	Tipo canalización	D. Tubo (mm)
C1	Alumbrado garaje	32	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C2	Alumbrado garaje	32	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C3	Alumbrado garaje	45	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C4	Alumbrado garaje	47	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C5	Alumbrado garaje	20	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	16
C6	Otros usos	5	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	20
C7	Central incendios	2	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficial	20
C8	Puerta garaje	25	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficial	20
C9	Extractor 1	28	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficial	25
C10	Extractor 2	29	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficial	25

1.6.10.4 Características de los circuitos del garaje 3

Los circuitos del garaje 3 y sus características son:

Circuito	Denominación	Long. (m)	S (mm ²)	Conductor	Tipo canalización	D. Tubo (mm)
C1	Alumbrado garaje	45	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficie	16
C2	Alumbrado garaje	45	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficie	16
C3	Alumbrado garaje	45	1,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficie	16
C4	Otros usos	10	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficie	20
C5	Central incendios	10	2,5	ES07Z1-K (AS)	Bajo tubo superficie	20
C6	Puerta garaje	10	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficie	20
C7	Extractor 1	22	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficie	25
C8	Extractor 2	22	2,5	ES07Z1-K (AS+)	Bajo tubo superficie	25

1.6.11 Locales de pública concurrencia.

1.6.11.1 Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:

En la edificación se contempla la electrificación de 3 locales comerciales:

- Local 1 destinado a restaurante.
- Local 2 destinado a cafetería.
- Local 3 destinado a gimnasio.

Según el reglamento de espectáculos, establecimientos públicos y actividades recreativas de la comunidad valenciana, aprobado por decreto 52/2010, de 26 de marzo de 2010 del Consell de la Generalitat Valenciana, las actividades antes mencionadas se encuentran catalogadas como locales de pública concurrencia.

Por este motivo las instalaciones interiores de los tres locales deberán cumplir lo dispuesto en la instrucción ITC BT 28 del RBT .

1.6.11.2 Cuadro general de distribución.

Los dispositivos generales de mando y protección se situaran atendiendo a los siguientes criterios:

- Lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual.
- Lo más cerca posible a una puerta de entrada al establecimiento.
- En zona no accesible al público.

Las envolventes para los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE 60439-3, y tendrá un grado de protección mínimo de IP 30 según UNE 20324 e IK07 según UNE 20324 y UNE-EN 50102.

Se instalarán como mínimo los siguientes dispositivos de mando y protección:

- 1 Interruptor General Automático (IGA), de corte omnipolar, que permitirá su accionamiento manual y dotado de elementos de protección contra sobrecargas

y cortocircuitos, el cual será independiente del Interruptor de control de Potencia (ICP).

- 1 o varios interruptores diferenciales, destinados estos a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Varios dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenece.

Los cables utilizados para el conexionado interior de los cuadros, será no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

1.6.11.3 Líneas de distribución y canalización.

Se utiliza principalmente el siguiente sistema de instalación:

Conductores unipolares de cobre del tipo ES07Z1-K bajo tubo de PVC empotrados, en especial en zonas accesibles al público.

1.6.11.4 Circuitos interiores local 1. Restaurante.

Los circuitos interiores del restaurante y sus características vienen indicados en la siguiente tabla:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO DE CANALIZACION	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
C1	ALUMBRADO LOCAL	24	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C2	ALUMBRADO ASEOS	15	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C3	ALUMBRADO LOCAL	24	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C4	ALUMBRADO COCINA	18	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C5	ALUMBRADO LOCAL	24	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C6	ALUMBRADO EXTERIOR	25	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C7	T.C. LOCAL	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C8	T.C. LOCAL	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

C9	T.C. BARRA	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C10	MOLINILLOS	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C11	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C12	TOSTADORA	15	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C13	MUEBLE REFRIGERADO	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C14	MUEBLE REFRIGERADO	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C15	MUEBLE REFRIGERADO	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C16	MUEBLE REFRIGERADO	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C17	HORNO	25	6	6	6	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C18	SECAMANOS	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C19	SECAMANOS	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C20	CAMARA CONGELADOR	18	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C21	CAMARA FRIGORIFICA	18	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C22	MESA REFRIGERADA	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C23	MESA REFRIGERADA	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C24	T.C. MESA CENTRAL	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C25	CALIENTAPLATOS	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C26	T.C. COCINA	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C27	INDUCCION	18	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C28	MESA REFRIGERADA	18	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C29	PERSIANAS MOT.	25	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C30	VENT. LOCAL	12	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C31	CAMPANA EXTRACTORA	20	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C32	VENT. COCINA	12	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C33	AIRE ACONDICIONADO	18	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	40
C34	CAFETERA	15	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C35	LAVAVASOS	15	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C36	LAVAVAJILLAS	18	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25

1.6.11.5 Circuitos interiores local 2. Cafetería.

Los circuitos interiores de la cafetería y sus características vienen indicados en la siguiente tabla:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO DE CANALIZACION	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm2)	NEUTRO (mm2)	C. PROTEC. (mm2)				
C1	ALUMBRADO LOCAL	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C2	ALUMBRADO ASEOS	16	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C3	ALUMBRADO LOCAL	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C4	ALUMBRADO COCINA	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C5	ALUMBRADO LOCAL	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C6	T.C. LOCAL	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C7	MOLINILLOS	5	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C8	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C9	LAVAVASOS	10	4	4	4	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C10	MESA REFRIGERADA	12	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C11	T.C.COCINA	12	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C12	CALENTADOR	8	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C13	EXTRACTOR ASEOS	8	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C14	CAFETERA	5	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C15	FREIDORA	8	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C16	CÁMPANA EXTRACTORA	8	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25
C17	SECAMANOS	13	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C18	SECAMANOS	17	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20

1.6.11.6 Circuitos interiores local 3. Gimnasio.

Los circuitos interiores del Gimnasio y sus características vienen indicados en la siguiente tabla:

CIRCUITO	DENOMINACIÓN	LONG. (m)	SECCIÓN CONDUCTORES			TENS. (V)	TIPO DE CONDUCTOR	TIPO DE CANALIZACION	DIÁM. TUBO (mm)
			FASE (mm ²)	NEUTRO (mm ²)	C. PROTEC. (mm ²)				
C1	ALUMBRADO LOCAL	12	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C2	ALUMBRADO ASEOS	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C3	ALUMBRADO LOCAL	12	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C4	ALUMBRADO VESTUARIOS	12	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C5	ALUMBRADO LOCAL	12	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C6	ALUMBRADO HALL	10	1,5	1,5	1,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C7	T.C. Zonas húmedas	12	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	16
C8	T.C. LOCAL	20	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C9	SECAMANOS	10	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C10	SECAMANOS	4	2,5	2,5	2,5	230	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C11	EXTRACTOR LOCAL	8	2,5	2,5	2,5	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	20
C12	AIRE ACOND.	15	6	6	6	400	ES07Z1-K	Empotrado bajo tubo	25

1.6.12 Suministros complementarios

1.6.12.1 Socorro.

No es necesario ya que la ocupación de los locales es inferior a 300 personas.

1.6.12.2 Reserva.

No es necesario ya que la superficie de los locales es inferior a 2000 m².

1.6.12.3 Duplicado.

No es necesario.

1.6.13 Alumbrado de emergencia

1.6.13.1 De seguridad.

Se instalará alumbrado de seguridad con objeto de garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona y estará previsto para entrar en funcionamiento cuando se produce un fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará constituida por aparatos autónomos individuales.

El alumbrado de seguridad deberá proporcionar una iluminancia mínima de 1 lux en rutas de evacuación, 5 lux en los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

Se instala alumbrado de emergencia de seguridad en todos los recorridos de evacuación de los garajes y de los locales, así como en los lugares que alberguen equipos de control de alumbrado.

1.6.13.1.1 Alumbrado de emergencia en garaje 1

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
Garaje	300	6	5	6,9
Vestíbulo Independencia	60	1	5	17,6
Vestíbulo ascensor	60	1	5	10,7

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.09

1.6.13.1.2 Alumbrado de emergencia en garaje 2

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
Garaje	300	15	5	6,5
Vestíbulo Independencia	60	1	5	14,7
Vestíbulo ascensor	60	1	5	6,3
Escalera	60	1	5	7,9

La ubicación de estas luminarias se refleja en los planos nº 9.10.01 y 9.10.02

1.6.13.1.3 Alumbrado de emergencia en garaje 3

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
Garaje	300	14	5	6,2
Vestíbulo Independencia	60	1	5	19,7
Vestíbulo ascensor	60	1	5	13,9
Vestíbulo contadores	60	1	10	18,5
Cuarto contadores electricidad	60	1	10	14,8
Cuarto contadores agua	60	1	10	17,1

La ubicación de estas luminarias se refleja en los planos nº 9.11.01 y 9.11.02

1.6.13.1.4 Alumbrado de emergencia en Local 1 (Restaurante)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
HALL	80	1	10	25,0
BARRA	160	2	5	9,1
COMEDOR	315	5	10	17,8
VESTIBULOS ASEOS	40	1	10	14,8
ASEO SRAS.	40	1	10	12,3
ASEO SRES.	40	1	10	17,8
PASILLO COCINA	40	2	5	12,5
COCINA	80	2	5	5,4
ALMACEN	40	1	5	16,0
CAMARA Cong.	40	1	5	18,6
CAMARA Frig	40	1	5	10,0
TERRAZA	315	2	10	17,2

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.06.02

1.6.13.1.5 Alumbrado de emergencia en Local 2 (Cafetería zona piscina)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
BARRA	160	1	10	13,8
COCINA	160	1	5	15,0
VESTIBULOS ASEOS	40	1	10	15,7
ASEO SRAS.	60	1	10	13,3
ASEO SRES.	40	1	10	11,8
CABINA ASEO	40	1	5	26,7

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.07.02

1.6.13.1.6 Alumbrado de emergencia en Local 3 (Gimnasio)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Luminaria (lm)	Nº Luminarias	Iluminancia exigida (lux)	Iluminancia obtenida (lux)
RECEPCION	160	1	10	14,8
ZONA APARATOS	315	2	10	10,3
PASILLO	80	1	10	10,5
ALMACEN	80	1	5	8,2
ASEO SRES.	40	1	10	16,7
ASEO SRAS.	80	1	10	18,6
CABINA	40	1	5	25,0
VESTUARIO HOMBRES	160	1	10	17,6
VESTUARIO MUJERES	160	1	10	17,0

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.08.02

1.6.13.2 De reemplazamiento.

No es necesario.

1.6.15 Instalación de puesta a tierra del edificio

La edificación se distribuye de forma horizontal, por lo que el volumen de cimentación es muy elevado. Por otro lado se realizan cuatro centralizaciones de contadores, por lo que se considera oportuno la realización de 4 tomas de tierras diferentes, uniendo varias cimentaciones de bloques diferentes usando un mismo electrodo.

Según el estudio geotécnico realizado, el terreno al nivel de la cimentación (donde se va a ubicar el electrodo) está compuesto por margas calizas compactas.

Por lo tanto la resistividad del terreno se estima en **2000 Ω .m**.

Los valores obtenidos según los cálculos realizados en el apartado 2.8.2 de la memoria de cálculos son:

1.6.15.1 Puesta a tierra de la centralización 1

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 1, 2 y 3 (plano nº 11.01).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		390
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	16 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)	8,81	

1.6.15.2 Puesta a tierra de la centralización 2

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los locales y la zona de piscina (plano nº 11.02).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		250
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	10 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)	13,79	

1.6.15.3 Puesta a tierra de la centralización 3

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 4, 5 y 7 (plano nº 11.03).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		320
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	12 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)	10,87	

1.6.15.4 Puesta a tierra de la centralización 4

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 6, 8 y 9 (plano nº 11.04).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		405
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	15(*)	
Resistencia de tierra (ohm)	8,60	

(*) Se entiende que los cálculos efectuados no dan más que un valor muy aproximado de la resistencia de tierra, por lo que se deberá medir la resistencia de tierra una vez instalada. Si dicha medida diese un valor superior a los 20 ohmios, se procederá a añadir las piquetas necesarias, hasta conseguir un valor inferior.

1.6.15.5 Electrodo

Antes de comenzar la cimentación, en el fondo de las zanjas se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm² formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro del edificio. A éste anillo se le conectará la estructura del edificio mediante soldadura aluminotécnica o autógena y las piquetas que se describen en el apartado anterior. Las piquetas y el conductor estarán enterrados a una altura mínima de 0,8 m, y las piquetas se separarán una distancia mínima de 8 m.

1.6.15.6 Líneas de enlace con tierra:

Del borne principal de tierra saldrá el conductor de tierra o línea de enlace con tierra, que enlazará con el anillo o los electrodos de puesta a tierra (toma de tierra), y cuya sección se calcula según la tabla 2 de la ITC-BT-18 del REBT.

1.6.15.7 Líneas principales de tierra:

Las líneas principales de tierra enlazarán la CGP con la centralización de contadores. En edificios de viviendas, la línea principal de tierra irá por la misma canalización que la línea general de alimentación (LGA). La sección de los conductores estará de acuerdo con la tabla siguiente:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación S (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección S _p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p=S$
$16 < S \leq 35$	$S_p=16$
$S > 35$	$S_p=S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la Canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

1.6.15.8 Derivaciones de las líneas principales de tierra.

Unirán la barra de tierra de la centralización de contadores con el borne o regleta situados en cada cuadro de distribución.

En nuestro caso las derivaciones de la línea principal de tierra, transcurrirán por el mismo tubo que las derivaciones individuales y su sección se calculará según la tabla anterior, siendo éstos de las mismas características que los utilizados en las derivaciones individuales.

1.6.15.9 Conductores de protección.

En nuestro caso los conductores de protección tendrán la misma sección que los conductores activos, transcurrirán por el mismo tubo y los conductores utilizados serán de las mismas características que estos.

1.6.16 Red de equipotencialidad.

1.6.16.1 Cuartos de baño.

En los cuartos de baño se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción, a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima a utilizar será:

- 2.5 mm² si los conductores de protección tienen una protección mecánica.
- 4 mm² si los conductores de protección no tienen una protección mecánica.

1.6.16.2 Centralización de contadores de agua.

La centralización de contadores de agua se conectará a tierra mediante una línea de 16 mm² que enlazará ésta con la línea principal de tierra situada en la centralización de contadores.

1.7 Protecciones contra sobrecargas.

1.7.1 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
LGA1	Lin. Gen. A. 1	400	240	F	186,68	200
LGA4	Lin. Gen. A. 4	400	150	F	188,94	200
DI-1	Viv. 1	230	35	MG	40,00	40
DI-2	Viv. 2	230	35	MG	40,00	40
DI-3	Viv. 3	230	35	MG	40,00	40
DI-4	Viv. 4	230	35	MG	40,00	40
DI-5	Viv. 5	230	25	MG	40,00	40
DI-6	Viv. 6	230	25	MG	40,00	40
DI-7	Viv. 7	230	25	MG	40,00	40
DI-8	Viv. 8	230	25	MG	40,00	40
DI-9	Viv. 9	230	16	MG	40,00	40
DI-10	Viv. 10	230	16	MG	40,00	40
DI-11	Viv. 11	230	35	MG	40,00	40
DI-12	Viv. 12	230	35	MG	40,00	40
DI-13	Viv. 13	230	25	MG	40,00	40
DI-14	Viv. 14	230	25	MG	40,00	40
DI-15	Viv. 15	230	25	MG	40,00	40
DI-16	Garaje 1	400	6	MG	9,99	20

1.7.2 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
LGA2	Lin. Gen. A. 2	400	240	F	222,22	250
DI-17	Comunes	400	35	MG	100,00	100
DI-18	Local 1	400	35	MG	100,00	100

1.7.3 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
LGA3	Lin. Gen. A. 3	400	240	F	229,37	250
DI-19	Local 2	400	16	MG	34,99	35
DI-20	Local 3	400	6	MG	19,99	40
DI-21	Viv. 16	230	35	MG	40,00	40
DI-22	Viv. 17	230	25	MG	40,00	40
DI-23	Viv. 18	230	25	MG	40,00	40
DI-24	Viv. 19	230	16	MG	40,00	40
DI-25	Viv. 20	230	25	MG	40,00	40
DI-26	Viv. 21	230	25	MG	40,00	40
DI-27	Viv. 22	230	16	MG	40,00	40
DI-28	Viv. 23	230	16	MG	40,00	40
DI-29	Viv. 28	230	25	MG	40,00	40
DI-30	Viv. 29	230	25	MG	40,00	40
DI-31	Viv. 30	230	25	MG	40,00	40
DI-32	Viv. 31	230	35	MG	40,00	40
DI-33	Garaje 2	400	16	MG	19,99	20

1.7.4 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-4

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
LGA4	Lin. Gen. A. 4	400	150	F	188,94	200
DI-34	Viv. 24	230	35	MG	40,00	40
DI-35	Viv. 25	230	35	MG	40,00	40
DI-36	Viv. 26	230	25	MG	40,00	40
DI-37	Viv. 27	230	25	MG	40,00	40
DI-38	Viv. 32	230	16	MG	40,00	40
DI-39	Viv. 33	230	25	MG	40,00	40
DI-40	Viv. 34	230	25	MG	40,00	40
DI-41	Viv. 35	230	35	MG	40,00	40
DI-42	Viv. 36	230	35	MG	40,00	40
DI-43	Viv. 37	230	16	MG	40,00	40
DI-44	Viv. 38	230	16	MG	40,00	40
DI-45	Viv. 39	230	25	MG	40,00	40
DI-46	Viv. 40	230	25	MG	40,00	40
DI-47	Viv. 41	230	35	MG	40,00	40
DI-48	Garaje 3	400	6	MG	19,99	20

1.1.1.1 Circuitos de servicios comunes

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
L-1	Alumbrado general	400	6	MG	11,11	16
L-2	Equipo presion	400	6	MG	21,65	40
L-3	Piscina	400	6	MG	22,19	25
L-4	Ascensor 1	400	6	MG	13,53	16
L-5	Ascensor 2	400	6	MG	13,53	16
L-6	Ascensor 3	400	6	MG	13,53	16
L-7	Ascensor 4	400	6	MG	13,53	16
L-8	Eq. Incendios	400	6	MG	11,89	16
L-9	Depuradora	400	6	MG	9,92	16
L-10	Vaciado dep.	400	6	MG	5,64	16
L-11	Eq. Riego	400	6	MG	8,59	16
L-12	Interfono	230	6	MG	2,72	16
L-13	RITU	230	6	MG	4,00	16
A-1	Alum. Padel 1	230	6	MG	5,43	10
A-2	Alum. Padel 2	230	6	MG	5,43	10
A-3	Alum. Piscina	230	6	MG	4,57	10
A-4	Alum. Gen. 1	230	6	MG	5,54	10
A-5	Alum. Gen. 2	230	6	MG	6,85	10
A-6	Alum. Gen. 3	230	6	MG	2,93	10
A-7	Alum. Gen. 4	230	6	MG	5,22	10
A-8	Alum. Gen. 5	230	6	MG	4,57	10

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
L2,1	Equipo de presion 1	400	2,5	MG	5,19	16
L2,2	Equipo de presion 2	400	2,5	MG	5,19	16
L2,3	Equipo de presion 3	400	2,5	MG	5,19	16
L2,4	Maniobra	230	2,5	MG	2,17	16
L3,1	Equipo piscina	400	2,5	MG	6,64	16
L3,2	Bomba Calor piscina	400	6	MG	13,53	16
L3,3	Focos subacuaticos	230	6	MG	1,30	10
L3,4	Focos subacuaticos	230	6	MG	1,30	10
L3,5	Alumbrado	230	1,5	MG	1,13	10
L3,6	T.C. Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
L3,7	Dosificador	230	2,5	MG	2,72	16
L3,8	Maniobra	230	2,5	MG	2,45	16
L4,1	Ascensor 1	400	6	MG	13,53	20
L4,2	Alumbrado	230	1,5	MG	1,04	10
L4,3	T.C. Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
L5,1	Ascensor 2	400	6	MG	13,53	20
L5,2	Alumbrado	230	1,5	MG	1,04	10
L5,3	T.C. Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
L6,1	Ascensor 3	400	6	MG	13,53	20
L6,2	Alumbrado	230	1,5	MG	1,04	10
L6,3	T.C. Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
L7,1	Ascensor 4	400	6	MG	13,53	20
L7,2	Alumbrado	230	1,5	MG	1,04	10
L7,3	T.C. Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
L8,1	Bomba de servicio	400	2,5	MG	6,64	16
L8,2	Bomba Jokey	400	2,5	MG	4,98	16
L8,3	Alumbrado	230	1,5	MG	0,52	10

1.7.5 Circuitos local 1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
DI-18	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	35	MG	100,0	100
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	3,10	10
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	MG	0,23	10
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	2,25	10
C4	ALUMBRADO COCINA	230	1,5	MG	4,27	10
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	2,13	10
C6	ALUMBRADO EXTERIOR	230	1,5	MG	1,41	10
C7	T.C. LOCAL	230	2,5	MG	15,00	16
C8	T.C. LOCAL	230	2,5	MG	15,00	16
C10	MOLINILLOS	230	2,5	MG	5,12	16
C11	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	230	2,5	MG	3,61	16
C12	TOSTADORA	230	2,5	MG	13,04	16
C13	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	MG	3,20	16
C14	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	MG	3,20	16
C15	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	MG	3,20	16
C16	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	MG	3,20	16
C17	HORNO	230	6	MG	19,57	20
C18	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,87	16
C19	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,87	16
C20	CAMARA CONGELADOR	230	2,5	MG	7,03	16
C21	CAMARA FRIGORIFICA	230	2,5	MG	5,75	16
C22	MESA REFRIGERADA	230	2,5	MG	10,23	16
C23	MESA REFRIGERADA	230	2,5	MG	10,23	16
C24	T.C. MESA CENTRAL	230	2,5	MG	15,00	16
C25	CALIENTAPLATOS	230	2,5	MG	13,04	16
C26	T.C. COCINA	230	2,5	MG	15,00	16
C27	INDUCCION	230	2,5	MG	10,87	16
C28	MESA REFRIGERADA	230	2,5	MG	5,12	16
C29	PERSIANAS MOT.	230	2,5	MG	5,59	16
C30	VENT. LOCAL	400	2,5	MG	3,12	16
C31	CAMPANA EXTRACTORA	400	2,5	MG	6,25	16
C32	VENT. COCINA	400	2,5	MG	3,12	16
C33	AIRE ACONDICIONADO	400	6	MG	15,62	25
C34	CAFETERA	400	2,5	MG	3,59	16
C35	LAVAVASOS	400	2,5	MG	8,12	16
C36	LAVAVAJILLAS	400	2,5	MG	12,87	16

1.7.6 Circuitos local 2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
DI-19	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	16	MG	34,99	35
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	0,70	10
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	MG	0,85	10
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	1,44	10
C4	ALUMBRADO COCINA	230	1,5	MG	0,48	10
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	0,72	10
C6	T.C. LOCAL	230	2,5	MG	15,00	16
C7	MOLINILLOS	230	2,5	MG	3,84	16
C8	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	230	2,5	MG	4,71	16
C9	LAVAVASOS	230	4	MG	16,63	20
C10	MESA REFRIGERADA	230	2,5	MG	2,53	16
C11	T.C.COCINA	230	2,5	MG	15,00	16
C12	CALENTADOR	230	2,5	MG	6,52	16
C13	EXTRACTOR ASEOS	230	2,5	MG	2,30	16
C14	CAFETERA	400	2,5	MG	6,50	16
C15	FREIDORA	400	2,5	MG	6,50	16
C16	CÁMPANA EXTRACTORA	400	2,5	MG	2,33	16
C17	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,87	16
C18	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,87	16

1.7.7 Circuitos local 3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
DI-20	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	6	MG	19,99	40
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	1,63	10
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	MG	0,43	10
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	2,03	10
C4	ALUMBRADO VESTUARIOS	230	1,5	MG	1,63	10
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	MG	0,85	10
C6	ALUMBRADO HALL	230	1,5	MG	0,77	10
C7	T.C. Zonas húmedas	230	2,5	MG	15,00	16
C8	T.C. LOCAL	230	2,5	MG	15,00	16
C9	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,23	16
C10	SECAMANOS	230	2,5	MG	10,23	16
C11	EXTRACTOR LOCAL	400	2,5	MG	3,06	16
C12	AIRE ACOND.	400	6	MG	12,74	16

1.7.8 Circuitos garaje 1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
DI-16	D.I. GARAJE 1	400	6	MG	9,99	16
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	5,09	10
C2	Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
C3	Central incendios	230	2,5	MG	1,09	16
C4	Puerta garaje	230	2,5	MG	4,71	16
C5	Extractor	230	2,5	MG	14,12	16

1.7.9 Circuitos garaje 2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección
DI-33	D.I. GARAJES	400	16	MG	19,99	20
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	4,51	10
C2	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	4,51	10
C3	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	3,38	10
C4	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	3,38	10
C5	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	1,57	10
C6	Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16
C7	Central incendios	230	2,5	MG	1,09	16
C8	Puerta garaje	230	2,5	MG	4,71	16
C9	Extractor 1	400	2,5	MG	4,69	16
C10	Extractor 2	400	2,5	MG	4,69	16

1.7.10 Circuitos garaje 3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	In de la protección	<Imax (A)
DI-48	D.I. GARAJES	400	6	MG	19,99	20	44,00
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	4,07	10	13,50
C2	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	4,07	10	13,50
C3	Alumbrado garaje	230	1,5	MG	4,07	10	13,50
C4	Otros usos	230	2,5	MG	15,00	16	21,00
C5	Central incendios	230	2,5	MG	1,09	16	21,00
C6	Puerta garaje	230	2,5	MG	4,71	16	18,50
C7	Extractor 1	400	2,5	MG	4,69	16	18,50
C8	Extractor 2	400	2,5	MG	4,69	16	21,00

1.7.11 Aparatos de protección

1.7.11.1 Protección contra sobreintensidades

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

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

1.7.11.2 Protección contra sobrecargas

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

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

1.7.11.3 Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

- Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

- Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.

230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.

400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.

Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.

Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

1.7.11.4 Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las

intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

Intensidad asignada (In).

Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.

Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

1.7.11.5 Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

1.7.11.6 Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

1.7.11.7 Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

1.7.11.8 Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

1.7.11.9 Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Protección por medio de obstáculos.

Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.

50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).

V_c: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).

Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

1.7.12 Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su

norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Ingeniería Técnica Industrial,
Especialidad Electricidad**

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA
DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS,
PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES
COMERCIALES**

Documento 2: Cálculos Justificativos

Alumno:

Antonio Moreno Ferrer

NIF: 28994730-X

Director:

Juan Ángel Saiz Jiménez

Septiembre de 2015

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	1
2.1 FÓRMULAS UTILIZADAS	5
2.1.1 Tensión nominal y caída de tensión máximas admisibles en líneas de BT.....	5
2.1.2 Cálculo de la caída de tensión y de la intensidad.	5
2.1.3 Protección contra sobrecargas.	7
2.1.4 Protección contra cortocircuitos.....	8
2.2 PREVISIÓN DE CARGAS	11
2.2.1 Carga correspondiente a viviendas:.....	11
2.2.1.1 Centralización 1.....	12
2.2.1.2 Centralización 2.....	12
2.2.1.3 Centralización 3.....	12
2.2.1.4 Centralización 4.....	13
2.2.2 Carga correspondiente a servicios generales	14
2.2.3 Carga correspondiente a locales.....	15
2.2.3.1 Local 1. Restaurante	15
2.2.3.2 Local 2. Cafetería.....	16
2.2.3.3 Local 3. Gimnasio	17
2.2.4 Garajes.....	18
2.2.4.1 Garaje 1	18
2.2.4.2 Garaje 2	19
2.2.4.3 Garaje 3	20
2.2.5 POTENCIA TOTAL:	21
2.3 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	23
2.3.1 Bases de cálculo.....	23
2.3.1.1 Nivel de iluminación.....	23
2.3.1.2 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI).....	24
2.3.2 Cálculos de iluminación	25
2.3.2.1 Garaje 1	25
2.3.2.2 Garaje 2	26
2.3.2.3 Garaje 3	27
2.3.2.4 Cálculos de iluminación del local 1 (Restaurante).....	28
2.3.2.5 Cálculos de iluminación del local 2 (Cafetería zona piscina)	31
2.3.2.6 Cálculos de iluminación del local 3 (Gimnasio)	32
2.3.2.7 Cálculos de iluminación de los cuartos de contadores.....	34
2.3.3 Alumbrado de emergencia.	35
2.3.3.1 Alumbrado de emergencia en garaje 1	35
2.3.3.2 Alumbrado de emergencia en garaje 2	36
2.3.3.3 Alumbrado de emergencia en garaje 3	36
2.3.3.4 Alumbrado de emergencia en Local 1 (Restaurante).....	37
2.3.3.5 Alumbrado de emergencia en Local 2 (Cafetería zona piscina).....	37
2.3.3.6 Alumbrado de emergencia en Local 3 (Gimnasio).....	38
2.3.3.7 Alumbrado de emergencia en cuartos de contadores	38
2.4 CALCULO DE LA VENTILACIÓN Y DEL VOLUMEN DE PELIGROSIDAD DE LOS GARAJES	39
2.4.1 Ventilación garaje 1.....	42
2.4.2 Ventilación garaje 2.....	43
2.4.2.1 Red de ventilación zona 1	43
2.4.2.2 Red de ventilación zona 2	44
2.4.3 Ventilación garaje 3.....	45
2.4.3.1 Red de ventilación zona 1	45
2.4.3.2 Red de ventilación zona 2	46
2.4.4 Selección de equipos eléctricos.....	47
2.5 CALCULO DE LAS LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN	49
2.5.1 Línea General de Alimentación a Centralización 1 (LGA-1)	50
2.5.2 Línea General de Alimentación a Centralización 2 (LGA-2)	51
2.5.3 Línea General de Alimentación a Centralización 3 (LGA-3)	52

2.5.4	<i>Línea General de Alimentación a Centralización 4 (LGA-4)</i>	53
2.6	CÁLCULO DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES (DI)	54
2.6.1	<i>Derivaciones que parten de la centralización 1</i>	55
2.6.2	<i>Derivaciones que parten de la centralización 2</i>	56
2.6.3	<i>Derivaciones que parten de la centralización 3</i>	57
2.6.4	<i>Derivaciones que parten de la centralización 4</i>	58
2.7	CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS INTERIORES	59
2.7.1	<i>Circuitos interiores de las viviendas</i>	59
2.7.2	<i>Cálculo de las líneas de Servicios Generales</i>	62
2.7.2.1	Cuadro secundario CS-1. Alumbrado general	63
2.7.2.2	Cuadro secundario CS-2. Equipos de presión	64
2.7.2.3	Cuadro secundario CS-3. Piscina	64
2.7.2.4	Cuadro secundario CS-4. Ascensor 1	65
2.7.2.5	Cuadro secundario CS-5. Ascensor 2	65
2.7.2.6	Cuadro secundario CS-6. Ascensor 3	66
2.7.2.7	Cuadro secundario CS-7. Ascensor 4	66
2.7.2.8	Cuadro secundario CS-8. Equipo de incendios	67
2.7.3	<i>Circuitos interiores del local 1. Restaurante</i>	68
2.7.4	<i>Circuitos interiores del local 2. Cafetería</i>	70
2.7.5	<i>Circuitos interiores del local 3. Gimnasio</i>	71
2.7.6	<i>Circuitos interiores del garaje 1</i>	72
2.7.7	<i>Circuitos interiores del garaje 2</i>	72
2.7.8	<i>Circuitos interiores del garaje 3</i>	73
2.8	CÁLCULO DE LAS PUESTAS A TIERRA DEL EDIFICIO	74
2.8.1	<i>Resistencia de la puesta a tierra</i>	74
2.8.2	<i>Cálculo de la resistencia de tierra</i>	75
2.8.2.1	Puesta a tierra de la centralización 1	75
2.8.2.2	Puesta a tierra de la centralización 2	75
2.8.2.3	Puesta a tierra de la centralización 3	76
2.8.2.4	Puesta a tierra de la centralización 4	76
2.8.3	<i>Sección de las líneas de tierra</i>	77
2.9	CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES DEL EDIFICIO.	79
2.9.1	<i>Cálculo de sobrecargas</i>	79
2.9.1.1	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-1	79
2.9.1.2	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-2	79
2.9.1.3	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-3	80
2.9.1.4	Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-4	80
2.9.1.5	Circuitos de servicios comunes	81
2.9.1.6	Circuitos local 1	83
2.9.1.7	Circuitos local 2	84
2.9.1.8	Circuitos local 3	84
2.9.1.9	Circuitos garaje 1	85
2.9.1.10	Circuitos garaje 2	85
2.9.1.11	Circuitos garaje 3	85
2.9.2	<i>Cálculo de cortocircuitos</i>	86
2.9.2.1	Poder de corte cuadro se servicios comunes	86
2.9.2.2	Poder de corte del cuadro secundario CS-1	86
2.9.2.3	Poder de corte del cuadro secundario CS-2	86
2.9.2.4	Poder de corte del cuadro secundario CS-3	87
2.9.2.5	Poder de corte del cuadro secundario CS-4	87
2.9.2.6	Poder de corte del cuadro secundario CS-5	87
2.9.2.7	Poder de corte en el cuadro secundario CS-6	88
2.9.2.8	Poder de corte en el cuadro secundario CS-7	88
2.9.2.9	Poder de corte en el cuadro secundario CS-8	88
2.9.2.10	Poder de corte en el cuadro de garaje 1	89
2.9.2.11	Poder de corte en el cuadro de garaje 2	89

2.9.2.12	Poder de corte en el cuadro de garaje 3	89
2.9.2.13	Poder de corte en el cuadro del local 1	90
2.9.2.14	Poder de corte en el cuadro del local 2	90
2.9.2.15	Poder de corte en el cuadro del local 3	90
2.9.2.16	Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 1	91
2.9.2.17	Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 3	91
2.9.2.18	Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 4	91
2.10	CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	92
2.10.1	<i>Programa de necesidades</i>	92
2.10.2	<i>Intensidad de Media Tensión</i>	93
2.10.3	<i>Intensidad de Baja Tensión</i>	93
2.10.4	<i>Cortocircuitos</i>	94
2.10.4.1	Cortocircuito en el lado de Media Tensión	94
2.10.4.2	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión	94
2.10.5	<i>Dimensionado del embarrado</i>	95
2.10.5.1	Comprobación por densidad de corriente	95
2.10.5.2	Comprobación por sollicitación electrodinámica	95
2.10.5.3	Comprobación por sollicitación térmica	96
2.10.6	<i>Protección contra sobrecargas y cortocircuitos</i>	96
2.10.7	<i>Dimensionado de los puentes de M.T.</i>	97
2.10.8	<i>Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación</i>	97
2.10.9	<i>Dimensionado del pozo apagafuegos</i>	98
2.10.10	<i>Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra</i>	98
2.10.10.1	Tensión de paso y de contacto máximas admisibles	98
2.10.10.2	Resistividad superficial aparente del terreno	99
2.10.10.3	Tensión de defecto	99
2.10.10.4	Separación de tierras del CT con las tierras de las instalaciones de BT	100
2.10.10.5	Resultados obtenidos	100
2.11	CÁLCULO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	103
2.11.1	<i>Cable a utilizar</i>	103
2.11.2	<i>Potencia a transportar</i>	103
2.11.3	<i>Intensidades admisibles</i>	104
2.11.4	<i>Cálculo de la intensidad</i>	108
2.11.5	<i>Cálculo de la caída de tensión</i>	108
2.11.6	<i>Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores</i>	109
2.11.7	<i>Pérdidas de potencia</i>	111
2.11.8	<i>Protecciones</i>	112
2.11.8.1	Protecciones contra sobreintensidades	112
2.11.8.2	Protección contra cortocircuitos	112
2.11.8.3	Protecciones contra sobrecargas	113
2.11.8.4	Protecciones contra sobretensiones	113
2.12	CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN	114
2.12.1	<i>Bases de cálculo</i>	114
2.12.1.1	Sección de los Conductores	114
2.12.1.2	Calculo por intensidad máxima admisible	116
2.12.1.3	Calculo por caída de tensión	116
2.12.2	<i>Cálculo de las instalaciones</i>	122
2.12.2.1	Cálculo de la Caída de tensión	122
2.12.2.2	Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	122

2.1 Fórmulas utilizadas

2.1.1 Tensión nominal y caída de tensión máximas admisibles en líneas de BT.

La tensión nominal a utilizar será de 230 V entre fase y neutro, y 400 V entre fases, tal y como se establece en el artículo 4 del RBT.

La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz.

Los límites caída de tensión vienen detallados en las ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19, y son los siguientes:

Parte de la instalación	Para alimentar a:	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro.	$e = \Delta U_{III}$ (Volt)	$e = \Delta U_i$ (Volt)
LGA (Línea general de alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA		
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2	
	Centralizaciones parciales de contadores	1%	4	
DI (Derivación individual)	Suministros de un único usuario	1,5 %	6	3,45
	Contadores totalmente concentrados	1 %	4	2,3
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5 %	2	1,15
CI (Circuitos interiores)	Circuitos interiores en viviendas	3 %	12	6,9
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3 %	12	6,9
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5 %	20	11,5

2.1.2 Cálculo de la caída de tensión y de la intensidad.

La caída de tensión (cdt) en los conductores se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$\Delta U \% = \frac{K \cdot I_c}{U} (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi) \cdot 100$$

Siendo:

$\Delta U \% =$ Caída de tensión en %

$K =$ factor que depende del tipo de suministro

$K = 2$ suministro monofásico, y $K = \sqrt{3}$ para trifásico.

$I_c =$ Intensidad de cálculo en la línea (A).

$U =$ Tensión entre fase y neutro ($U = 230$ V) en circuito monofásico ó entre fases ($U = 400$ V) en circuito trifásico.

$R =$ Resistencia de la línea (Ω)

$X =$ Reactancia de la línea (Ω).

$\cos \varphi =$ Factor de potencia.

Para determinar la intensidad de cálculo se utilizan las siguientes expresiones:

$$I_c = \frac{P_c}{U \cdot \cos\varphi} \text{ (Circuito monofásico)}$$

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \text{ (Circuito trifásico)}$$

Siendo:

I_c = Intensidad de cálculo (A).

P_c = Potencia de cálculo (W) ($P_c = C_m \cdot P_i$), resultante de multiplicar la potencia instalada por el coeficiente de mayoración ($C_m = 1'8$ para receptores con alumbrado de descarga; $C_m = 1'25$ para motores).

$\cos\varphi$ = Factor de potencia.

La resistencia de la línea se calcula utilizando:

$$R = c \cdot \rho(\theta) \frac{L}{S}$$

Siendo:

R = Resistencia de la línea (Ω).

c = Incremento de la resistencia en alterna ($c = 1'02$).

$\rho(\theta)$ = Resistividad del conductor a la temperatura θ ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

L = Longitud de la línea (m).

S = Sección del conductor (mm^2).

Para el cálculo de la resistividad del conductor se utiliza la siguiente expresión:

$$\rho(\theta) = \rho(20)[1 + \alpha(\theta - 20)]$$

Siendo:

$\rho(\theta)$ = Resistividad del conductor a la temperatura θ ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).

α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$.

θ = Temperatura del conductor ($^{\circ}\text{C}$).

La temperatura del conductor se calcula mediante:

$$\theta = \theta_0 + \left[(\theta_{\max} - \theta_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_{\max}} \right)^2 \right]$$

Siendo:

θ = Temperatura del conductor ($^{\circ}\text{C}$).

θ_0 = Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$).

θ_{\max} = Temperatura admisible en el conductor ($^{\circ}\text{C}$), según su aislamiento (70 $^{\circ}\text{C}$ para el PVC y 90 $^{\circ}\text{C}$ para el XLPE y ERP).

I_c = Intensidad de cálculo en la línea (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible en el conductor (A)

Cuando la sección del conductor sea igual o menor a 120 mm² despreciaremos la reactancia de la línea, con lo que utilizaremos la siguiente:

$$\Delta U \% = K \frac{I_c \cdot L \cdot \cos \varphi}{\gamma \cdot S \cdot U} 100$$

ΔU % = cdt en % entre fase y neutro

K = factor que depende del tipo de suministro

K = 2 suministro monofásico, y $K = \sqrt{3}$ para suministro trifásico.

I_c = Intensidad de cálculo en la línea (A).

L = Longitud de la línea (m).

$\cos \varphi$ = Factor de potencia.

γ = conductividad del conductor (m/Ω·mm²).

S = Sección del conductor (mm²).

2.1.3 Protección contra sobrecargas.

Las fórmulas utilizadas para la protección de los cables frente a sobrecargas, son las siguientes:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

2.1.4 Protección contra cortocircuitos.

La intensidad permanente de cortocircuito en inicio de línea se determina con:

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U : Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

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

La intensidad permanente de cortocircuito en fin de línea se determina con la expresión:

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

Siendo,

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

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U_F : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

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

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R : Resistencia de la línea en mohm.

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

X : Reactancia de la línea en mohm.

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

Donde:

L : Longitud de la línea en m.

CR : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K : Conductividad del metal; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S : Sección de la línea en mm^2 .

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

n: nº de conductores por fase.

El tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} es:

$$t_{micc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pcc} F^2}$$

Siendo,

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

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

S: Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

El tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito es:

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pcc} F^2}$$

Siendo,

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

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

La longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles) es:

$$L_{max} = \frac{C_t \cdot U_F}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(C_R / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

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

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S: Sección del conductor (mm^2)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

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

Las curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético) son:

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

2.2 Previsión de cargas

La carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de los servicios generales, de la correspondiente a los locales comerciales y de los garajes que forman parte del mismo.

La potencia total del edificio a efectos de cálculo aplicando los coeficientes de simultaneidad tal y como se indica en la ITC-BT-010 del Reglamento electrotécnico para Baja Tensión es.

Dado que se trata de 41 viviendas agrupadas en 9 bloques, para evitar secciones demasiado elevadas se proyectan 4 centralizaciones de contadores situadas estratégicamente suministrando energía a 3 bloques cada una de ellas.

- La centralización 1 abastecerá a las viviendas de los bloques I, II, III y al garaje 1
- La centralización 2 abastecerá a los servicios generales, y al local 3 (destinado a restaurante).
- La centralización 3 abastecerá a las viviendas de los bloques IV, V y VII, al garaje 2, al local 2 (destinado a cafetería) y al local 3 (destinado a gimnasio)
- La centralización 4 abastecerá a las viviendas de los bloques VI, VIII y IX y al garaje 3.

2.2.1 Carga correspondiente a viviendas:

Se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad de la tabla 1 de la ITC-BT-10 del REBT.

Nº de viviendas (n)	Coficiente de simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
N>21	$15,3+(n-21)\times 0,5$

Esta prevista la preinstalación de climatización en las viviendas, mediante climatizadores tipo Split, por lo que las viviendas se computaran como de electrificación elevada según apartado 2.1.2 de la instrucción ITC-BT-10 del REBT.

2.2.1.1 Centralización 1

CENTRALIZACION 1 - POTENCIA INSTALADA EN VIVIENDAS			
Receptores	Unidades	Carga unitaria	Potencia total
Viviendas de electrificación básica	-	5.750	-
Viviendas de electrificación elevada	15	9.200	138.000
Viviendas de electrificación especial	-	-	-
Total	15	-	138.000
Media aritmética de las potencias de las viviendas			9.200
Coeficiente de simultaneidad			11,90
Potencia de cálculo de las viviendas (Kw)			109,48

2.2.1.2 Centralización 2

Carece de potencia instalada en viviendas.

2.2.1.3 Centralización 3

CENTRALIZACION 3 - POTENCIA INSTALADA EN VIVIENDAS			
Receptores	Unidades	Carga unitaria	Potencia total
Viviendas de electrificación básica	-	5.750	-
Viviendas de electrificación elevada	12	9.200	110.400
Viviendas de electrificación especial	-	-	-
Total	12	-	110.400
Media aritmética de las potencias de las viviendas			9.200
Coeficiente de simultaneidad			9,90
Potencia de cálculo de las viviendas (Kw)			91,08

2.2.1.4 Centralización 4

CENTRALIZACION 4 - POTENCIA INSTALADA EN VIVIENDAS			
Receptores	Unidades	Carga unitaria	Potencia total
Viviendas de electrificación básica	-	5.750	-
Viviendas de electrificación elevada	14	9.200	128.800
Viviendas de electrificación especial	-	-	-
Total	14	-	128.800
Media aritmética de las potencias de las viviendas			9.200
Coeficiente de simultaneidad			11,30
Potencia de cálculo de las viviendas (Kw)			103,96

2.2.2 Carga correspondiente a servicios generales

Será la suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado del portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad (factor de simultaneidad = 1) según ITC-BT-10.

La edificación carece de cajas de escalera para acceso a las viviendas, el acceso a las viviendas se realiza por zonas comunes interiores a la urbanización, por lo que se considera necesario agrupar todas las instalaciones comunes en un solo suministro.

Las instalaciones previstas son:

POTENCIA INSTALADA EN SERVICIOS COMUNES				
Receptores	Unidades	Coeficiente simultaneidad	Carga unitaria	Potencia total (w)
Grupos de presión (agua potable)	3	1	3.200	9.600
Depuradora oxidación total	1	1	4.400	4.400
Ascensor/es	4	1	6.000	24.000
Bomba incendios	1	1	5.152	5.152
Bombeo aguas depuradas	1	1	2.200	2.200
Portero electrónico	1	1	500	500
ICT	1	1	1.000	1.000
Alumbrado Pista Pádel	4	1	500	2.000
Alumbrado general	100	1	60	6.000
Piscina comunitaria	1	1	9.840	9.840
Grupo de presión (riego)	1	1	2.500	2.500
Potencia total Instalada en servicios comunes(Kw)				67,19
Potencia normalizada (Kw)				69,28

2.2.3 Carga correspondiente a locales

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1, según apdo. 3.2 de la instrucción ITC-BT-10.

2.2.3.1 Local 1. Restaurante

Local 1, de 205,50 m² a 100 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 20.550 W,

La relación de cargas instaladas es la siguiente:

ALUMBRADO						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo unitaria (W)	Cantidad	Potencia total instalada (W)
LUMINARIA FLUOR. COMPACTA 18 W	230	18	1,8	32,4	15	270
LUMINARIA FLUOR. COMPACTA 25 W	230	25	1,8	45	13	325
LUMINARIA LED 5 W	230	5	1	5	272	1360
LUMINARIA LED 9 W	230	9	1	9	16	144
LUMINARIA LED 1 W	230	1	1	1	12	12
Potencia instalada alumbrado (W)						2111
FUERZA MOTRIZ						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (KW)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
Molinillos de café	230	0,300	1,25	375	2	750
Armario refrigerado	230	0,500	1,25	625	4	2500
Botellero	230	0,264	1,25	330	1	330
Enfriador cerveza	230	0,300	1,25	375	1	375
Persianas motorizadas	230	0,125	1,25	156	7	1094
Aire acondicionado	400	7,360	1,25	9200	1	9200
Equipo ventilación del local	400	1,472	1,25	1840	1	1840
Ventilación cocina	400	1,472	1,25	1840	1	1840
Caja extracción de humos	400	2,944	1,25	3680	1	3680
Mesa refrigerada	230	3,850	1,25	4813	1	4813
Mesa refrigerada	230	0,800	1,25	1000	1	1000
Cámara congelador	230	1,100	1,25	1375	1	1375
Cámara frigorífica	230	0,900	1,25	1125	1	1125
Potencia instalada Maquinaria (W)						29921
OTROS USOS						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (KW)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
Cafetera	400	2,490	1	2490	1	2490
Tostadora	230	3,000	1	3000	1	3000
Secamanos	230	2,000	1	2000	2	4000
Lavavajillas	400	7,135	1	7135	1	7135
Lavavasos	400	4,500	1	4500	1	4500
Calienta platos	230	3,000	1	3000	1	3000
Inducción sobremesa	230	2,500	1	2500	1	2500
Horno	230	4,500	1	4500	1	4500

Potencia instalada O/U (W)							31125
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

La potencia total instalada en el restaurante es de 63.157 KW

El factor de simultaneidad a aplicar según ITC BT-10 es 1.

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 1 es **69,28 KW**

2.2.3.2 Local 2. Cafetería.

Local 2, de 45,65 m² a 100 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 4.565 W

La relación de cargas instaladas es la siguiente:

RECEPTORES DE ALUMBRADO		
Tipo	Cantidad	Potencia instalada (KW)
FLUORESCENTE COMPACTA 18 W	11	0,660
FLUORESCENTE COMPACTA 2x26 W	4	0,250
Potencia instalada alumbrado (KW)		0,910

RECEPTORES DE OTROS USOS		
Tipo	Cantidad	Potencia instalada (KW)
Freidora FE-6 (6 LITROS)	1	4,500
Cafetera	1	4,500
Caja registradora	1	0,100
Lavavasos LVC-21	1	3,060
Calentador	1	1,500
Secamanos	2	4,000
Potencia instalada O/U (W)		17,660

RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ		
Máquina	Cantidad	Potencia instalada (KW)
Mesa Refrigerada MSP200	1	0,396
Caja extracción cocina	1	1,100
Molinillo café	2	0,600
Arcón congelador	1	0,360
Enfriador Cerveza	1	0,360
Botellero	1	0,720
Extractor ventilación aseos	2	0,400
Potencia instalada Maquinaria (W)		3,936

Total Potencia instalada (W)	22,506
Fu	1,00

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 2 es **24,24 KW**

2.2.3.3 Local 3. Gimnasio

Local 3, de 135,00 m² a 100 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 13.500 W.

La relación de cargas instaladas es la siguiente:

RECEPTORES DE ALUMBRADO		
Tipo	Cantidad	Potencia instalada (KW)
Luminaria empotrada LED 9 W	18	0,162
Fluorescente compacta 2x26W	15	0,780
Fluorescente compacta 26W	1	0,026
Fluorescente compacta 18W	3	0,054
Potencia instalada alumbrado (W)		0,860

RECEPTORES DE OTROS USOS		
Tipo	Cantidad	Potencia instalada (KW)
Ordenador	1	0,400
Secamanos	2	4,000
Potencia instalada O/U (W)		4,400

RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ		
Máquina	Cantidad	Potencia instalada (KW)
Equipo de climatización	1	5,900
Equipo de ventilación	1	1,000
Potencia instalada Maquinaria (W)		6,900

Total Potencia instalada (W)	12,160
Fu	1,00

Por lo tanto la potencia normalizada de suministro trifásico para el local 3 es **13,85 KW**

2.2.4 Garajes

Se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes con ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1, según apdo. 3.4 de la instrucción ITC-BT-10

2.2.4.1 Garaje 1

Garaje 1 con ventilación forzada, de 262 m² útiles a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 5.240 W.

Las cargas instaladas son las siguientes:

ALUMBRADO						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo unitaria (W)	Cantidad	Potencia total instalada (W)
LUMINARIA FLUOR. 2x36 W	230	72	1,8	129,6	8	576
LUMINARIA FLUOR. COMPACTA 25 W	230	25	1,8	45	3	75
Potencia instalada alumbrado (W)						651

FUERZA MOTRIZ						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (CV)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
EXTRACTOR VENTILACIÓN GARAJES	400	1,50	1,25	1380	1	1104
PUERTA GARAJE	230	1,00	1,25	920	1	736
Potencia instalada Maquinaria (W)						1840

OTROS USOS						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
CENTRAL DE PROTEC. CONTRA INCEND.	230	250	1	250	1	250
Potencia instalada O/U (W)						250

La potencia total instalada es de 2.741 W, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada de suministro trifásico de **6,92 KW**.

2.2.4.2 Garaje 2

Garaje 2 con ventilación forzada, de 690 m² útiles a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 13.800 W.

Las cargas instaladas son las siguientes:

ALUMBRADO						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo unitaria (W)	Cantidad	Potencia total instalada (W)
LUMINARIA FLUOR. 2x36 W	230	72	1,8	129,6	28	2016
LUMINARIA FLUOR. COMPACTA 25 W	230	25	1,8	45	8	200
Potencia instalada alumbrado (W)						2216

FUERZA MOTRIZ						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (CV)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
EXTRACTOR VENTILACIÓN GARAJES	400	3,00	1,25	2760	2	4416
PUERTA GARAJE	230	1,00	1,25	920	1	736
Potencia instalada Maquinaria (W)						5152

OTROS USOS						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
CENTRAL DE PROTEC. CONTRA INCEND.	230	250	1	250	1	250
Potencia instalada O/U (W)						250

La potencia total instalada es de 7.618 W, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada de suministro trifásico de **13,85 KW**.

2.2.4.3 Garaje 3

Garaje 3 con ventilación forzada, de 680 m² a 20 W/m² tendrá una potencia de cálculo mínima de 13.600 W.

Las cargas instaladas son las siguientes:

ALUMBRADO						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo unitaria (W)	Cantidad	Potencia total instalada (W)
LUMINARIA FLUOR. 2x36 W	230	72	1,8	129,6	21	1512
LUMINARIA FLUOR. COMPACTA 25 W	230	25	1,8	45	5	125
Potencia instalada alumbrado (W)						1637

FUERZA MOTRIZ						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (CV)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
EXTRACTOR VENTILACIÓN GARAJES	400	3,00	1,25	2760	2	4416
PUERTA GARAJE	230	1,00	1,25	920	1	736
Potencia instalada Maquinaria (W)						5152

OTROS USOS						
Denominación	Tensión (V)	Potencia (W)	Coef.	Potencia de cálculo (W)	Cantidad	Potencia total (W)
CENTRAL DE PROTEC. CONTRA INCEND.	230	250	1	250	1	250
Potencia instalada O/U (W)						250

La potencia total instalada es de 7.039 W, no obstante los cálculos se realizarán para la previsión mayor según lo indicado en ITC BT-10.

Por lo tanto se prevé una potencia normalizada de suministro trifásico de **13,85 KW**.

2.2.5 POTENCIA TOTAL:

La potencia total para cada centralización será:

$$P_T = P_V + P_L + P_S + P_G$$

Dónde:

P_T : Potencia total para cada centralización.

P_V : Potencia prevista para las viviendas.

P_L : Potencia prevista para los locales comerciales y oficinas.

P_S : Potencia prevista para los servicios generales

P_G : Potencia prevista para los garajes

Como ya se ha descrito anteriormente, se instalarán 4 centralizaciones:

Centralización 1	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	109,48
Potencia prevista locales	
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	6,92
Potencia total centralización 1	116,40

Centralización 2	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	
Potencia prevista locales	69,28
Potencia prevista servicios generales	69,28
Potencia prevista garajes	
Potencia total centralización 2	138,56

Centralización 3	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	91,08
Potencia prevista locales	38,09
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	13,85
Potencia total centralización 3	143,02

Centralización 4	
Cargas	Potencia (Kw)
Potencia prevista viviendas	103,96
Potencia prevista locales	
Potencia prevista servicios generales	
Potencia prevista garajes	13,85
Potencia total centralización 4	117,81

2.3 Cálculos luminotécnicos

2.3.1 Bases de cálculo.

2.3.1.1 Nivel de iluminación

Determinaremos la iluminación artificial de cada zona con arreglo a sus características y función a desempeñar. Para ello utilizaremos las siguientes expresiones:

$$\Phi_t = \frac{E_{ms} \cdot S}{C_u \cdot f_c}$$
$$N_l = \frac{\Phi_t}{\Phi_l \cdot n}$$

Siendo:

Φ_t = Flujo total (Lm).

E_{ms} = Nivel medio de iluminación previsto en servicio.

S = Superficie a iluminar.

C_u = Coeficiente de utilización.

f_c = factor de conservación o mantenimiento.

N_l = número de luminarias a instalar.

Φ_l = Flujo del tipo de lámpara elegida (Lm).

n = número de lámparas de una luminaria.

El coeficiente de utilización (C_u) y el factor de mantenimiento (f_c) se obtiene de las tablas suministradas por el fabricante a partir de:

- Factores de reflexión del techo y paredes, de acuerdo al tono de color de los mismos.
- Clase de fuente luminosa (incandescencia, fluorescencia, etc.).
- Sistema de alumbrado (directo, indirecto, etc.).
- Tipo de armadura de alumbrado (cerrada, simétrica, etc.).
- Coeficiente espacial, obtenido a partir de la anchura (A), longitud (L) y altura sobre el plano de trabajo (H) del local a iluminar en metros, a partir de la siguiente expresión.

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

Siendo:

K = coeficiente espacial (adimensional),

A = ancho del local en metros,

L = largo del local en metros,

H = altura sobre el plano de trabajo en metros

2.3.1.2 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI)

Según se indica en la sección 3 del Documento Básico HE-Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación:

La eficiencia energética de la instalación de iluminación de una zona, se determinara mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P = la potencia total instalada en las lámparas más los equipos auxiliares (W),

S = la superficie iluminada (m²),

E_m = la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la siguiente tabla, obtenida del DB HE-3 del CTE:

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
1 Zonas de no representación	Administrativo en general	3,5
	Andenes de estaciones de transporte	3,5
	Salas de diagnóstico	3,5
	Pabellones de exposición o ferias	3,5
	Aulas y laboratorios	4
	Habitaciones de hospital	4,5
	Zonas comunes	4,5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Aparcamientos	5
	Espacios deportivos	5
	Recintos interiores asimilables a grupo 1 y no descritos en la lista anterior	4,5
2 Zonas de representación	Administrativo en general	6
	Estaciones de transporte	6
	Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	Centros comerciales (excluidos tiendas)	8
	Hostelería y restauración	10
	Religioso en general	10
	Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes	10
	Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
Recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10	

2.3.2 Cálculos de iluminación

2.3.2.1 Garaje 1

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescentes estándar de 36 w en regleta estanca en las zonas de aparcamiento.

Fluorescente compacta de 18 w en luminaria estanca en el vestíbulo de independencia y en el vestíbulo del ascensor.

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Dependencia	Garaje	Vestíbulo	Ves. Ascensor
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	50	100	100
Largo L (m)	26,70	2,00	3,75
Ancho A (m)	9,80	1,70	1,50
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,00	2,00	2,00
Superficie de cálculo S (m ²)	262,00	3,40	5,63
Índice del Local K	3,6	0,5	0,5
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1
Coeficiente de utilización Cu	0,50	0,50	0,50
Factor de mantenimiento fc	0,80	0,80	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente estándar 36 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W
Potencia Lámpara (W) (1)	43	35	35
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	2500	1200	1200
Nº de lámparas por luminaria n	2	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	32750	850	1406
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	7	1	1
Nº práctico de luminarias N'	8	1	2
Iluminancia media resultante $E_R = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	61,1	141,2	170,7
Potencia Total (W)	688,0	35,0	70,0
Eficiencia energética límite	5,0	7,5	7,5
Eficiencia Energética calculada	4,3	7,3	7,3

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.2.2 Garaje 2

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescentes estándar de 36 w en regleta estanca en las zonas de aparcamiento y trastero

Fluorescente compacta de 18 w en luminaria estanca en el vestíbulo de independencia, en el vestíbulo del ascensor y en la escalera.

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Dependencia	Garaje	Vestíbulo	Ves. Ascensor	Trastero	Escalera
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	50	100	100	50	100
Largo L (m)	63,40	2,15	5,25	3,50	7,20
Ancho A (m)	12,00	1,90	1,80	3,40	1,05
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Superficie de cálculo S (m ²)	690,00	4,09	9,45	11,90	7,56
Índice del Local K	5,0	0,5	0,7	0,9	0,5
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización Cu	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Factor de mantenimiento fc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente estándar 36 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente estándar 36 W	Fluorescente compacta 18 W
Potencia Lámpara (W) (1)	43	35	35	43	35
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	2500	1200	1200	2500	1200
Nº de lámparas por luminaria n	2	1	1	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	86250	1021	2363	1488	1890
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	17	1	2	1	2
Nº práctico de luminarias N'	25	1	3	1	2
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	72,50	117,5	152,4	84,0	127,0
Potencia Total (W)	2150,0	35,0	105,0	43,0	70,0
Eficiencia energética limite	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5
Eficiencia Energética calculada	4,3	7,3	7,3	4,3	7,3

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.2.3 Garaje 3

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescentes estándar de 36 w en regleta estanca en las zonas de aparcamiento.

Fluorescente compacta de 18 w en luminaria estanca en el vestíbulo de independencia, en el vestíbulo del ascensor y los cuartos de contadores.

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Dependencia	Garaje	Vestíbulo	Ves. Ascensor	Cuarto de contadores	Contadores agua	Vestíbulo contadores
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	50	100	100	100	100	100
Largo L (m)	60,00	1,90	2,70	2,70	2,70	2,70
Ancho A (m)	11,30	1,60	1,60	1,50	1,30	1,20
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Superficie de cálculo S (m ²)	680,00	3,04	4,32	4,05	3,51	3,24
Índice del Local K	4,8	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización C_u	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Factor de mantenimiento f_c	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente estándar 36 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W
Potencia Lámpara (W) (1)	43	28	28	28	28	28
Flujo de una lámpara ϕ_L (Lm)	2500	1200	1200	1200	1200	1200
Nº de lámparas por luminaria n	2	1	1	1	1	1
Flujo total necesario $\phi_T = S E_{ms} / f_c C_u$	85000	760	1080	1013	878	810
Nº teórico de luminarias $N = \phi_T / n \phi_L$	17	1	1	1	1	1
Nº práctico de luminarias N'	21	1	1	1	1	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi_L f_c C_u / S$ (lux)	61,8	157,9	111,1	118,5	136,8	148,1
Potencia Total (W)	1806,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Eficiencia energética límite	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Eficiencia Energética calculada	4,3	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.2.4 Cálculos de iluminación del local 1 (Restaurante)

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescente compacta de 18 w en las zonas de trabajo.

Lámparas Led de 5 W y de 9 W en zonas habilitadas al público

Los resultados obtenidos se indican en las siguientes tablas:

Dependencia	HALL	BARRA (Zona clientes)	BARRA (Zona empleados)	COMEDOR	VESTIBULOS ASEOS
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	300	300	250	300	200
Largo L (m)	1,50	5,45	3,95	12,55	1,50
Ancho A (m)	1,80	4,10	2,40	9,65	1,80
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Superficie de cálculo S (m ²)	4,00	24,30	11,10	88,40	2,70
Índice del Local K	0,58	1,46	0,90	3,41	0,58
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización Cu	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento fc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Tipo de fuente luminosa	Led 5W	Led 5W	Led 9W	Led 5W	Led 9W
Potencia Lámpara (W) (1)	5	5	9	5	9
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	300	300	600	300	600
Nº de lámparas por luminaria n	16	16	1	16	2
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / f_c C_u$	2222	13500	5139	49111	1000
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	0,5	2,8	8,6	10,2	0,8
Nº práctico de luminarias N'	1	3	10	13	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L f_c C_u / S$ (lux)	648,00	320,00	291,89	381,18	240,00
Potencia Total (W)	80,0	240,0	90,0	1040,0	18,0
Eficiencia energética limite	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	3,1	3,1	2,8	3,1	2,8

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Dependencia	ASEO SRAS.	ASEO SRES.	PASILLO COCINA	COCINA	ALMACEN
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	200	200	200	300	200
Largo L (m)	1,70	2,10	5,30	5,00	1,60
Ancho A (m)	1,30	1,70	1,00	4,70	4,80
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Superficie de cálculo S (m ²)	3,10	2,25	6,40	29,50	4,00
Índice del Local K	0,46	0,59	0,62	1,59	1,39
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización C_u	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento f_c	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80
Tipo de fuente luminosa	Led 9W	Led 9W	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 26W	Fluorescente bajo consumo 26W
Potencia Lámpara (W) (1)	9	9	28	36	36
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	600	600	1200	1800	1800
Nº de lámparas por luminaria n	2	2	1	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / f_c C_u$	1148	833	2370	18438	1667
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	1,0	0,7	2,0	10,2	0,9
Nº práctico de luminarias N'	1	1	3	12	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L F_c C_u / S$ (lux)	209,03	288,00	303,75	351,46	216,00
Potencia Total (W)	18,0	18,0	84,0	432,0	36,0
Eficiencia energética limite	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	2,8	2,8	4,3	4,2	4,2

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Dependencia	CAMARA Cong.	CAMARA Frig	SALA CALDERA	TERRAZA
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	250	250	100	100
Largo L (m)	1,10	1,70	4,80	1,60
Ancho A (m)	1,70	2,60	1,60	1,80
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,00	2,00	2,00	2,60
Superficie de cálculo S (m ²)	1,90	4,40	7,40	36,60
Índice del Local K	0,46	0,59	0,62	1,59
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización Cu	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento fc	0,90	0,90	0,90	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 26W	Fluorescente bajo consumo 18W
Potencia Lámpara (W) (1)	28	28	36	28
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	1200	1200	1800	1200
Nº de lámparas por luminaria n	1	1	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	990	2292	1370	7625
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	0,8	1,9	0,8	6,4
Nº práctico de luminarias N'	1	2	1	7
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	303,16	261,82	131,35	110,16
Potencia Total (W)	28,0	56,0	36,0	196,0
Eficiencia energética limite	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	4,9	4,9	3,7	4,9

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.2.5 Cálculos de iluminación del local 2 (Cafetería zona piscina)

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescente compacta de 26 w en las zonas de trabajo.

Fluorescente compacta de 18 w en zonas habilitadas al público

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Dependencia	BARRA	COCINA	VESTIBULO ASEOS	ASEO SRAS.	ASEO SRES.	CABINA ASEO
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	250	300	200	200	200	200
Largo L (m)	4,00	3,90	1,70	2,80	2,80	1,50
Ancho A (m)	2,90	2,75	1,50	1,60	1,20	1,00
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Superficie de cálculo S (m ²)	11,60	10,70	2,55	4,50	3,40	1,50
Índice del Local K	1,25	1,19	0,62	0,74	0,61	0,44
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coeficiente de utilización Cu	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento fc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente bajo consumo 26W	Fluorescente bajo consumo 26W	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 18W	Fluorescente bajo consumo 18W
Potencia Lámpara (W) (1)	36	36	28	28	28	28
Flujo de una lámpara ϕ_L (Lm)	1800	1800	1200	1200	1200	1200
Nº de lámparas por luminaria n	2	2	1	1	1	1
Flujo total necesario $\phi_T = S E_{ms} / f_c C_u$	5370	5944	944	1667	1259	556
Nº teórico de luminarias $N = \phi_T / n \phi_L$	1,5	1,7	0,8	1,4	1,0	0,5
Nº práctico de luminarias N'	2	2	1	2	2	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi_L F_c C_u / S$ (lux)	335,17	363,36	254,12	288,00	381,18	432,00
Potencia Total (W)	144,0	144,0	28,0	56,0	56,0	28,0
Eficiencia energética limite	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	3,7	3,7	4,3	4,3	4,3	4,3

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.2.6 Cálculos de iluminación del local 3 (Gimnasio)

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescente compacta de 26 w en las zonas aparatos, vestuarios y almacén.

Lámparas Led de 9 w en el resto de zonas

Los resultados obtenidos se indican en las siguientes tablas:

Dependencia	RECEPCION	ZONA APARATOS	PASILLO	VESTUARIO SRAS.
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	200	300	200	300
Largo L (m)	4,00	10,00	4,80	4,00
Ancho A (m)	3,20	6,40	1,50	3,20
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	3,00	3,00	3,00	3,00
Superficie de cálculo S (m ²)	10,84	61,01	7,60	9,40
Índice del Local K	1,12	2,37	0,72	1,12
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1
Coeficiente de utilización Cu	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento fc	0,90	0,90	0,90	0,80
Tipo de fuente luminosa	Led 9W	Fluorescente bajo consumo 26W	Led 9W	Fluorescente bajo consumo 26W
Potencia Lámpara (W) (1)	9	36	9	36
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	600	1800	600	1800
Nº de lámparas por luminaria n	1	2	1	2
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	4015	33894	2815	5222
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	6,7	9,4	4,7	1,5
Nº práctico de luminarias N'	7	11	4	2
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	209,23	350,50	170,53	413,62
Potencia Total (W)	63,0	792,0	36,0	144,0
Eficiencia energética límite	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	2,8	3,7	2,8	3,7

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Dependencia	VESTUARIO SRES.	ASEO SRAS.	ASEO SRES.	ALMACEN
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	300	200	200	100
Largo L (m)	4,90	2,10	2,60	3,60
Ancho A (m)	2,00	2,30	1,60	2,10
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	3,00	3,00	3,00	3,00
Superficie de cálculo S (m ²)	9,08	4,31	4,00	9,80
Índice del Local K	0,86	0,75	0,60	0,80
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización Cu	0,60	0,60	0,60	0,60
Factor de mantenimiento fc	0,90	0,90	0,90	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente bajo consumo 26W	Led 9W	Led 9W	Fluorescente bajo consumo 26W
Potencia Lámpara (W) (1)	36	9	9	36
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	1800	600	600	1800
Nº de lámparas por luminaria n	2	1	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	5044	1596	1481	1815
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	1,4	2,7	2,5	1,0
Nº práctico de luminarias N'	2	4	3	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	428,19	300,70	243,00	99,18
Potencia Total (W)	144,0	36,0	27,0	36,0
Eficiencia energética limite	10,0	10,0	10,0	10,0
Eficiencia Energética calculada	3,7	2,8	2,8	3,7

2.3.2.7 Cálculos de iluminación de los cuartos de contadores

Los tipos de fuente luminosa elegidas son:

Fluorescente compacta de 18 w en luminaria estanca.

Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

Dependencia	Cuarto de contadores 1 (Centralización 1)	Cuarto de contadores 2 (Centraliz. 2 y 3)	Cuarto de contadores 3 (Centralización 4)
Nivel medio de iluminación E_{ms} (lux)	100	100	100
Largo L (m)	2,90	4,30	2,70
Ancho A (m)	1,50	2,00	1,50
Altura sobre el plano de trabajo H (m)	2,00	2,00	2,00
Superficie de cálculo S (m ²)	4,35	8,60	4,05
Índice del Local K	0,5	0,7	0,5
Factor reflexión Techo	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Pared	0,5	0,5	0,5
Factor reflexión Suelo	0,1	0,1	0,1
Coefficiente de utilización Cu	0,50	0,50	0,50
Factor de mantenimiento fc	0,80	0,80	0,80
Tipo de fuente luminosa	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W	Fluorescente compacta 18 W
Potencia Lámpara (W) (1)	28	28	28
Flujo de una lámpara ϕL (Lm)	1200	1200	1200
Nº de lámparas por luminaria n	1	1	1
Flujo total necesario $\phi T = S E_{ms} / fc Cu$	1088	2150	1013
Nº teórico de luminarias $N = \phi T / n \phi L$	0,91	1,79	0,84
Nº práctico de luminarias N'	1	2	1
Iluminancia media resultante $ER = n N' \phi L Fc Cu / S$ (lux)	110,3	111,6	118,5
Potencia Total (W)	28,0	56,0	28,0
Eficiencia energética limite	7,5	7,5	7,5
Eficiencia Energética calculada	5,8	5,8	5,8

(1) Se incluye potencia de los equipos auxiliares

2.3.3 Alumbrado de emergencia.

De acuerdo a lo dispuesto en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación:

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contaran con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el anejo A del DB SI.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

Por lo tanto se instalarán luminarias de emergencia en los recorridos de evacuación de los 3 locales, en los 3 garajes y en los cuartos de contadores. No se instalaran en los pasillos descubiertos de acceso a las viviendas, ya que estos se consideran espacio exterior seguro según el documento básico de seguridad en caso de incendio DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

2.3.3.1 Alumbrado de emergencia en garaje 1

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m2)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
Garaje	262,00	2,5	300	6	5	6,9	10,0
Vestíbulo Independencia	3,40	2,5	60	1	5	17,6	10,0
Vestíbulo ascensor	5,63	2,5	60	1	5	10,7	10,0

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.09

2.3.3.2 Alumbrado de emergencia en garaje 2

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m ²)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
Garaje	690,00	2,5	300	15	5	6,5	10,0
Vestíbulo Independencia	4,09	2,5	60	1	5	14,7	10,0
Vestíbulo ascensor	9,45	2,5	60	1	5	6,3	10,0
Escalera	7,56	2,5	60	1	5	7,9	10,0

La ubicación de estas luminarias se refleja en los planos nº 9.10.01 y 9.10.02

2.3.3.3 Alumbrado de emergencia en garaje 3

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m ²)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
Garaje	680,00	2,5	300	14	5	6,2	10,0
Vestíbulo Independencia	3,04	2,5	60	1	5	19,7	10,0
Vestíbulo ascensor	4,32	2,5	60	1	5	13,9	10,0
Vestíbulo contadores	3,24	2,5	60	1	10	18,5	10,0
Cuarto contadores electricidad	4,05	2,5	60	1	10	14,8	10,0
Cuarto contadores agua	3,51	2,5	60	1	10	17,1	10,0

La ubicación de estas luminarias se refleja en los planos nº 9.11.01 y 9.11.02

2.3.3.4 Alumbrado de emergencia en Local 1 (Restaurante)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m ²)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
HALL	3,20	3	80	1	10	25,0	12,0
BARRA	35,00	3	160	2	10	9,1	12,0
COMEDOR	88,40	3	315	5	10	17,8	12,0
VESTIBULOS ASEOS	2,70	3	40	1	10	14,8	12,0
ASEO SRAS.	3,25	2,6	40	1	10	12,3	10,4
ASEO SRES.	2,25	2,6	40	1	10	17,8	10,4
PASILLO COCINA	6,40	2,6	40	2	5	12,5	10,4
COCINA	29,50	2,6	80	2	5	5,4	10,4
ALMACEN	2,50	2,6	40	1	5	16,0	10,4
CAMARA Cong.	2,15	2,6	40	1	5	18,6	10,4
CAMARA Frig	4,00	2,6	40	1	5	10,0	10,4
TERRAZA	36,60	2,6	315	2	10	17,2	10,4

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.06.02

2.3.3.5 Alumbrado de emergencia en Local 2 (Cafetería zona piscina)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m ²)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
BARRA	11,60	3	160	1	10	13,8	12,0
COCINA	10,70	3	160	1	5	15,0	12,0
VESTIBULOS ASEOS	2,55	3	40	1	10	15,7	12,0
ASEO SRAS.	4,50	2,6	60	1	10	13,3	10,4
ASEO SRES.	3,40	2,6	40	1	10	11,8	10,4
CABINA ASEO	1,50	2,6	40	1	5	26,7	10,4

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.07.02

2.3.3.6 Alumbrado de emergencia en Local 3 (Gimnasio)

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m2)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
RECEPCION	10,84	3	160	1	10	14,8	12,0
ZONA APARATOS	61,01	3	315	2	10	10,3	12,0
PASILLO	7,60	3	80	1	10	10,5	12,0
ALMACEN	9,80	3	80	1	5	8,2	12,0
ASEO SRES.	2,40	2,6	40	1	10	16,7	10,4
ASEO SRAS.	4,31	2,6	80	1	10	18,6	10,4
CABINA	1,60	2,6	40	1	5	25,0	10,4
VESTUARIO HOMBRES	9,08	2,6	160	1	10	17,6	10,4
VESTUARIO MUJERES	9,40	2,6	160	1	10	17,0	10,4

La ubicación de estas luminarias se refleja en el plano nº 9.08.02

2.3.3.7 Alumbrado de emergencia en cuartos de contadores

En la siguiente tabla se indican las características y el número de luminarias de emergencia a instalar:

Zona	Superficie S	Altura de colocación	Luminaria	Nº Luminarias	Iluminancia exigida	Iluminancia obtenida	Separación máx.
	(m2)	(entre 2 y 2,5 m)	(lm)		(lux)	(lux)	(m)
Cuarto de contadores 1 (centralización 1)	4,35	2,4	80	1	10	18,4	9,6
Cuarto de contadores 2 (Centralizaciones 2 y 3)	8,60	2,4	120	1	10	14,0	9,6
Cuarto de contadores 3 (Centralización 4)	4,05	2,4	60	1	10	14,8	9,6

La ubicación de estas luminarias se refleja en los planos nº 12.02.01, nº 12.02.02 y nº 12.02.03.

2.4 Calculo de la ventilación y del volumen de peligrosidad de los garajes

Según la norma UNE-CE 60079-10 la ventilación favorece la dispersión de los gases inflamables, y su grado o cuantía debe de estar relacionado con el grado de escape de dichos gases, con objeto de minimizar la extensión e importancia de zonas de un emplazamiento.

Durante su funcionamiento, un vehículo emite las siguientes sustancias:

- CO (monóxido de carbono) entre el 3% y el 10% de su volumen.
- Vapores de hidrocarburos incombustos (alrededor de 1000 ppm en volumen de los gases).
- Vapores de aceites

Los vapores de hidrocarburos y aceites son más pesados que el aire e implican un riesgo de incendio.

Según la norma UNE 100-166-04 (92) el cálculo se llevará a cabo para la dilución del monóxido de carbono debido a que la ventilación requerida para la dilución del CO a niveles aceptables para la salud de las personas es suficiente para controlar satisfactoriamente también las otras sustancias contaminantes.

Según la norma UNE-CE 60079-10, el caudal mínimo teórico de ventilación necesario para diluir un escape dado de una sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del límite inferior de explosión se puede calcular por la fórmula:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_{Min} = \frac{\left(\frac{dG}{dt}\right)_{Max}}{K \cdot LIE}$$

- $(dV/dt)_{min}$: caudal mínimo aire fresco (m³/s)
- $(dG/dt)_{max}$ tasa máxima de escape de la fuente (Kg/s)
- LIE Límite inferior de explosividad (masa por unidad de volumen Kg/m³) = 0,022 Kg/m³
- k factor de seguridad = 0,25

0,25 (grado de escape continuo y primario)

(Grado de escape primario: Escape que se produce presumiblemente de forma periódica...)

Según la DIRECTIVA 91/441/CEE 26 junio 1991 que modifica la 70/220/CEE sobre medidas contra la contaminación atmosférica provocada por los gases de escape de los vehículos a motor. ANEXO VI : Las emisiones por evaporación deberán ser menores de 2 gr/prueba (24 h)

En consecuencia $(dG/dt)_{max}$: $2 / 1000 \times 24 \times 3600 = 2.3 \cdot 10^{-8}$ Kg/s

Así pues la ventilación necesaria, vendrá dada por:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_{\min} = \frac{\left(\frac{dG}{dt}\right)_{\max}}{K \cdot LIE} = \frac{2,3 \cdot 10^{-8}}{0,25 \cdot 0,022} = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s} \cdot \text{vehículo}$$

Valor inferior al exigido por el documento básico HS Salubridad del CTE de 120 l/s por vehículo, por lo que se seguirá los criterios establecidos en esta última:

- En caso de disponer de ventilación forzada, el cálculo se realizará a partir de 120 l/s y vehículo.
- Tanto en ventilación natural como forzada ningún punto estará a más de 25 m de distancia de un hueco o punto de extracción de los humos.

Por otra parte, el volumen teórico V_z , de una atmósfera potencialmente explosiva viene dado por:

$$V_z = \frac{f \cdot (dV / dt)_{\min}}{C}$$

Según la norma UNE-CE 60079-10, siendo:

- C es el número de renovaciones de aire fresco por unidad de tiempo.
 $C = 6 \text{ r/h} = 0,00166 \text{ s}^{-1}$
- f expresa la eficacia de la ventilación en la dilución de la atmósfera explosiva $f = 1$ (situación ideal) a $f = 5$ (circulación de aire con dificultades debido a los obstáculos)

$$V_z = \frac{f \cdot (dV / dt)_{\min}}{C} = \frac{3 \cdot 4,2 \cdot 10^{-6}}{0,00166} = 7,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

El volumen V_z representa el límite donde más allá del cual la concentración de vapor inflamable será 0.25 veces el LIE

La ventilación puede considerarse alta (fuerte) cuando el volumen V_z es muy pequeño o despreciable. Con la ventilación en servicio puede considerarse que la fuente de escape no produce atmósfera explosiva, es decir que el emplazamiento no es peligroso. Sin embargo habrá una atmósfera explosiva, aunque de una extensión despreciable, cerca de la fuente de escape.

En el emplazamiento se tendrá una Zona 2 ya que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

Según el Documento Básico DB HS-3 (Calidad del aire interior) del CTE, los garajes deben poseer ventilación a razón de 120 l/s y plaza de garaje. Pudiendo ser esta natural o mecánica.

Para poder ventilar el garaje de forma natural este debe considerarse aparcamiento abierto, para ello debe cumplirlas siguientes condiciones:

- Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a $1/20$ de su superficie construida, de la cual al menos $1/40$ está distribuida de manera uniforme entre dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.
- La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

Como en ninguno de los tres garajes se cumple estas dos condiciones, se utilizara ventilación mecánica.

Se dispondrán una o varias redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico, en función del número de plazas del aparcamiento P, de acuerdo con los valores siguientes:

Número mínimo de redes de conductos de extracción	
$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
$80 < P$	$1 + \text{parte entera de } \frac{P}{40}$

Los conductos se dimensionaran de manera que la velocidad de del aire no sobrepase los 10 m/s para evitar ruidos molestos.

2.4.1 Ventilación garaje 1

Datos de partida

Nº plazas	8
Nº de redes de conductos necesarias	1
Caudal estimado (l/s) (CTE)	960
Caudal estimado (m ³ /h)	3.456
Sección mínima (m ²)	0,096
Diámetro mínimo (m)	0,35
Nº mínimo rejillas extracción	2,62
Nº rejillas extracción elegidas	4
Caudal por rejillas extracción (m ³ /h)	864

Los cálculos efectuados se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Diámetro del conducto (m)	Ancho conducto (m)	Alto conducto (m)	Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Nº rejillas	Nº codos	Pérdidas unitarias (mm cda)	Pérdidas en tramo (mm cda)	Pérdidas acumuladas (mm cda)
A	864		0,25	0,2	0,24	4,8	6,30	1	0	0,20	7,26	7,26
B	1728		0,35	0,2	0,29	6,9	6,80	1	0	0,15	7,02	14,28
C	2592		0,5	0,2	0,34	7,2	1,20	1	1	0,10	8,12	22,40
D	3456		0,5	0,25	0,38	7,7	3,15	1	0	0,15	6,47	28,87
E	3456		0,5	0,3	0,42	6,4	3,15	0	0	0,15	0,47	29,35
F	3456		0,50	0,30	0,42	6,4	3,00	0	1	0,20	4,60	33,95
G	3456	0,4			0,40	6,5	6,00	0	1	0,20	5,20	39,15
Sombbrero											8,00	47,15

Así pues, se instalará un sistema de extracción en el garaje 1, con las siguientes características:

- Será capaz de extraer 3500 m³/h de aire con unas pérdidas de carga de 48 mm cda.
- Serán capaces de funcionar durante 2 horas a una temperatura de 400º C.
- El motor será trifásico a 50 Hz, y tendrán una protección IP-55.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 250º C en continuo.
- Acabado anticorrosivo en polvo de resina epoxi, secada al horno, con previo fosfatado al zinc.

El equipo elegido es el modelo CVHT-10/10 - 1,1 KW de S&P con las siguientes características:

Potencia del motor = 1,1 KW

Revoluciones del ventilador = 1700 r.p.m.

2.4.2 Ventilación garaje 2

Datos de partida

Nº plazas	25
Nº de redes de conductos necesarias	2

Al ser necesarias dos redes se realiza el estudio para cada una de las zonas del garaje.

2.4.2.1 Red de ventilación zona 1

Nº plazas	13
Caudal estimado (l/s) (CTE)	1.560
Caudal estimado (m ³ /h)	5.616
Sección mínima (m ²)	0,1560
Diámetro mínimo (m)	0,45
Nº mínimo rejillas extracción	2,80
Nº rejillas extracción elegidas	5
Caudal por rejillas extracción (m ³ /h)	1.123

Los cálculos efectuados se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Diámetro del conducto (m)	Ancho conducto (m)	Alto conducto (m)	Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Nº rejillas	Nº codos	Pérdidas unitarias (mm cda)	Pérdidas en tramo (mm cda)	Pérdidas acumuladas (mm cda)
A	1123,2		0,2	0,2	0,22	7,80	6,30	1	0	0,20	7,26	7,26
B	2246,4		0,3	0,25	0,30	8,32	6,80	1	0	0,15	7,02	14,28
C	3369,6		0,4	0,3	0,38	7,80	1,20	1	0	0,10	6,12	20,40
D	4492,8		0,5	0,3	0,42	8,32	3,15	1	0	0,15	6,47	26,87
E	5616		0,6	0,3	0,46	8,67	3,15	1	0	0,15	6,47	33,35
F	5616		0,60	0,30	0,46	8,67	3,00	0	0	0,20	0,60	33,95
G	5616	0,45			0,45	8,28	6,00	0	1	0,20	5,20	39,15
Sombbrero											8,00	47,15

Así pues, se instalará un sistema de extracción en la zona 1 del garaje 2, con las siguientes características:

- Será capaz de extraer 5650 m³/h de aire con unas pérdidas de carga de 48 mm cda.
- Será capaz de funcionar durante 2 horas a una temperatura de 400º C.
- El motor será trifásico a 50 Hz, y tendrán una protección IP-55.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 250º C en continuo.
- Acabado anticorrosivo en polvo de resina epoxi, secada al horno, con previo fosfatado al zinc.

El equipo elegido es el modelo CVHT-12/12 - 2,2 KW de S&P con las siguientes características:

Potencia del motor = 2,2 KW

Revoluciones del ventilador = 1400 r.p.m.

2.4.2.2 Red de ventilación zona 2

Nº plazas	12
Caudal estimado (l/s) (CTE)	1.440
Caudal estimado (m3/h)	5.184
Sección mínima (m2)	0,1560
Diámetro mínimo (m)	0,45
Nº mínimo rejillas extracción	2,80
Nº rejillas extracción elegidas	5
Caudal por rejillas extracción (m³/h)	1.123

Los cálculos efectuados se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Caudal (m3/h)	Diámetro del conducto (m)	Ancho conducto (m)	Alto conducto (m)	Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Nº rejillas	Nº codos	Pérdidas unitarias (mm cda)	Pérdidas en tramo (mm cda)	Pérdidas acumuladas (mm cda)
A	1296		0,2	0,2	0,22	9,0	6,3	1	0	0,2	7,26	7,26
B	2592		0,4	0,25	0,34	7,2	6,8	1	0	0,2	7,36	14,62
C	3888		0,5	0,25	0,38	8,6	1,2	1	1	0,15	9,18	23,80
D	5184		0,5	0,3	0,42	9,6	3,2	1	0	0,15	6,47	30,27
E	5184		0,5	0,3	0,42	9,6	3,2	0	0	0,15	0,47	30,75
F	5184		0,50	0,30	0,42	9,6	3,0	0	1	0,2	4,60	35,35
G	5184	0,4			0,40	9,7	6,0	0	1	0,2	5,20	40,55
Sombrete											8,00	48,55

Así pues, se instalará un sistema de extracción en la zona 2 del garaje 2, con las siguientes características:

- Será capaz de extraer 5200 m³/h de aire con unas pérdidas de carga de 50 mm cda.
- Serán capaces de funcionar durante 2 horas a una temperatura de 400º C.
- El motor será trifásico a 50 Hz, y tendrán una protección IP-55.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 250º C en continuo.
- Acabado anticorrosivo en polvo de resina epoxi, secada al horno, con previo fosfatado al zinc.

El equipo elegido es el modelo CVHT-12/12 - 2,2 KW de S&P con las siguientes características:

Potencia del motor = 2,2 KW

Revoluciones del ventilador = 1400 r.p.m.

2.4.3 Ventilación garaje 3

Datos de partida

Nº plazas 26

Nº de redes de conductos necesarias 2

Al ser necesarias dos redes se realiza el estudio para cada una de las zonas del garaje.

2.4.3.1 Red de ventilación zona 1

Nº plazas 13

Caudal estimado (l/s) (CTE) 1.560

Caudal estimado (m³/h) 5.616

Sección mínima (m²) 0,156

Diámetro mínimo (m) 0,45

Nº mínimo rejas extracción 3,362

Nº rejas extracción elegidas 4

Caudal por rejas extracción (m³/h) 1.404

Los cálculos efectuados se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Diámetro del conducto (m)	Ancho conducto (m)	Alto conducto (m)	Diámetro equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Nº rejillas	Nº codos	Pérdidas unitarias (mm cda/m)	Pérdidas en tramo (mm cda)	Pérdidas acumuladas (mm cda)
A	1404		0,25	0,20	0,24	7,8	5,4	1	0	0,25	7,35	7,35
B	2808		0,35	0,25	0,32	8,9	8,0	1	0	0,20	7,60	14,95
C	4212		0,50	0,30	0,42	7,8	5,8	1	0	0,20	7,16	22,11
D	5616		0,60	0,30	0,46	8,7	2,5	1	0	0,25	6,63	28,74
E	5616		0,50	0,40	0,49	7,8	6,0	0	1	0,25	6,50	35,24
Sombrete											8,00	43,24

Así pues, se instalará un sistema de extracción en la zona 2 del garaje 2, con las siguientes características:

- Será capaz de extraer 5650 m³/h de aire con unas pérdidas de carga de 45 mm cda.
- Serán capaces de funcionar durante 2 horas a una temperatura de 400º C.
- El motor será trifásico a 50 Hz, y tendrán una protección IP-55.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 250º C en continuo.
- Acabado anticorrosivo en polvo de resina epoxi, secada al horno, con previo fosfatado al zinc.

El equipo elegido es el modelo CVHT-12/12 - 2,2 KW de S&P con las siguientes características:

Potencia del motor = 2,2 KW

Revoluciones del ventilador = 1400 r.p.m.

2.4.3.2 Red de ventilación zona 2

Nº plazas	13
Caudal estimado (l/s) (CTE)	1.560
Caudal estimado (m3/h)	5.616
Sección mínima (m2)	0,156
Diámetro mínimo (m)	0,45
Nº mínimo rejas extracción	3,362
Nº rejas extracción elegidas	5
Caudal por rejas extracción (m3/h)	1.123

Los cálculos efectuados se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Caudal (m3/h)	Diámetro del conducto (m)	Ancho conducto (m)	Alto conducto (m)	Diámetro equivalente (mm)	Velocidad	Longitud	Nº rejillas	Nº codos	Pérdidas unitarias (mm cda)	Pérdidas en tramo (mm cda)	Pérdidas acumuladas (mm cda)
A	1123,2		0,2	0,2	0,22	7,8	6,5	1	0	0,20	7,30	7,30
B	2246,4		0,3	0,25	0,30	8,3	7,0	1	0	0,20	7,40	14,70
C	3369,6		0,4	0,25	0,34	9,4	6,5	1	0	0,15	6,98	21,68
D	4492,8		0,5	0,3	0,42	8,3	7,5	1	0	0,15	7,13	28,80
E	5616		0,6	0,3	0,46	8,7	7,8	1	0	0,20	7,56	36,36
F	5616		0,60	0,30	0,46	8,7	5,5	0	1	0,20	2,50	38,86
G	5616		0,5	0,4	0,49	7,8	6,0	0	0	0,20	1,20	40,06
Sombbrero											8,00	48,06

Así pues, se instalará un sistema de extracción en la zona 2 del garaje 3, con las siguientes características:

- Será capaz de extraer 5650 m³/h de aire con unas pérdidas de carga de 50 mm cda.
- Serán capaces de funcionar durante 2 horas a una temperatura de 400º C.
- El motor será trifásico a 50 Hz, y tendrán una protección IP-55.
- Temperatura máxima del aire a transportar: 250º C en continuo.
- Acabado anticorrosivo en polvo de resina epoxi, secada al horno, con previo fosfatado al zinc.

El equipo elegido es el modelo CVHT-12/12 - 2,2 KW de S&P con las siguientes características:

Potencia del motor = 2,2 KW

Revoluciones del ventilador = 1400 r.p.m.

2.4.4 Selección de equipos eléctricos

No se instalará ningún equipo eléctrico en los volúmenes peligrosos descritos en el apartado anterior, y en caso de que esta condición no se pueda cumplir esta condición, el equipo eléctrico (excluidos cables y conductos) se elegirá atendiendo a la siguiente tabla:

Categoría del equipo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	0, 1 y 2
Categoría 2	1 y 2
Categoría 3	2

En este caso aportará la declaración de conformidad del fabricante a la norma según el tipo de protección utilizado:

- Envolvente antideflagrante "d": Modo de protección en el que las partes que pueden inflamar una atmósfera explosiva están situadas dentro de una envolvente que puede soportar los efectos de la presión derivada de una explosión interna de la mezcla y que impide la transmisión de la explosión a la atmósfera explosiva circundante. Las reglas de este modo de protección se definen en la Norma UNE-EN 50.018.
- Inmersión en aceite "o": Modo de protección en el que el equipo eléctrico o partes de éste, se sumergen en un líquido de protección de modo que la atmósfera explosiva que pueda encontrarse sobre la superficie del líquido o en el entorno de la envolvente, no resulta inflamado. Las reglas de este modo de protección se definen en la norma UNE-EN 50.015.
- Seguridad intrínseca "i": Modo de protección que aplicado a un circuito o a los circuitos de un equipo hace que cualquier chispa o cualquier efecto térmico producido en condiciones normalizadas, lo que incluye funcionamiento normal y funcionamiento en condiciones de fallo especificadas, no sea capaz de provocar la inflamación de una determinada atmósfera explosiva. Las reglas de este modo de protección se definen en la norma UNE-EN 50.020.
- Sistema de seguridad intrínseca: Conjunto de materiales y equipos eléctricos interconectados entre sí, descritos en un documento, en el que los circuitos o partes de circuitos destinados a ser empleados en atmósferas con riesgo de explosión, son de seguridad intrínseca. Las reglas a que deben someterse estos sistemas se encuentran en la norma UNE-EN 50.039

Los cables a emplear en los sistemas de cableado en los emplazamientos de clase I serán:

- a. En instalaciones fijas:
 - Cables de tensión asignada mínima 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables; instalados bajo tubo metálico rígido o flexible conforme a norma UNE-EN 50086 -1.

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego, lo indicado en la norma Q

- b. En alimentación de equipos portátiles o móviles. Se utilizaran cables con cubierta de policloropreno según UNE 21207 parte 4 o UNE 21150 que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm². La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de 30 m.

2.5 Calculo de las Líneas Generales de Alimentación

Como se proyectan 4 centralizaciones de contadores habrá por lo tanto 4 líneas generales de alimentación.

Por las características de la edificación, éstas se instalaran bajo tubo en montaje enterrado.

Para el cálculo de la línea general de alimentación se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a) Potencia máxima prevista
- b) Características de la alimentación (trifásica, factor potencia 0,9).
- c) Longitud de la línea.
- d) Tipo de cable y forma de la instalación (EPR, interior tubo enterrado).

Según la NT-IEEV, la sección de los conductores deberá determinarse en función:

- a) De su temperatura máxima admisible.
- b) De la caída máxima admisible.
- c) De los esfuerzos electrodinámicos susceptibles de producirse en caso de cortocircuito.
- d) De otros esfuerzos electrodinámicos a los que los conductores pueden verse sometidos.
- e) Del valor máximo de la impedancia que permite asegurar el funcionamiento de la protección contra cortocircuitos.
- f) De los criterios económicos que resultan al relacionar el coste de las pérdidas con la inversión en una mayor sección.

Según la NT-IEVV, los apartados c), d) y f) son prácticamente intrascendentes, por lo que no se les tendrá en cuenta.

2.5.1 Línea General de Alimentación a Centralización 1 (LGA-1)

Las características de la Línea General de Alimentación a la Centralización de contadores 1, vienen expresadas en la siguiente tabla:

Circuito	LGA1
Circuito Superior	Acometida
Tensión (V)	400
Denominación	Lin. Gen. A. 1
Potencia Instalada (W)	116400
Coefficiente de corrección	1
Potencia de calculo (W)	116400
Longitud (m)	52
cos φ	0,9
Sección (mm ²)	240
Tipo de conductor	RZ1-K (AS)
Tipo canalización	Enterrada/tubo
Ø tubo (mm)	200
θ conductor (°C)	43,28
Conductividad γ (m/Ωmm ²)	51,31669
R _L (Ω)	0,00431
X _L (Ω)	0,00108
Intensidad de cálculo (A)	186,68
Intensidad máxima admisible (A)	352,00
cdt parcial (%)	0,35
cdt total (%)	0,35
cdt máxima (%)	0,5

2.5.2 Línea General de Alimentación a Centralización 2 (LGA-2)

Las características de la Línea General de Alimentación a la Centralización de contadores 2, vienen expresadas en la siguiente tabla:

Circuito	LGA2
Circuito Superior	Acometida
Tensión (V)	400
Denominación	Lin. Gen. A. 2
Potencia Instalada (W)	138560
Coefficiente de corrección	1
Potencia de calculo (W)	138560
Longitud (m)	38
cos φ	0,9
Sección (mm ²)	240
Tipo de conductor	RZ1-K (AS)
Tipo canalización	Enterrada/tubo
Ø tubo (mm)	200
θ conductor (°C)	50,90
Conductividad γ (m/Ωmm ²)	49,94888
R_L (Ω)	0,00323
X_L (Ω)	0,00081
Intensidad de cálculo (A)	222,22
Intensidad máxima admisible (A)	352,00
cdt parcial (%)	0,31
cdt total (%)	0,31
cdt máxima (%)	0,5

2.5.3 Línea General de Alimentación a Centralización 3 (LGA-3)

Las características de la Línea General de Alimentación a la Centralización de contadores 3, vienen expresadas en la siguiente tabla:

Circuito	LGA3
Circuito Superior	Acometida
Tensión (V)	400
Denominación	Lin. Gen. A. 3
Potencia Instalada (W)	143020
Coefficiente de corrección	1
Potencia de calculo (W)	143020
Longitud (m)	35
cos φ	0,9
Sección (mm ²)	240
Tipo de conductor	RZ1-K (AS)
Tipo canalización	Enterrada/tubo
Ø tubo (mm)	200
θ conductor (°C)	52,60
Conductividad γ (m/ Ω mm ²)	49,65470
R _L (Ω)	0,00300
X _L (Ω)	0,00075
Intensidad de cálculo (A)	229,37
Intensidad máxima admisible (A)	352,00
cdt parcial (%)	0,30
cdt total (%)	0,30
cdt máxima (%)	0,5

2.5.4 Línea General de Alimentación a Centralización 4 (LGA-4)

Las características de la Línea General de Alimentación a la Centralización de contadores 4, vienen expresadas en la siguiente tabla:

Circuito	LGA4
Circuito Superior	Acometida
Tensión (V)	400
Denominación	Lin. Gen. A. 4
Potencia Instalada (W)	117810
Coefficiente de corrección	1
Potencia de calculo (W)	117810
Longitud (m)	34
cos φ	0,9
Sección (mm ²)	150
Tipo de conductor	RZ1-K (AS)
Tipo canalización	Enterrada/tubo
Ø tubo (mm)	160
θ conductor (°C)	56,36
Conductividad γ (m/Ωmm ²)	49,01352
R_L (Ω)	0,00472
X_L (Ω)	0,00071
Intensidad de cálculo (A)	188,94
Intensidad máxima admisible (A)	272,00
cdt parcial (%)	0,37
cdt total (%)	0,37
cdt máxima (%)	0,5

2.6 Cálculo de las derivaciones individuales (DI)

Las derivaciones individuales se instalarán bajo tubo enterrado.

La canalización utilizada tiene siguientes características:

Los tubos se instalarán en una zanja que discurrirá por los accesos comunes del complejo residencial.

Cada derivación individual se instalará en un tubo aislante flexible autoextinguible y no propagador de la llama, (TUBO 3221). Desde la centralización de contadores hasta la última vivienda se dejará un tubo libre por cada diez derivaciones individuales.

Así pues, las dimensiones de las zanjas serán las siguientes:

Centralización	Nº viviendas que alimenta la canaladura	Nº tubos de reserva	Nº total de tubos	Ancho zanja en m.	Profundidad zanja en m.
1	15+garaje 1	2	18	0,75	0,45
2	SC+1 locales	2	2	0,45	0,45
3	12+garaje 2 +2 locales	2	19	0,75	0,45
4	14+garaje 3	2	16	0,75	0,45

Los conductores derivados de la línea principal de tierra para estas derivaciones serán del mismo tipo y se instalarán por la misma conducción que los conductores activos.

2.6.1 Derivaciones que parten de la centralización 1

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long,	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	∅ tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max,	cdt parcial	cdt total	cdt max,
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/ Ωmm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
DI-1	LGA1	230	Viv. 1	9200	1,00	9200	46	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	31,13	53,66	0,025	0,000	40,00	130,20	0,869	1,220	1,50
DI-2	LGA1	230	Viv. 2	9200	1,00	9200	41	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	31,13	53,66	0,022	0,000	40,00	130,20	0,775	1,126	1,50
DI-3	LGA1	230	Viv. 3	9200	1,00	9200	45	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	31,13	53,66	0,024	0,000	40,00	130,20	0,850	1,201	1,50
DI-4	LGA1	230	Viv. 4	9200	1,00	9200	50	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	31,13	53,66	0,027	0,000	40,00	130,20	0,945	1,296	1,50
DI-5	LGA1	230	Viv. 5	9200	1,00	9200	36	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,028	0,000	40,00	94,20	0,972	1,323	1,50
DI-6	LGA1	230	Viv. 6	9200	1,00	9200	32	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,025	0,000	40,00	94,20	0,864	1,215	1,50
DI-7	LGA1	230	Viv. 7	9200	1,00	9200	25	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,019	0,000	40,00	94,20	0,675	1,026	1,50
DI-8	LGA1	230	Viv. 8	9200	1,00	9200	29	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,023	0,000	40,00	94,20	0,783	1,134	1,50
DI-9	LGA1	230	Viv. 9	9200	1,00	9200	18	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,022	0,000	40,00	73,20	0,781	1,132	1,50
DI-10	LGA1	230	Viv. 10	9200	1,00	9200	18	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,022	0,000	40,00	73,20	0,781	1,132	1,50
DI-11	LGA1	230	Viv. 11	9200	1,00	9200	46	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,35	53,22	0,025	0,000	40,00	111,60	0,876	1,227	1,50
DI-12	LGA1	230	Viv. 12	9200	1,00	9200	40	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,35	53,22	0,022	0,000	40,00	111,60	0,762	1,113	1,50
DI-13	LGA1	230	Viv. 13	9200	1,00	9200	35	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,027	0,000	40,00	94,20	0,945	1,296	1,50
DI-14	LGA1	230	Viv. 14	9200	1,00	9200	33	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,026	0,000	40,00	94,20	0,891	1,242	1,50
DI-15	LGA1	230	Viv. 15	9200	1,00	9200	36	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,028	0,000	40,00	94,20	0,972	1,323	1,50
DI-16	LGA1	400	Garaje 1	6920	1,00	6920	47	1,0	6	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	30,35	53,82	0,148	0,000	9,99	34,80	0,642	0,993	1,50

2.6.2 Derivaciones que parten de la centralización 2

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long,	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	∅ tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max,	cdt parcial	cdt total	cdt max,
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/ Ωmm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
DI-17	LGA2	400	Comunes	69280	1,00	69280	4	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,80	90	68,96	46,98	0,002	0,000	100,00	121,60	0,107	0,421	1,50
DI-18	LGA2	400	Local 1	69280	1,00	69280	37	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,80	90	68,96	46,98	0,023	0,000	100,00	121,60	0,994	1,308	1,50

2.6.3 Derivaciones que parten de la centralización 3

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long.	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	Ø tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max.	cdt parcial	cdt total	cdt max.
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/ Ωmm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
DI-19	LGA3	400	Local 2	24240	1,00	24240	38	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	41,24	51,70	0,047	0,000	34,99	70,00	0,710	1,010	1,50
DI-20	LGA3	400	Local 3	13850	1,00	13850	20	1,0	6	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	50	40,76	51,79	0,066	0,000	19,99	40,60	0,568	0,869	1,50
DI-21	LGA3	230	Viv. 16	9200	1,00	9200	41	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	33,35	53,22	0,022	0,000	40,00	111,60	0,781	1,081	1,50
DI-22	LGA3	230	Viv. 17	9200	1,00	9200	34	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,70	63	36,72	52,56	0,026	0,000	40,00	94,20	0,918	1,218	1,50
DI-23	LGA3	230	Viv. 18	9200	1,00	9200	28	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,022	0,000	40,00	94,20	0,756	1,056	1,50
DI-24	LGA3	230	Viv. 19	9200	1,00	9200	22	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,027	0,000	40,00	73,20	0,954	1,255	1,50
DI-25	LGA3	230	Viv. 20	9200	1,00	9200	35	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,027	0,000	40,00	94,20	0,945	1,245	1,50
DI-26	LGA3	230	Viv. 21	9200	1,00	9200	29	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,023	0,000	40,00	94,20	0,783	1,083	1,50
DI-27	LGA3	230	Viv. 22	9200	1,00	9200	22	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,027	0,000	40,00	73,20	0,954	1,255	1,50
DI-28	LGA3	230	Viv. 23	9200	1,00	9200	17	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,021	0,000	40,00	73,20	0,738	1,038	1,50
DI-29	LGA3	230	Viv. 28	9200	1,00	9200	25	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,61	53,16	0,019	0,000	40,00	109,90	0,667	0,968	1,50
DI-30	LGA3	230	Viv. 29	9200	1,00	9200	31	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,61	53,16	0,024	0,000	40,00	109,90	0,828	1,128	1,50
DI-31	LGA3	230	Viv. 30	9200	1,00	9200	37	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,61	53,16	0,028	0,000	40,00	109,90	0,988	1,288	1,50
DI-32	LGA3	230	Viv. 31	9200	1,00	9200	43	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	31,13	53,66	0,023	0,000	40,00	130,20	0,812	1,113	1,50
DI-33	LGA3	400	Garaje 2	13850	1,00	13850	70	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	32,22	53,44	0,084	0,000	19,99	60,00	0,723	1,023	1,50

2.6.4 Derivaciones que parten de la centralización 4

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long,	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	Ø tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max,	cdt parcial	cdt total	cdt max.
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/ Ωmm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
DI-34	LGA4	230	Viv. 24	9200	1,00	9200	48	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,65	63	32,12	53,46	0,026	0,000	40,00	120,90	0,910	1,283	1,50
DI-35	LGA4	230	Viv. 25	9200	1,00	9200	42	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,65	63	32,12	53,46	0,023	0,000	40,00	120,90	0,796	1,169	1,50
DI-36	LGA4	230	Viv. 26	9200	1,00	9200	36	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,65	63	34,99	52,89	0,028	0,000	40,00	102,05	0,966	1,338	1,50
DI-37	LGA4	230	Viv. 27	9200	1,00	9200	30	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,65	63	34,99	52,89	0,023	0,000	40,00	102,05	0,805	1,177	1,50
DI-38	LGA4	230	Viv. 32	9200	1,00	9200	20	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,025	0,000	40,00	73,20	0,868	1,240	1,50
DI-39	LGA4	230	Viv. 33	9200	1,00	9200	31	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,024	0,000	40,00	94,20	0,837	1,210	1,50
DI-40	LGA4	230	Viv. 34	9200	1,00	9200	37	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,029	0,000	40,00	94,20	0,999	1,372	1,50
DI-41	LGA4	230	Viv. 35	9200	1,00	9200	43	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,35	53,22	0,024	0,000	40,00	111,60	0,819	1,192	1,50
DI-42	LGA4	230	Viv. 36	9200	1,00	9200	49	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,35	53,22	0,027	0,000	40,00	111,60	0,933	1,306	1,50
DI-43	LGA4	230	Viv. 37	9200	1,00	9200	17	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,021	0,000	40,00	73,20	0,738	1,110	1,50
DI-44	LGA4	230	Viv. 38	9200	1,00	9200	23	1,0	16	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	50	44,41	51,11	0,029	0,000	40,00	73,20	0,998	1,370	1,50
DI-45	LGA4	230	Viv. 39	9200	1,00	9200	29	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,023	0,000	40,00	94,20	0,783	1,156	1,50
DI-46	LGA4	230	Viv. 40	9200	1,00	9200	35	1,0	25	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	36,72	52,56	0,027	0,000	40,00	94,20	0,945	1,318	1,50
DI-47	LGA4	230	Viv. 41	9200	1,00	9200	41	1,0	35	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,60	63	33,35	53,22	0,022	0,000	40,00	111,60	0,781	1,154	1,50
DI-48	LGA4	400	Garaje 3	13850	1,00	13850	8	1,0	6	RZ1-K (AS)	Enterrada/tubo	0,75	50	38,73	52,17	0,026	0,000	19,99	43,50	0,226	0,598	1,50

2.7 Calculo de los circuitos interiores

2.7.1 Circuitos interiores de las viviendas

Como las viviendas son prácticamente iguales, los cálculos de los circuitos interiores de las viviendas se realizan para el caso más desfavorable, es decir la que tiene una caída de tensión en la derivación individual más elevada, siendo en este caso la derivación individual DI-40 correspondiente a la vivienda nº 37, la cual tiene una caída de tensión acumulada entre la línea general de alimentación y la derivación individual del 1,372%.

El número de circuitos y las características de los mismos se define en la siguiente tabla según tabla 1 de la instrucción ITC BT-25:

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor de simultaneidad F_s	Factor de utilización F_u	Tipo de toma (7)	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² (5)	Tubo o conducto. Diámetro mm (3)
C1 Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz (9)	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,5	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16A (8)	20	3	4 (6)	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	(2)	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	(4)	---	---	---	10	---	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro

(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

(3) Diámetros externos según ITC BT-19

(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm²

(7) Las bases de toma de corriente de 16A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315

(8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito, el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional

(9) El punto de luz incluirá conductor de protección

En cada instancia se utilizarán como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	---
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz Interruptor 1 0.A	1 1	---
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	---
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	-	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	---
	C ₅	Base 16 A 2p + T	1	---
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₁	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
Pasillos o distribuidores	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Cocina	C ₂	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C ₅	Base 16A 2p + T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma calefacción	1	---
	C ₁₀	Base 16 A 2p + T	1	secadora
	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Terrazas y Vestidores	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y otros	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16A 2p + T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

⁽¹⁾ En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización

⁽²⁾ Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Los resultados de los cálculos de los circuitos interiores de la vivienda 37 se reflejan en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens.	Denominación	Long. MAX.	Pot.unit.	Nº tomas o recep.	Factor de simul. Fs	Factor de util. Fu	P. Cál.	cos φ	S	Conductor	Canaliz.	D. Tubo	Y	I. Cál.	I _{max}	CDT Parc.	CDT Tot.
		(V)		(m)	(W)				(W)		(mm ²)			(mm)	m/ Ωmm ²	(A)	(A)	(%)	(%)
C1	DI-40 Viv. 34	230	Iluminación	22	200	19	0,75	0,5	1.425	1	1,5	H07V-U	B	16	50,6	6,20	15	1,56	2,93
C2	DI-40 Viv. 34	230	T.C. Uso general	25	3450	9	0,2	0,25	1.553	1	2,5	H07V-U	B	20	50,9	6,75	21	1,15	2,52
C3	DI-40 Viv. 34	230	Cocina y horno	15	5400	2	0,5	0,75	4.050	1	6	H07V-R	B	25	50,2	17,61	36	0,76	2,13
C4,1	DI-40 Viv. 34	230	Termo	12	3450	1	1	0,75	2.588	1	2,5	H07V-U	B	20	50,0	11,25	21	0,94	2,31
C4,2	DI-40 Viv. 34	230	Lavadora	15	3450	1	1	0,75	2.588	1	2,5	H07V-U	B	20	50,0	11,25	21	1,18	2,55
C4,3	DI-40 Viv. 34	230	Lavavajillas	15	3450	1	1	0,75	2.588	1	2,5	H07V-U	B	20	50,0	11,25	21	1,18	2,55
C5	DI-40 Viv. 34	230	T.C. Baño y cocina	20	3450	6	0,4	0,5	4.140	1	2,5	H07V-U	B	20	47,7	18,00	21	2,63	4,00
C6	DI-40 Viv. 34	230	Iluminación 2	22	200	19	0,75	0,5	1.425	1	1,5	H07V-U	B	16	50,6	6,20	15	1,56	2,93
C7	DI-40 Viv. 34	230	T.C. Uso general 2	25	3450	16	0,2	0,25	2.760	1	2,5	H07V-U	B	20	49,7	12,00	21	2,10	3,47
C9	DI-40 Viv. 34	230	Aire Acondicionado	15	3450	2	0,75	0,75	3.881	1	6	H07V-R	B	25	50,3	16,88	36	0,73	2,10
C10	DI-40 Viv. 34	230	Secadora	15	3450	1	1	0,75	2.588	1	2,5	H07V-U	B	20	50,0	11,25	21	1,18	2,55

2.7.2 Cálculo de las líneas de Servicios Generales

El cuadro de protección y mando de los servicios generales se ubica en el interior del cuarto de contadores 2 (plano nº 12.02.02)

Los resultados de los cálculos de las líneas principales de los servicios comunes se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long.	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	Ø tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max,	cdt parcial	cdt total	cdt máx
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/Ω mm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
L-1	DI-17	400	Alumbrado general	7700	1,00	7700	2,00	1,0	6	0,6/1 VV-K	Bajo tubo sup.	0,70	50	28,37	54,22	0,006	0,000	11,11	40,60	0,030	0,452	3,00
L-2	DI-17	400	Equipo presión	9600	1,25	12000	90,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	37,80	52,35	0,292	0,000	21,65	40,60	2,192	2,613	5,00
L-3	DI-17	400	Piscina	9840	1,25	12300	95,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	38,44	52,22	0,309	0,000	22,19	40,60	2,377	2,799	5,00
L-4	DI-17	400	Ascensor 1	6000	1,25	7500	85,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	30,00	53,89	0,268	0,000	13,53	40,60	1,257	1,678	5,00
L-5	DI-17	400	Ascensor 2	6000	1,25	7500	115,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	30,00	53,89	0,363	0,000	13,53	40,60	1,701	2,122	5,00
L-6	DI-17	400	Ascensor 3	6000	1,25	7500	35,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	30,00	53,89	0,110	0,000	13,53	40,60	0,518	0,939	5,00
L-7	DI-17	400	Ascensor 4	6000	1,25	7500	12,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	30,00	53,89	0,038	0,000	13,53	40,60	0,177	0,599	5,00
L-8	DI-17	400	Eq. Incendios	5273	1,25	6591	25,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	28,86	54,12	0,079	0,000	11,89	40,60	0,324	0,745	5,00
L-9	DI-17	400	Depuradora	4400	1,25	5500	24,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	27,69	54,36	0,075	0,000	9,92	40,60	0,258	1,003	5,00
L-10	DI-17	400	Vaciado dep.	2500	1,25	3125	29,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,87	54,74	0,090	0,000	5,64	40,60	0,176	0,921	5,00
L-11	DI-17	400	Eq. Riego	2200	1,25	2750	22,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	26,35	54,64	0,068	0,000	8,59	49,70	0,235	0,980	5,00
L-12	DI-17	230	Interfono	500	1,00	500	35,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,13	54,90	0,108	0,000	2,72	49,70	0,205	0,950	5,00
L-13	DI-17	230	RITU	736	1,00	736	24,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Bajo tubo sup.	0,80	50	27,55	54,39	0,075	0,000	4,00	16,80	0,209	0,954	5,00

2.7.2.1 Cuadro secundario CS-1. Alumbrado general

Se proyectan 8 circuitos para alumbrado de las zonas comunes que parten del cuadro secundario nº 1 (CS-1) ubicado en el cuarto de contadores 2 (plano 12.02.02).

Por las características del complejo residencial dichos circuitos se instalan bajo tubo enterrado, los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup	Tensión	Denominación	Potencia Instalada	Coef.	Potencia Calculo	Long,	cos φ	S	T. cond.	Tipo canalización	Coef. Corrector	∅ tubo	θ cond.	γ	R _L	X _L	I. Cal.	I. max,	cdt parcial	cdt total	cdt max,
		(V)		(W)		(W)	(m)		(mm ²)				(mm)	(°C)	(m/ Ωmm ²)	(Ω)	(Ω)	(A)	(A)	(%)	(%)	(%)
A-1	L-1	230	Alum. Padel 1	1000	1,00	1000	47,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,54	54,81	0,146	0,000	5,43	49,70	0,551	1,003	3,00
A-2	L-1	230	Alum. Padel 2	1000	1,00	1000	37,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,54	54,81	0,115	0,000	5,43	49,70	0,434	0,885	3,00
A-3	L-1	230	Alum. Piscina	840	1,00	840	80,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,38	54,84	0,248	0,000	4,57	49,70	0,788	1,239	3,00
A-4	L-1	230	Alum. Gen. 1	1020	1,00	1020	130,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,56	54,81	0,403	0,000	5,54	49,70	1,555	2,007	3,00
A-5	L-1	230	Alum. Gen. 2	1260	1,00	1260	105,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,85	54,74	0,326	0,000	6,85	49,70	1,553	2,005	3,00
A-6	L-1	230	Alum. Gen. 3	540	1,00	540	80,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,16	54,89	0,248	0,000	2,93	49,70	0,506	0,957	3,00
A-7	L-1	230	Alum. Gen. 4	960	1,00	960	100,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,50	54,82	0,310	0,000	5,22	49,70	1,126	1,577	3,00
A-8	L-1	230	Alum. Gen. 5	840	1,00	840	75,00	0,8	6	0,6/1 VV-K	Enterrada/tubo	0,70	50	25,38	54,84	0,232	0,000	4,57	49,70	0,738	1,190	3,00

2.7.2.2 Cuadro secundario CS-2. Equipos de presión

La línea 2 alimenta al cuadro secundario 2 (CS-2) ubicado en la sala de máquinas de la piscina (plano nº 12.03).

Desde CS-2 se alimenta a los 3 equipos de presión para el agua potable, las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos ϕ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	γ (m/ Ω mm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L2,1	L2	400	Equipo de presión 1	10	2300	1	1,25	2.875	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	5,19	21	0,14	2,75
L2,2	L2	400	Equipo de presión 2	10	2300	1	1,25	2.875	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	5,19	21	0,14	2,75
L2,3	L2	400	Equipo de presión 3	10	2300	1	1,25	2.875	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	5,19	21	0,14	2,75
L2,4	L2	230	Maniobra	3	500	1	1	500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,5	2,17	21	0,04	2,66

2.7.2.3 Cuadro secundario CS-3. Piscina

La línea 3 alimenta al cuadro secundario 3 (CS-3) ubicado en la sala de máquinas de la piscina (plano nº 12.03)

Desde CS-3 se alimentan los circuitos de la piscina, las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos ϕ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	γ (m/ Ω mm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L3,1	L3	400	Equipo piscina	6	2944	1	1,25	3.680	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,0	6,64	21	0,11	2,91
L3,2	L3	400	Bomba Calor piscina	6	6000	1	1,25	7.500	0,8	6	ES07Z1-K	B	25	50,7	13,53	36	0,09	2,89
L3,3	L3	230	Focos subacuáticos	25	100	3	1	300	1	6	ES07Z1-K	B	20	51,5	1,30	36	0,09	2,89
L3,4	L3	230	Focos subacuáticos	25	100	3	1	300	1	6	ES07Z1-K	B	20	51,5	1,30	36	0,09	2,89
L3,5	L3	230	Alumbrado	12	36	4	1,8	259	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,13	15	0,15	2,95
L3,6	L3	230	T.C. Otros usos	10	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,07	3,87
L3,7	L3	230	Dosificador	6	400	1	1,25	500	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	2,72	21	0,09	2,89
L3,8	L3	230	Maniobra	3	564	1	1	564	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	2,45	21	0,05	2,85

2.7.2.4 Cuadro secundario CS-4. Ascensor 1

La línea 4 alimenta al cuadro secundario 4 (CS-4).

Desde CS-4 se alimentan los circuitos del ascensor 1 ubicado en el bloque 2 (plano nº 9.10.01), las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos ϕ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	γ (m/ Ω mm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L4,1	L4	400	Ascensor 1	20	6000	1	1,25	7.500	0,8	6	ES07Z1-K	B	25	50,7	13,53	36	0,31	1,99
L4,2	L4	230	Alumbrado	15	60	4	1	240	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,04	15	0,18	1,85
L4,3	L4	230	T.C. Otros usos	15	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,60	3,28

2.7.2.5 Cuadro secundario CS-5. Ascensor 2

La línea 5 alimenta al cuadro secundario 5 (CS-5).

Desde CS-5 se alimentan los circuitos del ascensor 2 ubicado en el bloque 1 (plano nº 9.09), las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos ϕ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	γ (m/ Ω mm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L5,1	L5	400	Ascensor 2	20	6000	1	1,25	7.500	0,8	6	ES07Z1-K	B	25	50,7	13,53	36	0,31	2,43
L5,2	L5	230	Alumbrado	15	60	4	1	240	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,04	15	0,18	2,30
L5,3	L5	230	T.C. Otros usos	15	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,60	3,73

2.7.2.6 Cuadro secundario CS-6. Ascensor 3

La línea 6 alimenta al cuadro secundario 6 (CS-6).

Desde CS-6 se alimentan los circuitos del ascensor 3 ubicado en la zona de locales (plano \varnothing 9.08.02), las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos j	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L6,1	L6	400	Ascensor 3	20	6000	1	1,25	7.500	0,8	6	ES07Z1-K	B	25	50,7	13,53	36	0,31	1,25
L6,2	L6	230	Alumbrado	15	60	4	1	240	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,04	15	0,18	1,12
L6,3	L6	230	T.C. Otros usos	15	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,60	2,54

2.7.2.7 Cuadro secundario CS-7. Ascensor 4

La línea 6 alimenta al cuadro secundario 7 (CS-7).

Desde CS-7 se alimentan los circuitos del ascensor 4 ubicado en el bloque 6 (plano \varnothing 9.10.01), las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos φ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L7,1	L7	400	Ascensor 4	20	6000	1	1,25	7.500	0,8	6	ES07Z1-K	B	25	50,7	13,53	36	0,31	0,91
L7,2	L7	230	Alumbrado	15	60	4	1	240	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,04	15	0,18	0,78
L7,3	L7	230	T.C. Otros usos	15	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,60	2,20

2.7.2.8 Cuadro secundario CS-8. Equipo de incendios

La línea 8 alimenta al cuadro secundario 8 (CS-8).

Desde CS-8 se alimentan los circuitos del equipo de protección contra incendios ubicado en la zona de locales (plano nº 9.08.02), las características de los circuitos se indican en la siguiente tabla:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cos ϕ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	γ (m/ Ω mm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
L8,1	L8	400	Bomba de servicio	5	2944	1	1,25	3.680	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,0	6,64	21	0,09	0,84
L8,2	L8	400	Bomba Jokey	5	2208	1	1,25	2.760	0,8	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	4,98	21	0,07	0,81
L8,3	L8	230	Alumbrado	5	60	2	1	120	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,52	15	0,03	0,77
L8,4	L8	230	T.C. Otros usos	3	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	0,32	1,07

2.7.3 Circuitos interiores del local 1. Restaurante

Las características de los circuitos interiores del local 1 destinado a restaurante se indican en las tablas siguientes:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-18	230	ALUMBRADO LOCAL	24	18	22	1,8	713	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,3	3,10	15	0,84	2,15
C2	DI-18	230	ALUMBRADO ASEOS	15	9	6	1	54	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,23	15	0,04	1,35
C3	DI-18	230	ALUMBRADO LOCAL	24	18	16	1,8	518	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,4	2,25	15	0,61	1,92
C4	DI-18	230	ALUMBRADO COCINA	18	29	16	1,8	835	0,85	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,1	4,27	15	0,74	2,05
C5	DI-18	230	ALUMBRADO LOCAL	24	5	98	1	490	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,4	2,13	15	0,58	1,88
C6	DI-18	230	ALUMBRADO EXTERIOR	25	18	10	1,8	324	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,41	15	0,40	1,70
C7	DI-18	230	T.C. LOCAL	25	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	2,67	3,98
C8	DI-18	230	T.C. LOCAL	25	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	2,67	3,98
C9	DI-18	230	T.C. BARRA	15	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,60	2,91
C10	DI-18	230	MOLINILLOS	15	400	2	1,25	1.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	5,12	21	0,44	1,75
C11	DI-18	230	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	15	564	1	1,25	705	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,61	21	0,31	1,62
C12	DI-18	230	TOSTADORA	15	3000	1	1	3.000	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	49,4	13,04	21	1,38	2,68
C13	DI-18	230	MUEBLE REFRIGERADO	25	500	1	1,25	625	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,20	21	0,46	1,77
C14	DI-18	230	MUEBLE REFRIGERADO	25	500	1	1,25	625	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,20	21	0,46	1,77
C15	DI-18	230	MUEBLE REFRIGERADO	25	500	1	1,25	625	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,20	21	0,46	1,77
C16	DI-18	230	MUEBLE REFRIGERADO	25	500	1	1,25	625	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,20	21	0,46	1,77
C17	DI-18	230	HORNO	25	4500	1	1	4.500	1	6	ES07Z1-K	B	25	49,9	19,57	36	1,42	2,73
C18	DI-18	230	SECAMANOS	10	2000	1	1,25	2.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,1	10,87	21	0,76	2,06

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C19	DI-18	230	SECAMANOS	10	2000	1	1,25	2.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,1	10,87	21	0,76	2,06
C20	DI-18	230	CAMARA CONGELADOR	18	1100	1	1,25	1.375	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,9	7,03	21	0,74	2,04
C21	DI-18	230	CAMARA FRIGORIFICA	18	900	1	1,25	1.125	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,1	5,75	21	0,60	1,91
C22	DI-18	230	MESA REFRIGERADA	20	1600	1	1,25	2.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,2	10,23	21	1,20	2,51
C23	DI-18	230	MESA REFRIGERADA	20	1600	1	1,25	2.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,2	10,23	21	1,20	2,51
C24	DI-18	230	T.C. MESA CENTRAL	20	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	2,14	3,45
C25	DI-18	230	CALIENTAPLATOS	20	3000	1	1	3.000	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	49,4	13,04	21	1,84	3,14
C26	DI-18	230	T.C. COCINA	20	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	2,14	3,45
C27	DI-18	230	INDUCCION	18	2500	1	1	2.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,1	10,87	21	1,36	2,67
C28	DI-18	230	MESA REFRIGERADA	18	800	1	1,25	1.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	5,12	21	0,53	1,84
C29	DI-18	230	PERSIANAS MOT.	25	125	7	1,25	1.094	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,1	5,59	21	0,81	2,12
C30	DI-18	400	VENT. LOCAL	12	1472	1	1,25	1.840	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,4	3,12	21	0,11	1,42
C31	DI-18	400	CAMPANA EXTRACTORA	20	2944	1	1,25	3.680	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,0	6,25	21	0,36	1,67
C32	DI-18	400	VENT. COCINA	12	1472	1	1,25	1.840	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,4	3,12	21	0,11	1,42
C33	DI-18	400	AIRE ACONDICIONADO	18	7360	1	1,25	9.200	0,85	6	ES07Z1-K	B	40	50,5	15,62	36	0,34	1,65
C34	DI-18	400	CAFETERA	15	2490	1	1	2.490	1	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,4	3,59	21	0,18	1,49
C35	DI-18	400	LAVAVASOS	15	4500	1	1,25	5.625	1	2,5	ES07Z1-K	B	25	50,7	8,12	21	0,42	1,72
C36	DI-18	400	LAVAVAJILLAS	18	7135	1	1,25	8.919	1	2,5	ES07Z1-K	B	25	49,5	12,87	21	0,81	2,12

2.7.4 Circuitos interiores del local 2. Cafetería

Las características de los circuitos interiores del local 2 destinado a cafetería se indican en la tabla siguiente:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-19	230	ALUMBRADO LOCAL	10	18	5	1,8	162	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,70	15	0,08	1,10
C2	DI-19	230	ALUMBRADO ASEOS	16	18	6	1,8	194	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,85	15	0,15	1,17
C3	DI-19	230	ALUMBRADO LOCAL	10	26	6	1,8	281	0,85	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,44	15	0,14	1,16
C4	DI-19	230	ALUMBRADO COCINA	10	26	2	1,8	94	0,85	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,48	15	0,05	1,06
C5	DI-19	230	ALUMBRADO LOCAL	10	26	3	1,8	140	0,85	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,72	15	0,07	1,09
C6	DI-19	230	T.C. LOCAL	10	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,07	2,09
C7	DI-19	230	MOLINILLOS	5	300	2	1,25	750	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,3	3,84	21	0,11	1,13
C8	DI-19	230	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	10	736	1	1,25	920	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,2	4,71	21	0,27	1,29
C9	DI-19	230	LAVAVASOS	10	3060	1	1,25	3.825	1	4	ES07Z1-K	B	25	49,5	16,63	27	0,73	1,75
C10	DI-19	230	MESA REFRIGERADA	12	396	1	1,25	495	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	2,53	21	0,17	1,19
C11	DI-19	230	T.C.COCINA	12	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	1,28	2,30
C12	DI-19	230	CALENTADOR	8	1500	1	1	1.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,0	6,52	21	0,36	1,37
C13	DI-19	230	EXTRACTOR ASEOS	8	180	2	1,25	450	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	2,30	21	0,11	1,12
C14	DI-19	400	CAFETERA	5	4500	1	1	4.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,0	6,50	21	0,11	1,13
C15	DI-19	400	FREIDORA	8	4500	1	1	4.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,0	6,50	21	0,18	1,20
C16	DI-19	400	CÁMPANA EXTRACTORA	8	1100	1	1,25	1.375	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	25	51,4	2,33	21	0,05	1,07
C17	DI-19	230	SECAMANOS	13	2000	1	1,25	2.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,1	10,87	21	0,98	2,00
C18	DI-19	230	SECAMANOS	17	2000	1	1,25	2.500	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,1	10,87	21	1,28	2,30

2.7.5 Circuitos interiores del local 3. Gimnasio

Las características de los circuitos interiores del local 3 destinado a gimnasio se indican en la tabla siguiente:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Cdad.	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-20	230	ALUMBRADO LOCAL	12	52	4	1,8	374	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,63	15	0,22	1,09
C2	DI-20	230	ALUMBRADO ASEOS	10	9	11	1	99	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,43	15	0,05	0,92
C3	DI-20	230	ALUMBRADO LOCAL	12	52	5	1,8	468	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,4	2,03	15	0,28	1,14
C4	DI-20	230	ALUMBRADO VESTUARIOS	12	52	4	1,8	374	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	1,63	15	0,22	1,09
C5	DI-20	230	ALUMBRADO LOCAL	12	36	3	1,8	194	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,85	15	0,11	0,98
C6	DI-20	230	ALUMBRADO HALL	10	9	11	1,8	178	1	1,5	ES07Z1-K	B	16	51,5	0,77	15	0,09	0,96
C7	DI-20	230	T.C. Zonas húmedas	12	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	16	48,8	15,00	21	1,28	2,15
C8	DI-20	230	T.C. LOCAL	20	3450	1	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K	B	20	48,8	15,00	21	2,14	3,01
C9	DI-20	230	SECAMANOS	10	2000	1	1	2.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,2	10,23	21	0,60	1,47
C10	DI-20	230	SECAMANOS	4	2000	1	1	2.000	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	50,2	10,23	21	0,24	1,11
C11	DI-20	400	EXTRACTOR LOCAL	8	1000	1	1,8	1.800	0,85	2,5	ES07Z1-K	B	20	51,4	3,06	21	0,07	0,94
C12	DI-20	400	AIRE ACOND.	15	7500	1	1	7.500	0,85	6	ES07Z1-K	B	25	50,8	12,74	36	0,23	1,10

2.7.6 Circuitos interiores del garaje 1

Las características de los circuitos interiores del garaje 1 se indican en la tabla siguiente:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-16	230	Alumbrado garaje	25	651	1,8	1.172	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	50,9	5,09	15	1,45	2,44
C2	DI-16	230	Otros usos	5	3450	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	48,8	15,00	21	0,53	1,53
C3	DI-16	230	Central incendios	2	250	1	250	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	51,5	1,09	21	0,01	1,01
C4	DI-16	230	Puerta garaje	25	736	1,25	920	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	20	51,2	4,71	21	0,68	1,67
C5	DI-16	400	Extractor	24	2208	1,25	2.760	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	25	51,20	4,69	18,5	0,32	1,32

2.7.7 Circuitos interiores del garaje 2

Las características de los circuitos interiores del garaje 2 se indican en la tabla siguiente:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-33	230	Alumbrado garaje	32	576	1,8	1.037	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,0	4,51	15	1,64	2,65
C2	DI-33	230	Alumbrado garaje	32	576	1,8	1.037	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,0	4,51	15	1,64	2,65
C3	DI-33	230	Alumbrado garaje	45	432	1,8	778	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,2	3,38	15	1,72	2,74
C4	DI-33	230	Alumbrado garaje	47	432	1,8	778	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,2	3,38	15	1,80	2,81
C5	DI-33	230	Alumbrado garaje	20	200	1,8	360	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,5	1,57	15	0,35	1,37
C6	DI-33	230	Otros usos	5	3450	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	48,8	15,00	21	0,53	1,55
C7	DI-33	230	Central incendios	2	250	1	250	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	51,5	1,09	21	0,01	1,03
C8	DI-33	230	Puerta garaje	25	736	1,25	920	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	20	51,2	4,71	21	0,68	1,69
C9	DI-33	400	Extractor 1	28	2208	1,25	2.760	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	25	51,2	4,69	18,5	0,38	1,39
C10	DI-33	400	Extractor 2	29	2208	1,25	2.760	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	25	51,2	4,69	18,5	0,39	1,41

2.7.8 Circuitos interiores del garaje 3

Las características de los circuitos interiores del garaje 3 se indican en la tabla siguiente:

Circuito	C. Sup.	Tens. (V)	Denominación	Long. (m)	Pot.unit. (W)	Coef.	P. Cál. (W)	cosφ	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	D. Tubo (mm)	Y (m/Ωmm ²)	I. Cál. (A)	I _{max} (A)	CDT Parc. (%)	CDT Tot. (%)
C1	DI-48	230	Alumbrado garaje	45	520	1,8	1.296	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,0	4,07	13,5	2,08	2,63
C2	DI-48	230	Alumbrado garaje	45	520	1,8	1.296	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,0	4,07	13,5	2,08	2,63
C3	DI-48	230	Alumbrado garaje	45	520	1,8	900	1	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	16	51,0	4,07	13,5	2,08	2,63
C4	DI-48	230	Otros usos	10	3450	1	3.450	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	48,8	15,00	21	1,07	1,61
C5	DI-48	230	Central incendios	10	250	1	250	1	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	20	51,5	1,09	21	0,07	0,62
C6	DI-48	230	Puerta garaje	10	736	1,25	920	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	20	51,2	4,71	18,5	0,27	0,82
C7	DI-48	400	Extractor 1	22	2208	1,25	2.760	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	25	51,2	4,69	18,5	0,30	0,84
C8	DI-48	400	Extractor 2	22	2208	1,25	2.760	0,85	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	25	51,2	4,69	21	0,30	0,84

2.8 Calculo de las puestas a tierra del edificio

2.8.1 Resistencia de la puesta a tierra

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso. Este valor será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 voltios en un local o emplazamiento conductor (húmedo o mojado), verificándose siempre la siguiente expresión,

$$U_c = R_t(\Omega) \cdot I_s(A) \leq 24V$$

- 50 voltios en los demás casos, verificándose siempre la siguiente expresión,

$$U_c = R_t(\Omega) \cdot I_s(A) \leq 50V$$

Siendo:

U_c : Tensión de contacto máxima permitida

R_t : Valor de la resistencia de tierra a conseguir al constituir la "toma tierra" mediante electrodos.

I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Se obtiene de la siguiente forma:

Electrodo	Resistencia de tierra (ohmios)
Placa enterrada	$R = 0,8 \frac{\rho}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado	$R = \frac{2\rho}{L}$

Siendo:

ρ : Resistividad del terreno (ohmios x metro)

P: Perímetro de la placa (metros)

L: Longitud de la pica o del conductor (metros)

Los elementos a conectar a tierra en toda instalación eléctrica son:

- * Los hierros de construcción.
- * Los conductores de protección de las instalaciones interiores.
- * Las guías metálicas de ascensores, montacargas, etc.
- * Las tuberías metálicas que penetren en el edificio, tales como las de agua, gas, etc.
- * Los depósitos metálicos colectivos: gas-oil, etc.
- * Los pararrayos (tendrán puntos de puesta a tierra exclusivos para ellos).
- * Las antenas colectivas de TV, FM, etc.
- * Cualquier masa metálica importante que sea accesible, como las calderas, etc.

2.8.2 Calculo de la resistencia de tierra

La toma de tierra se realiza a nivel de cimentación de la edificación, a cota -6 respecto de la rasante natural del terreno, según el estudio geotécnico realizado por encargo de la propiedad a ese nivel el terreno está compuesto por margas calizas compactas.

Por lo tanto la resistividad del terreno se estima en 2000 ohmios x m.

Por la geometría de la edificación y dado que se realizan 4 centralizaciones de contadores se estima oportuno realizar 4 puestas a tierra diferentes.

2.8.2.1 Puesta a tierra de la centralización 1

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 1, 2 y 3 (plano nº 11.01).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		390
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	16 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)		8,81

2.8.2.2 Puesta a tierra de la centralización 2

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los locales y la zona de piscina (plano nº 11.02).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		250
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	10 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)		13,79

2.8.2.3 Puesta a tierra de la centralización 3

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 4, 5 y 7 (plano nº 11.03).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		320
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	12 (*)	
Resistencia de tierra (ohm)		10,87

2.8.2.4 Puesta a tierra de la centralización 4

El electrodo de puesta a tierra se une a través de las zanjas de cimentación de los bloques 6, 8 y 9 (plano nº 11.04).

Los elementos que forman dicho electrodos son:

	Número	Longitud
M. conductor de Cu desnudo 35 mm ²		405
Picas verticales de Cobre 14 mm, 2m	15(*)	
Resistencia de tierra (ohm)		8,60

(*) Se entiende que los cálculos efectuados no dan más que un valor muy aproximado de la resistencia de tierra, por lo que se deberá medir la resistencia de tierra una vez instalada. Si dicha medida diese un valor superior a los 20 ohmios, se procederá a añadir las piquetas necesarias, hasta conseguir un valor inferior.

2.8.3 Sección de las líneas de tierra

- Líneas de enlace con tierra:

Del borne principal de tierra saldrá el conductor de tierra o línea de enlace con tierra, que enlazará con el anillo o los electrodos de puesta a tierra (toma de tierra), y cuya sección se calcula según la tabla 2 de la ITC-BT-18 del REBT.

- Líneas principales de tierra:

Las líneas principales de tierra enlazarán la CGP con la centralización de contadores. En edificios de viviendas, la línea principal de tierra irá por la misma canalización que la línea general de alimentación (LGA). La sección de los conductores estará de acuerdo con la tabla siguiente:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación S (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p=S$
$16 < S \leq 35$	$S_p=16$
$S > 35$	$S_p=S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la Canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

- Derivaciones de la línea principal de tierra:

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

En nuestro caso, se utilizarán para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en los bornes dispuestos al efecto en la barra de protección de la centralización y en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. En todos los casos la sección a utilizar se ha indicado en los apartados anteriores.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

- Los conductores de protección:

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. En todos los casos la sección a utilizar se ha indicado en los apartados anteriores.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

2.9 Calculo de las protecciones del edificio.

2.9.1 Calculo de sobrecargas.

2.9.1.1 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I ₂ <1,45 I _{max}
LGA1	Lin. Gen. A. 1	400	240	RZ1-K (AS)	Enterrada	F	186,68	200	352,00	Se cumple	Se cumple
LGA4	Lin. Gen. A. 4	400	150	RZ1-K (AS)	Enterrada	F	188,94	200	272,00	Se cumple	Se cumple
DI-1	Viv. 1	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	130,20	Se cumple	Se cumple
DI-2	Viv. 2	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	130,20	Se cumple	Se cumple
DI-3	Viv. 3	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	130,20	Se cumple	Se cumple
DI-4	Viv. 4	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	130,20	Se cumple	Se cumple
DI-5	Viv. 5	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-6	Viv. 6	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-7	Viv. 7	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-8	Viv. 8	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-9	Viv. 9	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-10	Viv. 10	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-11	Viv. 11	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-12	Viv. 12	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-13	Viv. 13	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-14	Viv. 14	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-15	Viv. 15	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-16	Garaje 1	400	6	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	9,99	20	34,80	Se cumple	Se cumple

2.9.1.2 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I ₂ <1,45 I _{max}
LGA2	Lin. Gen. A. 2	400	240	RZ1-K (AS)	Enterrada	F	222,22	250	352,00	Se cumple	Se cumple
DI-17	Comunes	400	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	100,00	100	121,60	Se cumple	Se cumple
DI-18	Local 1	400	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	100,00	100	121,60	Se cumple	Se cumple

2.9.1.3 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<Imax (A)	1ª Condición I.Cal<In<Imax	2ª Condición I2<1,45 Imax
LGA3	Lin. Gen. A. 3	400	240	RZ1-K (AS)	Enterrada	F	229,37	250	352,00	Se cumple	Se cumple
DI-19	Local 2	400	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	34,99	35	70,00	Se cumple	Se cumple
DI-20	Local 3	400	6	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	19,99	40	40,60	Se cumple	Se cumple
DI-21	Viv. 16	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-22	Viv. 17	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-23	Viv. 18	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-24	Viv. 19	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-25	Viv. 20	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-26	Viv. 21	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-27	Viv. 22	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-28	Viv. 23	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-29	Viv. 28	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	109,90	Se cumple	Se cumple
DI-30	Viv. 29	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	109,90	Se cumple	Se cumple
DI-31	Viv. 30	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	109,90	Se cumple	Se cumple
DI-32	Viv. 31	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	130,20	Se cumple	Se cumple
DI-33	Garaje 2	400	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	19,99	20	60,00	Se cumple	Se cumple

2.9.1.4 Líneas de enlace que se alimentan desde la CGP-4

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<Imax (A)	1ª Condición I.Cal<In<Imax	2ª Condición I2<1,45 Imax
LGA4	Lin. Gen. A. 4	400	150	RZ1-K (AS)	Enterrada	F	188,94	200	272,00	Se cumple	Se cumple
DI-34	Viv. 24	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	120,90	Se cumple	Se cumple
DI-35	Viv. 25	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	120,90	Se cumple	Se cumple
DI-36	Viv. 26	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	102,05	Se cumple	Se cumple
DI-37	Viv. 27	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	102,05	Se cumple	Se cumple
DI-38	Viv. 32	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-39	Viv. 33	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-40	Viv. 34	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-41	Viv. 35	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-42	Viv. 36	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-43	Viv. 37	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-44	Viv. 38	230	16	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	73,20	Se cumple	Se cumple
DI-45	Viv. 39	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-46	Viv. 40	230	25	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	94,20	Se cumple	Se cumple
DI-47	Viv. 41	230	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	40,00	40	111,60	Se cumple	Se cumple
DI-48	Garaje 3	400	6	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	19,99	20	43,50	Se cumple	Se cumple

2.9.1.5 Circuitos de servicios comunes

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<Imax (A)	1ª Condición I.Cal<In<Imax	2ª Condición I2<1,45 Imax
L-1	Alumbrado general	400	6	0,6/1 VV- K	Bajo tubo sup	MG	11,11	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-2	Equipo presion	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	21,65	40	40,60	Se cumple	Se cumple
L-3	Piscina	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	22,19	25	40,60	Se cumple	Se cumple
L-4	Ascensor 1	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	13,53	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-5	Ascensor 2	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	13,53	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-6	Ascensor 3	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	13,53	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-7	Ascensor 4	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	13,53	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-8	Eq. Incendios	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	11,89	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-9	Depuradora	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	9,92	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-10	Vaciado dep.	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	5,64	16	40,60	Se cumple	Se cumple
L-11	Eq. Riego	400	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	8,59	16	49,70	Se cumple	Se cumple
L-12	Interfono	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	2,72	16	49,70	Se cumple	Se cumple
L-13	RITU	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	4,00	16	16,80	Se cumple	Se cumple
A-1	Alum. Padel 1	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	5,43	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-2	Alum. Padel 2	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	5,43	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-3	Alum. Piscina	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	4,57	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-4	Alum. Gen. 1	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	5,54	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-5	Alum. Gen. 2	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	6,85	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-6	Alum. Gen. 3	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	2,93	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-7	Alum. Gen. 4	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	5,22	10	49,70	Se cumple	Se cumple
A-8	Alum. Gen. 5	230	6	0,6/1 VV- K	Enterrada	MG	4,57	10	49,70	Se cumple	Se cumple

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
L2,1	Equipo de presion 1	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,19	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L2,2	Equipo de presion 2	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,19	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L2,3	Equipo de presion 3	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,19	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L2,4	Maniobra	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,17	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L3,1	Equipo piscina	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,64	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L3,2	Bomba Calor piscina	400	6	ES07Z1-K	B	MG	13,53	16	36,00	Se cumple	Se cumple
L3,3	Focos subacuaticos	230	6	ES07Z1-K	B	MG	1,30	10	36,00	Se cumple	Se cumple
L3,4	Focos subacuaticos	230	6	ES07Z1-K	B	MG	1,30	10	36,00	Se cumple	Se cumple
L3,5	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,13	10	15,00	Se cumple	Se cumple
L3,6	T.C. Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L3,7	Dosificador	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,72	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L3,8	Maniobra	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,45	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L4,1	Ascensor 1	400	6	ES07Z1-K	B	MG	13,53	20	36,00	Se cumple	Se cumple
L4,2	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,04	10	15,00	Se cumple	Se cumple
L4,3	T.C. Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L5,1	Ascensor 2	400	6	ES07Z1-K	B	MG	13,53	20	36,00	Se cumple	Se cumple
L5,2	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,04	10	15,00	Se cumple	Se cumple
L5,3	T.C. Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L6,1	Ascensor 3	400	6	ES07Z1-K	B	MG	13,53	20	36,00	Se cumple	Se cumple
L6,2	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,04	10	15,00	Se cumple	Se cumple
L6,3	T.C. Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L7,1	Ascensor 4	400	6	ES07Z1-K	B	MG	13,53	20	36,00	Se cumple	Se cumple
L7,2	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,04	10	15,00	Se cumple	Se cumple
L7,3	T.C. Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L8,1	Bomba de servicio	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,64	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L8,2	Bomba Jokey	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	4,98	16	21,00	Se cumple	Se cumple
L8,3	Alumbrado	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,52	10	15,00	Se cumple	Se cumple

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

2.9.1.6 Circuitos local 1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cal<In<I _{max}	2ª Condición I ₂ <1,45 I _{max}
DI-18	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	35	RZ1-K (AS)	Enterrada	MG	100,0	100	121,60	Se cumple	Se cumple
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	3,10	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,23	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	2,25	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C4	ALUMBRADO COCINA	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	4,27	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	2,13	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C6	ALUMBRADO EXTERIOR	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,41	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C7	T.C. LOCAL	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C8	T.C. LOCAL	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C10	MOLINILLOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,12	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C11	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,61	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C12	TOSTADORA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	13,04	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C13	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,20	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C14	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,20	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C15	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,20	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C16	MUEBLE REFRIGERADO	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,20	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C17	HORNO	230	6	ES07Z1-K	B	MG	19,57	20	36,00	Se cumple	Se cumple
C18	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C19	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C20	CAMARA CONGELADOR	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	7,03	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C21	CAMARA FRIGORIFICA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,75	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C22	MESA REFRIGERADA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,23	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C23	MESA REFRIGERADA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,23	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C24	T.C. MESA CENTRAL	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C25	CALIENTAPLATOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	13,04	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C26	T.C. COCINA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C27	INDUCCION	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C28	MESA REFRIGERADA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,12	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C29	PERSIANAS MOT.	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	5,59	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C30	VENT. LOCAL	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,12	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C31	CAMPANA EXTRACTORA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,25	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C32	VENT. COCINA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,12	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C33	AIRE ACONDICIONADO	400	6	ES07Z1-K	B	MG	15,62	25	36,00	Se cumple	Se cumple
C34	CAFETERA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,59	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C35	LAVAVASOS	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	8,12	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C36	LAVAVAJILLAS	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	12,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple

2.9.1.7 Circuitos local 2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cal<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
DI-19	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	16	RZ1-K(AS)	Enterrada	MG	34,99	35	70,00	Se cumple	Se cumple
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,70	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,85	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,44	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C4	ALUMBRADO COCINA	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,48	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,72	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C6	T.C. LOCAL	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C7	MOLINILLOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,84	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C8	BOTELL. Y ENFR CERVEZA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	4,71	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C9	LAVAVASOS	230	4	ES07Z1-K	B	MG	16,63	20	27,00	Se cumple	Se cumple
C10	MESA REFRIGERADA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,53	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C11	T.C.COCINA	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C12	CALENTADOR	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,52	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C13	EXTRACTOR ASEOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,30	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C14	CAFETERA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,50	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C15	FREIDORA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	6,50	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C16	CÁMPANA EXTRACTORA	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	2,33	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C17	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C18	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,87	16	21,00	Se cumple	Se cumple

2.9.1.8 Circuitos local 3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cal<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
DI-20	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	400	6	RZ1-K(AS)	Enterrada	MG	19,99	40	40,60	Se cumple	Se cumple
C1	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,63	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C2	ALUMBRADO ASEOS	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,43	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C3	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	2,03	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C4	ALUMBRADO VESTUARIOS	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	1,63	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C5	ALUMBRADO LOCAL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,85	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C6	ALUMBRADO HALL	230	1,5	ES07Z1-K	B	MG	0,77	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C7	T.C. Zonas húmedas	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C8	T.C. LOCAL	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C9	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,23	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C10	SECAMANOS	230	2,5	ES07Z1-K	B	MG	10,23	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C11	EXTRACTOR LOCAL	400	2,5	ES07Z1-K	B	MG	3,06	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C12	AIRE ACOND.	400	6	ES07Z1-K	B	MG	12,74	16	36,00	Se cumple	Se cumple

2.9.1.9 Circuitos garaje 1

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
DI-16	D.I. GARAJE 1	400	6	RZ1-K (AS)	enterrada	MG	9,99	16	34,80	Se cumple	Se cumple
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	5,09	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C2	Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C3	Central incendios	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	1,09	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C4	Puerta garaje	230	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,71	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C5	Extractor	230	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	14,12	16	18,50	Se cumple	Se cumple

2.9.1.10 Circuitos garaje 2

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
DI-33	D.I. GARAJES	400	16	RZ1-K (AS)	enterrada	MG	19,99	20	60,00	Se cumple	Se cumple
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	4,51	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C2	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	4,51	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C3	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	3,38	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C4	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	3,38	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C5	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	1,57	10	15,00	Se cumple	Se cumple
C6	Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C7	Central incendios	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	1,09	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C8	Puerta garaje	230	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,71	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C9	Extractor 1	400	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,69	16	18,50	Se cumple	Se cumple
C10	Extractor 2	400	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,69	16	18,50	Se cumple	Se cumple

2.9.1.11 Circuitos garaje 3

Circuito	Denominación	Tensión (V)	S (mm ²)	Conductor	Canaliz.	Tipo de protección F= Fusible; MG= Magnetoterm.	I. Cál. (A)	< In	<I _{max} (A)	1ª Condición I.Cál<In<I _{max}	2ª Condición I2<1,45 I _{max}
DI-48	D.I. GARAJES	400	6	RZ1-K (AS)	B	MG	19,99	20	44,00	Se cumple	Se cumple
C1	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	4,07	10	13,50	Se cumple	Se cumple
C2	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	4,07	10	13,50	Se cumple	Se cumple
C3	Alumbrado garaje	230	1,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	4,07	10	13,50	Se cumple	Se cumple
C4	Otros usos	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	15,00	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C5	Central incendios	230	2,5	ES07Z1-K (AS)	B	MG	1,09	16	21,00	Se cumple	Se cumple
C6	Puerta garaje	230	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,71	16	18,50	Se cumple	Se cumple
C7	Extractor 1	400	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,69	16	18,50	Se cumple	Se cumple
C8	Extractor 2	400	2,5	ES07Z1-K (AS+)	B	MG	4,69	16	21,00	Se cumple	Se cumple

2.9.2 Calculo de cortocircuitos

2.9.2.1 Poder de corte cuadro de servicios comunes

PODER DE CORTE CUADRO DE SERVICIOS COMUNES									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	37	Longitud (m)	4
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,34		0,40	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,49		3,36	
XFT (mΩ)	23,83	ZFT (mΩ)	30,14	Ipcc (KA)	7,28				
RFT (mΩ)	18,46			Ias (KA)	11,59				

En el cuadro de servicios comunes los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 12 KA.

2.9.2.2 Poder de corte del cuadro secundario CS-1

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 1											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Línea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	2
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		0,27	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		7,42	
XFT (mΩ)	24,19	ZFT (mΩ)	35,49	Ipcc (KA)	6,18						
RFT (mΩ)	25,97			Ias (KA)	9,25						

En el cuadro CS-1 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 10 KA.

2.9.2.3 Poder de corte del cuadro secundario CS-2

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 2											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Línea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	90
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		12,15	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		333,90	
XFT (mΩ)	36,07	ZFT (mΩ)	354,30	Ipcc (KA)	0,62						
RFT (mΩ)	352,45			Ias (KA)	0,88						

En el cuadro CS-2 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.4 Poder de corte del cuadro secundario CS-3

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 3											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S ["] K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	95
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		12,83	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		352,45	
XFT (mΩ)	36,74	ZFT (mΩ)	372,82	Ipcc (KA)	0,59						
RFT (mΩ)	371,00			Ias (KA)	0,83						

En el cuadro CS-3 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.5 Poder de corte del cuadro secundario CS-4

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 4											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S ["] K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	85
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		11,48	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		315,35	
XFT (mΩ)	35,39	ZFT (mΩ)	335,77	Ipcc (KA)	0,65						
RFT (mΩ)	333,90			Ias (KA)	0,92						

En el cuadro CS-4 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.6 Poder de corte del cuadro secundario CS-5

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 5											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S ["] K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	115
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		15,53	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		426,65	
XFT (mΩ)	39,44	ZFT (mΩ)	446,95	Ipcc (KA)	0,49						
RFT (mΩ)	445,20			Ias (KA)	0,69						

En el cuadro CS-5 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.7 Poder de corte en el cuadro secundario CS-6

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 6											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	35
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		4,73	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		129,85	
XFT (mΩ)	28,64	ZFT (mΩ)	151,14	Ipcc (KA)	1,45						
RFT (mΩ)	148,40			las (KA)	2,05						

En el cuadro CS-6 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.8 Poder de corte en el cuadro secundario CS-7

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 7											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	12
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		1,62	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		44,52	
XFT (mΩ)	25,54	ZFT (mΩ)	68,05	Ipcc (KA)	3,22						
RFT (mΩ)	63,07			las (KA)	4,57						

En el cuadro CS-7 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 4,5 KA.

2.9.2.9 Poder de corte en el cuadro secundario CS-8

PODER DE CORTE CUADRO SECUNDARIO 8											
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI		Linea	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	38	Longitud (m)	4	Longitud (m)	25
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,43		0,40		3,38	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,58		3,36		92,75	
XFT (mΩ)	27,29	ZFT (mΩ)	114,60	Ipcc (KA)	1,91						
RFT (mΩ)	111,30			las (KA)	2,71						

En el cuadro CS-8 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.10 Poder de corte en el cuadro de garaje 1

PODER DE CORTE CUADRO DE GARAJE 1									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	9	Longitud (m)	52	Longitud (m)	47
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		0,81		4,69		6,35	
RF(mΩ)	0,050	5,05		0,85		4,90		174,37	
XFT (mΩ)	25,71	ZFT (mΩ)	187,00	Ipcc (KA)	1,17				
RFT (mΩ)	185,22			Ias (KA)	1,66				

En el cuadro del garaje 1 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.11 Poder de corte en el cuadro de garaje 2

PODER DE CORTE CUADRO DE GARAJE 2									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	16
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	70	Longitud (m)	35	Longitud (m)	70
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,31		3,16		7,84	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,60		3,30		98,70	
XFT (mΩ)	31,17	ZFT (mΩ)	117,90	Ipcc (KA)	1,86				
RFT (mΩ)	113,70			Ias (KA)	2,63				

En el cuadro del garaje 2 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 3 KA.

2.9.2.12 Poder de corte en el cuadro de garaje 3

PODER DE CORTE CUADRO DE GARAJE 3									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	150	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	103	Longitud (m)	34	Longitud (m)	8
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		9,29		3,16		1,08	
RF(mΩ)	0,050	5,05		9,71		5,20		29,68	
XFT (mΩ)	27,39	ZFT (mΩ)	56,74	Ipcc (KA)	3,87				
RFT (mΩ)	49,70			Ias (KA)	5,52				

En el cuadro del garaje 3 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 6 KA.

2.9.2.13 Poder de corte en el cuadro del local 1

PODER DE CORTE CUADRO DEL LOCAL 1. RESTAURANTE									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	35
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	69	Longitud (m)	37	Longitud (m)	37
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,22		3,34		3,74	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,51		3,49		31,12	
XFT (mΩ)	27,16	ZFT (mΩ)	53,60	Ipcc (KA)	4,09				
RFT (mΩ)	46,21			Ias (KA)	5,86				

En el cuadro del local 1 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 6 KA.

2.9.2.14 Poder de corte en el cuadro del local 2

PODER DE CORTE CUADRO LOCAL 2. CAFETERIA									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	16
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	70	Longitud (m)	35	Longitud (m)	38
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,31		3,16		4,26	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,60		3,30		53,58	
XFT (mΩ)	27,59	ZFT (mΩ)	73,92	Ipcc (KA)	2,97				
RFT (mΩ)	68,58			Ias (KA)	4,20				

En el cuadro del local 2 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 4,5 KA.

2.9.2.15 Poder de corte en el cuadro del local 3

PODER DE CORTE CUADRO DEL LOCAL 3. GIMNASIO									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	6
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	70	Longitud (m)	35	Longitud (m)	20
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,31		3,16		2,70	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,60		3,30		74,20	
XFT (mΩ)	26,03	ZFT (mΩ)	92,92	Ipcc (KA)	2,36				
RFT (mΩ)	89,20			Ias (KA)	3,34				

En el cuadro del local 3 los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 4,5 KA.

2.9.2.16 Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 1

PODER DE CORTE CUADRO DE VIVIENDA 7									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	25
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	9	Longitud (m)	52	Longitud (m)	25
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		0,81		4,69		2,65	
RF(mΩ)	0,050	5,05		0,85		4,90		22,23	
XFT (mΩ)	22,02	ZFT (mΩ)	39,73	I _{pcc} (KA)	5,52				
RFT (mΩ)	33,08			I _{as} (KA)	7,96				

En el cuadro de las viviendas los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 10 KA.

2.9.2.17 Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 3

PODER DE CORTE CUADRO DE VIVIENDA 28									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	25
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	70	Longitud (m)	28	Longitud (m)	25
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		6,31		2,53		2,65	
RF(mΩ)	0,050	5,05		6,60		2,64		22,23	
XFT (mΩ)	25,35	ZFT (mΩ)	44,50	I _{pcc} (KA)	4,93				
RFT (mΩ)	36,57			I _{as} (KA)	7,13				

En el cuadro de las viviendas los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 10 KA.

2.9.2.18 Poder de corte en los cuadros de las viviendas de la centralización 4

PODER DE CORTE CUADRO DE VIVIENDA 37									
Conexión a MT		Transformador		Red de distribución		LGA		DI	
Vn (KV)	0,4	SN (KVA)	400	Sección (mm ²)	240	Sección (mm ²)	150	Sección (mm ²)	16
S"K (MVA)	350	Número	1	Longitud (m)	103	Longitud (m)	25	Longitud (m)	17
				(Unipolares)		(Unipolares)		(Unipolares)	
XF (mΩ)	0,503	13,36		9,29		2,32		1,90	
RF(mΩ)	0,050	5,05		9,71		3,83		23,97	
XFT (mΩ)	27,38	ZFT (mΩ)	50,65	I _{pcc} (KA)	4,33				
RFT (mΩ)	42,61			I _{as} (KA)	6,23				

En el cuadro de las viviendas los magnetotérmicos tendrán un poder de corte de al menos 10 KA.

2.10 Cálculo del Centro de Transformación

2.10.1 Programa de necesidades

Se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

El centro de transformación de superficie en envolvente prefabricada tipo EP-1 según denominación de Iberdrola, de 400 KVA, sito en C/ Ávila, 49A de la localidad del Calpe, se destinará a alimentar un complejo residencial que se ha construido en dicho solar.

La potencia instalada en cada

$$P_{CGP1} = (15 \text{ viviendas}^{(*)} + \text{garajes}) = 138,00 + 6,92 = 144,92 \text{ KW}$$

$$P_{CGP2} = (\text{locales} + \text{servicios}) = 69,28 + 69,28 = 138,56 \text{ KW.}$$

$$P_{CGP3} = (12 \text{ viviendas}^{(*)} + \text{locales} + \text{garajes}) = 110,40 + 38,09 + 13,85 = 162,34 \text{ KW.}$$

$$P_{CGP4} = (14 \text{ viviendas}^{(*)} + \text{garajes}) = 128,80 + 13,85 = 142,65 \text{ KW.}$$

(*) No se ha tenido en cuenta el coeficiente de simultaneidad de las viviendas en cada una de las centralizaciones puesto que posteriormente se aplica uno.

Teniendo en cuenta los siguientes valores:

- Factor de potencia $\text{Cos } \varphi = 0,9$.
- F_s = Factor de simultaneidad en C.T. = 0,4 (uso vivienda) = 0,6 (comercial e industrial) = 1 (alumbrado público).

La potencia aparente simultánea en el C.T. es de:

$$S = \frac{\sum P \cdot F_s}{\text{Cos } \varphi}$$

Que en nuestro caso resulta ser de:

Uso	Potencia instalada (KW)	F_s	$\text{Cos } \varphi$	Potencia aparente parcial (KVA)
Vivienda	481,10	0,4	0,9	173,20
Comercial	107,37	0,6	0,9	57,98
Industrial	---	1,0	0,9	---
Potencia aparente simultanea CT (KVA)				231,18

Se instala una máquina de **400 KVA** según proyecto tipo de Iberdrola.

2.10.2 Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U _p	tensión primaria [kV]
I _p	intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400 kVA.

$$I_p = 11,55 \text{ A}$$

2.10.3 Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 420 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U _s	tensión en el secundario [kV]
I _s	intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

$$I_s = 549,9 \text{ A.}$$

2.10.4 Cortocircuitos.

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

2.10.4.1 Cortocircuito en el lado de Media Tensión.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

S_{cc}	potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p	tensión de servicio [kV]
I_{ccp}	corriente de cortocircuito [kA]

Utilizando la expresión anterior, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 10,12 \text{ kA}$$

2.10.4.2 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

Donde:

P	potencia de transformador [kVA]
E_{cc}	tensión de cortocircuito del transformador [%]
U_s	tensión en el secundario [V]
I_{ccs}	corriente de cortocircuito [kA]

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula:

$$I_{ccs} = 13,74 \text{ kA}$$

2.10.5 Dimensionado del embarrado.

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

2.10.5.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

2.10.5.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.10.4.1, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 25,3 \text{ kA}$$

2.10.5.3 Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc(ter)} = 10,12 \text{ kA.}$$

2.10.6 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- * Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- * No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- * No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 40 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.2.4.2.

2.10.7 Dimensionado de los puentes de M.T.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 7,2 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

2.10.8 Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

La ventilación interior del CT se realiza por circulación natural del aire mediante la instalación de rejillas metálicas situadas en la parte superior de la fachada e inferior de las puertas, con una superficie de ventilación de entrada de 1,64 m² y de salida de 1,25 m², con una separación entre ejes de ambas de como mínimo 2 m, lo que garantiza para la superficie del local de 12,53 m² una ventilación adecuada del mismo al ser su superficie mayor que la mínima necesaria según la tabla 3 del Proyecto Tipo.

La superficie de ventilación mínima en cada hueco se puede calcular con la siguiente expresión:

$$S = \frac{Pt}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{h \cdot (\delta\theta)^3}}$$

Siendo:

Pt: Pérdidas del transformador en (KW), es la suma de las pérdidas en vacío y pérdidas en carga.

h: Altura entre puntos medios de las rejillas de ventilación (m).

$\delta\theta$: Máxima diferencia de temperatura permitida, generalmente 15 °C.

λ : Constante de la rejilla (valores típicos de 0,4 a 0,6 en función de la ocupación del hueco y la forma de las lamas de la rejilla).

S: Superficie de ventilación mínima en cada hueco de entrada y salida de aire (m²).

La ventilación se calcula para una máquina de 630 KVA, para prever posibles ampliaciones de la compañía suministradora.

Pt (KW)		h	δθ	λ	S
6,5	1,3	2	15	0,4	0,99

2.10.9 Dimensionado del pozo apagafuegos.

Se dispone de un foso de recogida de aceite de más de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

2.10.10 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

2.10.10.1 Tensión de paso y de contacto máximas admisibles

Según lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Tensión de paso admisible:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right]$$

Tensión de contacto admisible:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5\rho_s}{1000} \right]$$

Siendo:

U_p : Tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (resistencia de tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante...)

U_{pa} : Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies ($U_{pa}=10U_{ca}$)

U_c : Tensión de contacto máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (resistencia de tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante...)

U_{ca} : Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies, este valor se indica en la tabla 1 de ITC-RAT 13:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Z_B : Impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 Ω .

R_{a1} : Es por ejemplo, la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω .

R_{a2} : Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2}=3\rho_s$, donde ρ_s es la resistividad del suelo cerca de la superficie.

2.10.10.2 Resistividad superficial aparente del terreno

Para calcular la resistividad aparente del terreno en los casos en que el terreno se recubre de una capa adicional de elevada resistividad, como es este el caso (acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor) se multiplicara el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la siguiente expresión:

$$C_s = 1 - 0,106 \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

C_s : coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

H_s : espesor de la capa superficial (m).

ρ : resistividad del terreno natural ($\Omega.m$)

ρ^* : resistividad de la capa superficial ($\Omega.m$)

2.10.10.3 Tensión de defecto

Cuando hay un defecto a tierra en el lado de AT del CT la tensión de defecto que aparece en las masas del CT es:

$$U_d = I_d \cdot R_t$$

Donde:

I_d : Intensidad de defecto a tierra (A) en el lado de AT del CT, facilitado por la compañía suministradora, en nuestro caso este valor es de 500 A.

R_t : Resistencia de tierra de las masa del CT.

Si la tensión de defecto es superior a 1000 V, el neutro deberá tener una tierra independiente, separada de las masas del CT una distancia:

$$D_{N-M_{CT}} \geq \frac{\rho \cdot I_d}{2000\pi}$$

Siendo:

ρ : resistividad del terreno ($\Omega.m$)

I_d : Intensidad de defecto a tierra (A) en el lado de AT del CT, facilitado por la compañía suministradora, en nuestro caso este valor es de 500 A.

2.10.10.4 Separación de tierras del CT con las tierras de las instalaciones de BT

Según ITC-BT-18, las tierras de los centros de transformación deben de estar separadas de las tierras de las instalaciones de BT al menos:

15 m, cuando la resistividad del terreno no sea elevada ($<100 \Omega.m$)

Cuando la resistividad del terreno sea elevada, se aplicara la siguiente formula:

$$D = \frac{\rho I_d}{2\pi U}$$

Siendo:

D: distancia entre electrodos (m)

ρ : resistividad media del terreno ($\Omega.m$)

I_d : intensidad de defecto a tierra (A)

U: 1200 V para sistemas de distribución TT, siempre que el tiempo de eliminación del defecto en la instalación de AT sea menor o igual a 5 segundos y 250 V en caso contrario.

2.10.10.5 Resultados obtenidos

Se ha utilizado el método de cálculo y proyecto de instalación de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría de **UNESA**, y de acuerdo con lo especificado en la instrucción ITC-RAT 13.

El terreno donde se ubica el CT está formado por Margas arcillosas, según se refleja en el estudio geotécnico, por lo tanto la resistividad del terreno considerada para realizar los cálculos es de $200 \Omega.m$.

Los datos facilitados por la empresa suministradora son:

Tensión de servicio: 20 KV

Neutro puesto a tierra en la subestación mediante impedancia, por lo tanto

$$R_n = 0 \Omega$$

$$X_n = 72 \Omega$$

Tiempo de eliminación del defecto: 0,7 s.

Intensidad de defecto máxima, $I_{dm} = 500$ A

Nivel de aislamiento en BT, $V_{bt} = 10$ KV

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.

Se adjunta una hoja de cálculo con el diseño proyectado (según el método de cálculo y proyecto de instalación de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría, de UNESA).

Hoja de cálculo para la aplicación del método UNESA en el diseño de instalaciones de puesta a tierra, en Centros de Transformación de tercera categoría, con el neutro conectado a tierra		
Características del terreno	Resistividad del terreno = 200 Ohmios.m	
Tabla 1 de la instrucción MIE-RAT 13	Tipo de Terreno = Calizas blandas	
	Resistividad del terreno: Mínima = 100 Ohmios.m	
	Máxima = 300 Ohmios.m	

Parámetros de la red		
Proporcionados por la compañía	Tensión U = 20 kV	
	Neutro puesto a tierra Rn = 0 Ohmios	
	Xn = 72 Ohmios	
	Tiempo de eliminación del defecto, t = 0,7 s	
	Intensidad de defecto máxima, Idm = 500 A	
	Nivel de aislamiento B.T. , Vbt = 10 kV	

Cálculos	
Condiciones de Máxima resistencia e intensidad de defecto	$Id \cdot Rt \leq Vbt$ $Id = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{(Rn + Rt)^2 + Xn^2}}$
	Rt máxima = 124,71 Ohmios
	Id (Rt máxima) = 80,19 A
	Máxima Tensión aplicable al cuerpo humano, Vca = K/(t^n) = 102,86 V
	Máxima tensión de paso admisible, Vp = 2262,86 V
	Máxima tensión de contacto admisible, Vc = 133,71 V
	Máxima tensión de paso an el acceso al CT, Vpacc = 10902,86 V

Resistencia a tierra deseada; Rt = **15** Ohmios

Kr = 0,07500 Factor que deberá cumplir el electrodo

Resultados		Kr	Rt (Ω)	Id (A)	Kp	Vp (V)	Kc	Vc (V)	Tierra única		Tierra separada		
ELECTRODO	Código								Rt x Id ≤ 1000	D (m) ≥			
Bucle rectangular de cable desnudo	ERROR	0,0000	###	#####	0,0000	#####	###	0,0000	#####	###	#####		
Picas de 2 m en Rect.	50-40/8/82	0,0740	14,8	157,09	0,0118	370,73	OK	0,0334	1049,37	NO	2325	NO	5,00
Picas de 4 m en Rect.	30-25/5/84	0,0740	14,8	157,09	0,0163	512,12	OK	0,0281	882,85	NO	2325	NO	5,00
Picas de 6 m en Rect.	30-25/5/46	0,0740	14,8	157,09	0,0160	502,69	OK	0,0300	942,54	NO	2325	NO	5,00
Picas de 8 m en Rect.	20-20/5/48	0,0690	13,8	157,51	0,0146	459,92	OK	0,0267	841,09	NO	2174	NO	5,01
Picas de 2 m Alineadas	8/62	0,0707	14,1	157,37	0,0083	262,18	OK				2225	NO	5,01
Picas de 4 m Alineadas	8/34	0,0730	14,6	157,18	0,0067	210,62	OK				2295	NO	5,00
Picas de 6 m Alineadas	5/36	0,0528	10,6	158,68	0,0085	270,70	OK				1676	NO	5,05
Picas de 8 m Alineadas	5/28	0,0627	12,5	158,00	0,0107	338,11	OK				1981	NO	5,03

Los electrodos elegidos para la tierra de protección y para la de servicio se corresponden a la configuración **8/62** de dicho método que consiste en 6 picas de 2 m, separadas 3 m, en hilera unidas por un conductor horizontal, enterradas a una profundidad de 0,8 m.

Los resultados obtenidos son:

Resistencia de puesta a tierra de protección: 14,10 Ω

Resistencia de puesta a tierra de servicio: 14,10 Ω

Tensión máxima aplicada de contacto: -

Tensión máxima aplicada de paso: 262,18 V

Intensidad de defecto: 157,37 A

Separación entre las tierras del CT y las de las instalaciones de BT: 13,26 m

Separación entre tierras de protección y la de servicio: 15,91 m

La disposición de los electrodos de tierra se pueden observar en el plano nº 4.05.

2.11 Cálculo de la línea Subterránea de Media Tensión.

2.11.1 Cable a utilizar.

El cable a emplear será de aluminio de 240 mm² y se elegirá entre los autorizados por la empresa distribuidora, tipo HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm² Al.

Este cable presenta las siguientes características:

- Resistencia máxima a 20 °C = 0,125 Ω/Km.
- Resistencia máxima a 90 °C = 0,161 Ω/Km.
- Capacidad = 0,421 μF/Km.
- Reactancia = 0,103 Ω/Km.
- Intensidad máxima (3 cables unipolares agrupados, enterrados 1 m prof.) = 400 A.

2.11.2 Potencia a transportar.

Para el cálculo de la potencia a transportar, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

Teniendo en cuenta los siguientes valores:

- Factor de potencia $\cos \varphi = 0,8$.
- F_s = Factor de simultaneidad en C.T. = 0,4 (uso vivienda) = 0,6 (comercial e industrial) = 1 (alumbrado público).

La potencia aparente simultánea en el C.T. es de:

$$S = \frac{\sum P \cdot F_s}{\cos \varphi}$$

Que en nuestro caso resulta ser de:

Uso	Potencia instalada (KW)	Fs	Cos φ	Potencia aparente parcial (KVA)
Vivienda	481,10	0,4	0,9	173,20
Comercial	107,37	0,6	0,9	57,98
Industrial	---	1,0	0,9	---
Potencia aparente simultánea en la LSMT (KVA)				231,18

Los cálculos se realizan para una potencia máxima a transportar de 630 KVA, en previsión de una posible ampliación en un futuro del centro de transformación.

2.11.3 Intensidades admisibles.

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

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla siguiente

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s$ θ_{cc}
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

A los efectos de determinar la intensidad admisible, se consideran las siguientes condiciones tipo:

- Cables con aislamiento seco: Una terna de cables unipolares agrupadas a triángulo directamente enterradas en toda su longitud en una zanja de 1 m de profundidad medida hasta la parte superior del cable, en terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W y con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25° C.

En la tabla siguiente, se indican las intensidades máximas admisibles en servicio permanente y con corriente alterna en los cables unipolares aislados para canalizaciones directamente enterradas:

Sección nominal de los conductores mm ²	Tipo de aislamiento seco	
	XLPE	HEPR
240	345	365

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la tabla anterior.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

la tabla siguiente, se indican los factores de corrección F1, de la intensidad admisible para temperaturas del terreno θ_t , distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor θ_s .

Temperatura °C	Temperatura del terreno, θ_t , en °C									
	Servicio Permanente θ_s									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83	

En la tabla siguiente se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección F2 de la intensidad admisible.

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W							
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3	
Cables directamente enterrados	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74	
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73	
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73	
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81	
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81	

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La tabla siguiente, muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

En la tabla siguiente, se indican los factores de corrección F3 que se deben aplicar, según el número de ternos de cables unipolares y la distancia entre ternos.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

En la tabla siguiente se indican los factores de corrección F4 que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m (cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV).

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos.

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que:

- En tubos de corta longitud. Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.

- Tubos de gran longitud. En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla siguiente, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
150	245	255
240	320	345
400	415	450

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terno según esté colocado en un tubo central

o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

En nuestro caso, los factores de:

- La temperatura del terreno es de 25° C, luego $F1 = 1$.
- La resistividad térmica del terreno es de 3,5 K·m/W, al ser la instalación bajo tubo, luego $F2 = 0,81$.
- La distancia entre termos de cables es de 0,16 cm, luego $F3 = 0,80$.
- La profundidad de la instalación es de 0,75 m, luego $F4 = 1,03$.

El factor de corrección a aplicar resulta ser de:

$$F = F1 \cdot F2 \cdot F3 \cdot F4 = 1 \cdot 0,81 \cdot 0,80 \cdot 1,03 = 0,667.$$

La intensidad admisible en el cable es:

$$I_{ad} = I1 \cdot F = 365 \cdot 0,667 = 243,45 \text{ A}$$

2.11.4 Cálculo de la intensidad.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 20} = 18,18 \text{ A}$$

Lógicamente, a esta intensidad habrá que sumarle la intensidad que recorría la línea tomada como punto de entronque, antes de abrirla.

2.11.5 Cálculo de la caída de tensión.

La caída de tensión en el tramo será de:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L(R \cdot \cos \varphi + X \cdot \text{sen} \varphi)$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U}$$

En donde:

- P = Potencia en Kw.
- U = tensión compuesta en KV.
- ΔU = Caída de tensión en voltios.
- I = Intensidad en amperios.
- L = Longitud de la línea en Km.
- R = Resistencia del conductor en Ω /Km.
- X = reactancia a frecuencia de 50 Hz en Ω /Km.

En la siguiente tabla se expresan los resultados obtenidos:

U	20	KV
X	0,105	Ω /Km
R	0,169	Ω /Km
cos φ	0,9	
L	0,103	Km
S	630	KVA
P	567	KW
I	18,18	A
ΔU	0,64	V
ΔU	0,0032	%

Lógicamente, a esta caída de tensión habrá que sumarle la existente en la línea.

2.11.6 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

En la tabla siguiente se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado según UNE 21 192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máxima en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo

de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito de 250 °C, θ_{cc} . En el cálculo se considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).

En estas condiciones:

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

En donde:

I_{cc} = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm²

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito

t_{cc} = duración del cortocircuito, en segundos

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t_{cc} distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para $t_{cc} = 1s$, para los distintos tipos de aislamientos (HEPR y XLPE) Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección

$$\sqrt{\frac{\text{Ln}\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_i + \beta)}\right)}{\text{Ln}\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_s + \beta)}\right)}}$$

Donde $\beta = 235$ para el cobre y $\beta = 228$ para el aluminio.

En la siguiente tabla, se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio de los cables aislados con etileno propileno de alto modulo (HEPR) y polietileno reticulado (XLPE), en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tipo de Aislamiento	$\Delta\theta$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas.

En la tabla siguiente, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa
- semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70°C para aislamientos XLPE y 85 °C para aislamientos en
- HEPR
- Temperatura final pantalla: 180°C, para todos los aislamientos

Aislamiento	Sección	Duración en segundos								
	mm ²	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores. El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211 003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21 192.

2.11.7 Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia por efecto Joule, se determinan utilizando la siguiente expresión:

$$P_{pj} = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

En donde:

- P_{pj} = Potencia perdida por efecto Joule en W.
- L = Longitud de la línea en Km.
- R = Resistencia del conductor en Ω /Km.
- I = Intensidad en amperios.

En la siguiente tabla se expresan los resultados obtenidos:

R	0,169	(Ω /Km)
L	0,103	(Km)
Ppj	0,017	(KW)

2.11.8 Protecciones.

2.11.8.1 Protecciones contra sobreintensidades

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

2.11.8.2 Protección contra cortocircuitos.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en tablas 24 y 25 de este MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

2.11.8.3 Protecciones contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

2.11.8.4 Protecciones contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas

Características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIERAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

2.12 Calculo de la red de distribución en Baja Tensión.

2.12.1 Bases de cálculo.

2.12.1.1 Sección de los Conductores.

La distribución se realizará en sistema trifásico a la tensión de 400 voltios entre fases y 230 voltios entre fase y neutro.

Se mantiene la sección constante en todos los tramos.

Los tipos de conductores que se podrán utilizar son los definidos en el MT 2.51.01.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 y XZ1, según NI 56.37.01, de las características siguientes:

Cable tipo	RV	XZ1
Conductor.....	Aluminio	Aluminio
Secciones.....	50 - 95 - 150 y 240 mm ²	50 - 95 - 150 y 240 mm ²
Tensión asignada.....	0,6/1 kV	0,6/1 kV
Aislamiento.....	Polietileno reticulado	Polietileno reticulado
Cubierta.....	PVC	Polioléfina (Z1)
Categoría de resistencia al incendio	UNE EN 60332-1-2	(S) seguridad

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

- Las secciones de 150 mm² y 240 mm², se utilizaran en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm².
- La sección de 95 mm², se utilizara como neutro de la sección de 150 mm², como línea de derivación de la red general y acometidas.
- La sección de 50 mm², solo se utilizará como neutro de la sección de 95 mm² y acometidas individuales.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Para la elección del tipo de cable a utilizar, se tiene en cuenta:

- Tensión de red y régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en las condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de máxima carga simultánea prevista.
- Intensidad y tiempo de cortocircuito.

Las características de los conductores utilizados son:

Sección de fase en mm ²	R -20° en Ω/km	X en Ω/km
50	0,641	0,080
95	0,320	0,076
150	0,206	0,075
240	0,125	0,070

Intensidad máxima admisible de los conductores en función del tipo de instalación

Sección de fase en mm ²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
50	135	115	125
95	200	175	200
150	260	230	290
240	340	305	390

Bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura del terreno en °C 25
- Temperatura ambiente en °C 40
- Resistencia térmica del terreno 1,5 Km/W
- Profundidad de soterramiento en m 0,7

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de corrección, según lo especificados en la ITC- BT- 07.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

2.12.1.2 Calculo por intensidad máxima admisible

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la NI 56.31.21, o en los datos suministrados por el fabricante.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo son las siguientes:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad (\text{L. Trifásica})$$

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} \quad (\text{L. Monofásica})$$

En donde:

P = Potencia (Kw).

U = Tensión compuesta (KV).

I = Intensidad (A).

2.12.1.3 Calculo por caída de tensión

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante las fórmulas:

- Para tramos trifásicos:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

En donde:

ΔU = Caída de tensión entre dos fases (V).

I = Intensidad de línea (A).

L = Longitud del tramo (Km).

R = Resistencia del conductor de fase (Ω /Km).

X = Reactancia del conductor de fase a frecuencia de 50 Hz (Ω /Km).

La caída de tensión en la línea en función del momento eléctrico, teniendo en cuenta la fórmula anterior, viene dada por:

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \operatorname{tg} \varphi) = K \cdot P \cdot L$$

Siendo:

$\Delta U \%$ = Caída de tensión porcentual entre dos fases respecto a la tensión compuesta al final de la línea.

P = Potencia de la carga (Kw).

U = Tensión compuesta (KV).

$$K = \frac{R + X \operatorname{tg} \varphi}{10 \cdot U^2}$$

- Para tramos monofásicos, utilizando la misma constante K:

$$\Delta U \% = 6 \cdot K \cdot P \cdot L$$

Siendo:

$\Delta U \%$ = Caída de tensión porcentual entre fase y neutro respecto a la tensión al final de la línea.

P = Potencia de la carga (Kw).

L = Longitud del tramo (Km).

El factor de potencia va a depender del tipo de carga que alimenten las líneas. Utilizaremos $\cos \varphi = 0,9$, para uso vivienda, y $\cos \varphi = 0,8$ para uso industrial.

Las intensidades admisibles que figuran en la tabla anterior son válidas para condiciones normales de instalación (temperatura del terreno 25 °C, temperatura ambiente 40 °C, resistencia térmica del terreno 1,5 Km/W, profundidad de soterramiento 0,7 m).

Para condiciones de instalación diferentes de las expuestas en el apartado 8.1, se deberá corregir la intensidad máxima admisible indicada en la tabla, atendiendo a los factores de corrección que se indican a continuación.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección aplicar.

Para la resistividad térmica de la tubular se emplea el valor de 3,5 k m/W

En la tabla siguiente, se indican los factores de corrección, de la intensidad admisible para temperaturas del terreno θ_t , distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor θ_s .

Temperatura °C Servicio Permanente θ_s	Temperatura del terreno, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

Cables enterrados directamente en terreno de resistividad térmica distinta de 1,5 K.m/W.

En la tabla siguiente, se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables instalados en tubos soterrados (un circuito por tubo)	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco en la tabla siguiente, se muestra estos valores.

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factores de corrección por distancia para agrupamiento de cables entubados

En la tabla siguiente, se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de circuitos y la distancia entre ellos.

Circuitos tubulares soterradas (un circuito trifásico, con neutro por tubo) con tubos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Distancia entre tubos en mm				
	En contacto	200	400	600	800
2	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97
3	0,77	0,82	0,87	0,90	0,93
4	0,71	0,77	0,84	0,88	0,91

En la tabla siguiente se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 0,7 m para cables entubados en tubulares 160 mm² de sección.

Profundidad (m)	En tubos
0,70	1,00
0,80	0,99
1,00	0,97
1,25	0,96
1,50	0,95
1,75	0,94
2,00	0,93

El factor de corrección de la intensidad máxima admisible adoptado es:

La profundidad de enterramiento es de 0,8 m, por lo que $K_1 = 0,99$.

Se instalan tres tubos en la misma zanja y los tubos están en contacto mutuo, por lo que $K_2 = 0,82$.

$$K_T = K_1 \cdot K_2 = 0,99 \cdot 0,82 = 0,812$$

Las intensidades máximas admisibles adoptadas en los cables son:

Sección (mm ²)	Factor de corrección	Intensidad máxima admisible (A)
50	0,812	94,30
95		143,50
150		188,60
240		250,10

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$		
	$I_n \leq 0,91 I_z (A)$		
	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 Al	100	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	160	125	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	200	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	250	250	315

I_f : corriente convencional de fusión

I_n : corriente asignada de un cartucho fusible

I_z : corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20 460 -5-523

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en los siguientes cuadros expresados en metros.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
lcc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre $I_n (A)$	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

línea no protegida contra sobrecargas

Cálculos han sido efectuado con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro.

lcc (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE EN 60269-1

NOTA: Las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de Transformación.

2.12.2 Cálculo de las instalaciones.

2.12.2.1 Cálculo de la Caída de tensión.

Los resultados de los cálculos se indican en la siguiente tabla

Tramo	Nº de parcelas acum.	Gr. Elec. (B/E)	Potencia viviendas acumulada (Kw)	Potencia otros usos acumulada (Kw)	Potencia demandada acumulada (Kw)	cosφ	1 = monof. 3 = trif.	Longitud tramo (Km)	Momento eléc. (Kw Km)		Sección (mm2)	K	Caídas de tensión (%)		Intensidades (A)				
									Tramo	Suma tramos			Tamo	Suma tramos	Existente	Fusible	Máxima admisible	Factor de corrección	Máxima admisible corregida
CT-CGP1	15	E	109,48	13,85	123,33	0,9	3	0,009	1,110	1,110	240	0,099	0,110	0,110	197,791	250	305	0,82	250,10
CT-CGP2	0	E	0	111,06	111,06	0,9	3	0,069	7,663	7,663	240	0,099	0,761	0,761	178,113	250	305	0,82	250,10
CT-CGP3	12	E	91,08	51,94	143,02	0,9	3	0,070	10,011	10,011	240	0,099	0,994	0,994	229,368	250	305	0,82	250,10
CT-CGP4	14	E	103,96	17,32	121,28	0,9	3	0,103	12,492	12,492	240	0,099	1,241	1,241	194,503	250	305	0,82	250,10

2.12.2.2 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Los resultados de los cálculos se indican en la siguiente tabla:

Línea	Intensidad (A)	Tipo de cable utilizado	Intensidad máxima admisible en el cable (A)	Intensidad del fusible (A)	Longitud (m)	Longitud protegida frente a cortocircuitos (m)
1	197,8	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	9	247
2	178,1	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	69	247
3	229,4	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	70	247
4	194,5	XZ1 0,6/1 KV 3x240 +1x150 Al	250,10	250	103	247



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Ingeniería Técnica Industrial,
Especialidad Electricidad**

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA
DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS,
PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES
COMERCIALES**

Documento 3: Pliego de Condiciones

Alumno:

Antonio Moreno Ferrer

NIF: 28994730-X

Director:

Juan Ángel Saiz Jiménez

Septiembre de 2015

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.- PLIEGO DE CONDICIONES	1	
3.1	CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	5
3.1.1	<i>Condiciones generales</i>	5
3.1.2	<i>Condiciones facultativas</i>	5
3.1.2.1	Agentes intervinientes en la obra	5
3.1.2.1.1	Promotor	5
3.1.2.1.2	Contratista.....	6
3.1.2.1.2.1	PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS	7
3.1.2.1.2.2	MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA	8
3.1.2.1.2.3	INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES	8
3.1.2.1.2.4	SUBCONTRATAS	9
3.1.2.1.2.5	RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA.....	9
3.1.2.1.2.6	DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS	9
3.1.2.1.2.7	MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA	10
3.1.2.1.3	Dirección facultativa.....	10
3.1.2.1.3.1	Proyectista.....	10
3.1.2.1.3.2	Director de obra	11
3.1.2.2	Documentación de obra.....	11
3.1.2.3	Libro de órdenes.....	12
3.1.2.4	Recepción de la obra	12
3.1.3	<i>Condiciones Económicas</i>	13
3.1.3.1	Fianzas y seguros.....	13
3.1.3.2	Plazo de ejecución y sanción por retraso	14
3.1.3.3	Precios	14
3.1.3.3.1	Precios contradictorios.....	14
3.1.3.3.2	Proyectos adjudicados por subasta o concurso	14
3.1.3.3.3	Revisión de precios.....	15
3.1.3.4	Mediciones y valoraciones	15
3.1.3.4.1	Unidades por administración	16
3.1.3.4.2	Abono de ensayos y pruebas	16
3.1.3.5	Certificación y abono.....	16
3.1.3.6	Obras contratadas por las administraciones públicas.....	17
3.1.4	<i>Condiciones Legales</i>	18
3.2	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES	23
3.2.1	<i>Calidad de los materiales</i>	23
3.2.1.1	Instalaciones interiores del edificio.....	23
3.2.1.1.1	Conductores eléctricos:.....	23
3.2.1.1.1.1	Conductores de protección:.....	24
3.2.1.1.1.2	Identificación de los conductores:	24
3.2.1.1.2	-Tubos protectores:.....	24
3.2.1.1.3	Cajas de empalme y derivación:.....	30
3.2.1.1.4	Aparatos de mando, maniobra y protección:	31
3.2.1.1.4.1	Mecanismos y tomas de corriente.....	31
3.2.1.1.4.2	Cuadros eléctricos.....	32

3.2.1.1.4.3 Interruptores automáticos.....	33
3.2.1.1.4.4 Guardamotores.....	34
3.2.1.1.4.5 Fusibles.....	34
3.2.1.1.4.6 Interruptores diferenciales.....	35
3.2.1.1.4.7 Seccionadores.....	37
3.2.1.1.4.8 Embarrados.....	37
3.2.1.2 Centro de transformación.....	37
3.2.1.2.1 Aparata de Media Tensión.....	37
3.2.1.2.2 Transformadores de potencia.....	38
3.2.1.2.3 Equipos de medida.....	39
3.2.1.2.3.1 Puesta en servicio.....	39
3.2.1.2.3.2 Separación de servicio.....	39
3.2.1.2.3.3 Mantenimiento.....	39
3.2.1.3 Línea Subterránea de media Tensión.....	40
3.2.1.3.1 Cables.....	40
3.2.1.3.2 Accesorios.....	40
3.2.1.4 Línea Subterránea de baja Tensión.....	41
3.2.1.4.1 Cables.....	41
3.2.1.4.2 Cajas Generales de protección.....	42
3.2.1.4.3 Accesorios.....	42
3.2.2 Normas de ejecución de las instalaciones.....	43
3.2.2.1 Instalaciones interiores del edificio.....	43
3.2.2.1.1 Canalizaciones eléctricas.....	43
3.2.2.1.1.1 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas. 44	
3.2.2.1.1.2 Accesibilidad a las instalaciones.....	44
3.2.2.2 Centro de transformación.....	45
3.2.2.3 Línea Subterránea de media Tensión.....	45
3.2.2.3.1 Instalación de cables aislados.....	45
3.2.2.3.1.1 Directamente enterrados.....	46
3.2.2.3.1.2 Canalización entubada.....	47
3.2.2.3.1.3 Al aire.....	49
3.2.2.3.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	49
3.2.2.3.2.1 Condiciones Generales.....	49
3.2.2.3.2.2 Cruzamientos.....	51
3.2.2.3.2.3 Proximidades y paralelismos.....	53
3.2.2.3.3 Sistema de puesta a tierra.....	54
3.2.2.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.....	54
3.2.2.4.1 Instalación de cables aislados.....	55
3.2.2.4.1.1 Directamente enterrados.....	55
3.2.2.4.1.2 Canalización entubada.....	56
3.2.2.4.1.3 Al aire.....	57
3.2.2.4.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	57
3.2.2.4.2.1 Condiciones Generales.....	57

3.2.2.4.2.2 Cruzamientos.	58
3.2.2.4.2.3 Proximidades y paralelismos.....	59
3.2.2.4.3 Sistema de puesta a tierra.....	59
3.2.3 <i>Pruebas reglamentarias.</i>	60
3.2.3.1 Instalaciones interiores del edificio.....	60
3.2.3.2 Centro de transformación.	60
3.2.3.3 Línea Subterránea de media Tensión.....	61
3.2.3.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.	62
3.2.4 <i>Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.</i>	63
3.2.4.1 Instalaciones interiores del edificio.....	63
3.2.4.1.1 Condiciones de uso.	63
3.2.4.1.2 Mantenimiento	63
3.2.4.1.3 Seguridad.....	63
3.2.4.2 Centro de transformación.	64
3.2.4.3 Línea Subterránea de media Tensión.....	65
3.2.4.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.	65
3.2.5 <i>Certificados y documentación.</i>	66
3.2.5.1 Instalaciones interiores del edificio.....	66
3.2.5.2 Centro de transformación.	66
3.2.5.3 Línea Subterránea de media Tensión.....	66
3.2.5.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.	67
3.2.6 <i>Libro de órdenes.</i>	68

3.1 Condiciones administrativas

3.1.1 Condiciones generales

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

3.1.2 Condiciones facultativas

3.1.2.1 Agentes intervinientes en la obra

3.1.2.1.1 Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.

3.1.2.1.2 Contratista

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

3.1.2.1.2.1 PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una

prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

3.1.2.1.2.2 MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutará con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra. Aquellos materiales que requieran de marcado CE irán acompañados de la declaración de prestaciones que será facilitada al director de ejecución material de la obra en el formato (digital o papel) que éste disponga al comienzo de la obra.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

3.1.2.1.2.3 INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesaria y suficiente para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia

completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

3.1.2.1.2.4 SUBCONTRATAS

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

3.1.2.1.2.5 RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

3.1.2.1.2.6 DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

3.1.2.1.2.7 MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

3.1.2.1.3 Dirección facultativa

3.1.2.1.3.1 Projectista

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

3.1.2.1.3.2 Director de obra

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

3.1.2.2 Documentación de obra

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento de las instalaciones del edificio, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

3.1.2.3 Libro de órdenes

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.
- La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

3.1.2.4 Recepción de la obra

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas

de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

3.1.3 Condiciones Económicas

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

3.1.3.1 Fianzas y seguros

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

3.1.3.2 Plazo de ejecución y sanción por retraso

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

3.1.3.3 Precios

3.1.3.3.1 Precios contradictorios

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no prevista en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmados por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

3.1.3.3.2 Proyectos adjudicados por subasta o concurso

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

3.1.3.3 Revisión de precios

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

3.1.3.4 Mediciones y valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo

con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

3.1.3.4.1 Unidades por administración

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

3.1.3.4.2 Abono de ensayos y pruebas

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

3.1.3.5 Certificación y abono

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

3.1.3.6 Obras contratadas por las administraciones públicas

Las obras contratadas por los entes, organismos y entidades del sector público definidos en el artículo 3 del Real Decreto Legislativo 3/2011 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se registrarán por lo dispuesto en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares redactados al efecto.

Dichos Pliegos incluirán los pactos y condiciones definidores de los derechos y obligaciones de las partes del contrato y las demás menciones requeridas por la Real Decreto Legislativo 3/2011 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sus normas de desarrollo de carácter estatal o autonómico.

Por tanto este documento no incorpora las condiciones económicas que registrarán la obra y se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra para cualquier aspecto relacionado.

3.1.4 Condiciones Legales

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002, a propuesta del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Guía Técnica de aplicación del REBT, aprobada por la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología, aprobada en septiembre de 2003 y posteriores actualizaciones.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-AT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Decreto 3275/82 (BOE 1-12-82) e Instrucciones técnicas complementarias aprobadas por O.M. 6-7-84 (BOE 1-8-84).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 del Ministerio de Economía y Hacienda, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 25 de Julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo por la que se aprueba la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios destinados preferentemente a viviendas NT-IEEV, publicada en el DOGV de 20 noviembre de 1989.
- Orden de 15 de Julio de 1994, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica “Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público”.
- Resolución de 19 de julio de 2010 de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU para Alta Tensión (hasta 30 kV), y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión (NT IMBT 1400/0201/1) de la empresa suministradora.
- Normas particulares de la empresa suministradora
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1314/1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 88/2013 que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM1 Ascensores.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

3.2 Condiciones Técnicas de los materiales, de la ejecución y de las verificaciones

3.2.1 Calidad de los materiales.

3.2.1.1 Instalaciones interiores del edificio.

3.2.1.1.1 Conductores eléctricos:

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se

efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2.1.1.1.1 Conductores de protección:

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la ITC-BT-018, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

3.2.1.1.1.2 Identificación de los conductores:

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

3.2.1.1.2 -Tubos protectores:

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

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

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

- a) Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la o propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

b) Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación servicio	2	+ 90 °C ⁽¹⁾
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

⁽¹⁾ Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60°C.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación servicio	2	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra las gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicas y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N /750 N
Resistencia al impacto	NA	Linero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las caras suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

3.2.1.1.3 Cajas de empalme y derivación:

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y medio el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento

o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.2.1.1.4 Aparatos de mando, maniobra y protección:

3.2.1.1.4.1 Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.2.1.1.4.2 Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.2.1.1.4.3 Interruptores automáticos.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No

obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.2.1.1.4.4 Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.2.1.1.4.5 Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.2.1.1.4.6 Interruptores diferenciales.

a) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

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

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_{Δ} es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.2.1.1.4.7 Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.2.1.1.4.8 Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.2.1.2 Centro de transformación.

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.2.1.2.1 Aparata de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento:

El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte:

El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

3.2.1.2.2 Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e

incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.2.1.2.3 Equipos de medida

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

3.2.1.2.3.1 Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparata de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

3.2.1.2.3.2 Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

3.2.1.2.3.3 Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

3.2.1.3 Línea Subterránea de media Tensión.

3.2.1.3.1 Cables

A título informativo, se incluye las características correspondientes a los tipos constructivos de cable.

Todos los tipos constructivos se ajustaran a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06:

Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022. En el caso del cable con aislamiento XLPE, este estará obturado mediante hilaturas hidrófugas

Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.

Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).

Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.

Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente

Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal y cubierta de seguridad contra la llama tipo (S).

3.2.1.3.2 Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

3.2.1.4 Línea Subterránea de baja Tensión.

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente específicas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales, del MT 2.03.20.

3.2.1.4.1 Cables

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 y XZ1, según NI 56.37.01, de las características siguientes:

Cable tipo	RV	XZ1
Conductor.....	Aluminio	Aluminio
Secciones.....	50 - 95 - 150 y 240 mm ²	50 - 95 - 150 y 240 mm ²
Tensión asignada.....	0,6/1 kV	0,6/1 kV
Aislamiento.....	Polietileno reticulado	Polietileno reticulado
Cubierta.....	PVC	Poliolefina (Z1)
Categoría de resistencia al incendio	UNE EN 60332-1-2	(S) seguridad

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente:

- las secciones de 150 mm² y 240 mm², se utilizaran en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión de los transformadores de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm².

- la sección de 95 mm², se utilizara como neutro de la sección de 150 mm², como línea de derivación de la red general y acometidas.

3.2.1.4.2 Cajas Generales de protección.

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21 305. En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

3.2.1.4.3 Accesorios.

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01. Los empalmes y terminales se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

3.2.2 Normas de ejecución de las instalaciones.

3.2.2.1 Instalaciones interiores del edificio.

3.2.2.1.1 Canalizaciones eléctricas.

El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además, las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019.

3.2.2.1.1.1 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

3.2.2.1.1.2 Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

3.2.2.2 Centro de transformación.

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

3.2.2.3 Línea Subterránea de media Tensión.

3.2.2.3.1 Instalación de cables aislados

Las canalizaciones en general, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.

Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido. Estas líneas, en caso de redes urbanas tendrán una sección mínima será de 400 mm² y en redes rurales de 240 mm².

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable

Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación.

3.2.2.3.1.1 Directamente enterrados

La red de distribución de IBERDROLA S.A, admite la instalación de cables enterrados solamente en zonas no urbanas; ya que en el caso de averías debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo.

Los cables directamente enterrados, nunca deben de discurrir bajo calzada.

Con el fin de asegurar la profundidad de 0,60 m, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, los cables se alojarán en zanjas con profundidad mínima de 0,80 m y además para permitir las operaciones de apertura y tendido, y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya, tendrá una anchura mínima de 0,35 m. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales vigente para permitir desarrollar el trabajo de las personas en el interior de la zanja

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río, lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,05 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales

Encima irá otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección consistirá en una placa cubrecables, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01, cuando el número de líneas sea mayor se colocará más placas cubrecables de tal manera que se cubra la proyección en planta de los cables.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima del terno de cables, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica”, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la

NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, con objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto.

A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.2.2.3.1.2 Canalización entubada

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. La canalización nunca debe de discurrir bajo la calzada salvo en los cruces de la misma. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. La entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y adamas debe permitir

las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,70 m, con una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm \varnothing en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales vigente para permitir desarrollar el trabajo de las personas en el interior de la zanja En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm \varnothing , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

El relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

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

3.2.2.3.1.3 Al aire

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (entradas a centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1 m.

La longitud máxima que se establece en este tipo de tendido no superará los 3 m. Si fuera necesaria mayor longitud se considera como línea aérea y por lo tanto está sujeta a las solicitudes de la ITC 07 o ITC 08 lo que proceda.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (soportes, amarres, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación.

3.2.2.3.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

3.2.2.3.2.1 Condiciones Generales

Los cables subterráneos enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados, En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el capítulo 10 del presente Manual Técnico.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo la anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm \varnothing aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto. Este ubicado por encima del terno de cables o tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica”, en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 “Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones”. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm \varnothing , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no

estructural H 125, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 125, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.2.2.3.2.2 Cruzamientos.

a) Calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

b) Con otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínima de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

c) Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

d) Canalizaciones de agua.

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

e) Canalizaciones de gas.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla siguiente.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
--	----------------------------------	---	---

Canalizaciones acometidas y	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media ≤ 4 bar y baja presión	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media ≤ 4 bar y baja presión	0,20 m	0,10 m

f) Con conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

3.2.2.3.2.3 Proximidades y paralelismos.

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

a) Otros cables de energía.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

b) Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la

canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

c) Canalizaciones de gas.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en los cruzamientos.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas..

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

d) Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

3.2.2.3.3 Sistema de puesta a tierra

Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

3.2.2.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.

3.2.2.4.1 Instalación de cables aislados

La red de distribución de IBERDROLA S.A, admite la instalación de cables enterrados solamente en zonas no urbanas; ya que en el caso de averías debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización directamente enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo.

Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación.

3.2.2.4.1.1 Directamente enterrados

Los cables se alojarán en zanjas de 0,70 m de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 m.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. Por encima del cable se colocará otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por una placa cubrecables cuando existan 1 ó 2 líneas, dos placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01.

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,25 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multiducto con designación MTT 4x40). A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido el paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera. La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características

del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.2.2.4.1.2 Canalización entubada

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm \emptyset , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.2.2.4.1.3 Al aire

Los cables subterráneos ocasionalmente pueden ir instalados en pequeños tramos al aire, (salidas de centros de transformación, apoyos de líneas aéreas, etc.), en estos casos se deberá observar las mismas indicaciones que en las instalaciones directamente enterradas, por lo que se refiere al radio de curvatura, tensión de tendido. También podrán ser suspendidos por medio de cable fiador por medio de grapas (tipo telefónico) que no dañen la cubierta de los conductores, colocadas a una distancia aproximada entre sí de 1 m.

3.2.2.4.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

3.2.2.4.2.1 Condiciones Generales

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm \emptyset , aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm \emptyset , destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos). En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural H 12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural H 12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

3.2.2.4.2 Cruzamientos.

Las condiciones a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones acometidas y	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media ≤ 4 bar y baja presión	0,40 m	0,25 m

Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media ≤ 4 bar y baja presión	0,20 m	0,10 m

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

El propio tubo utilizado en la canalización, se considerará como protección suplementaria, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente siempre y cuando los tubos estén constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, de 28 J si el diámetro exterior es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J si el diámetro exterior es superior a 140 mm

3.2.2.4.2.3 Proximidades y paralelismos.

Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

Cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola, en el manual técnico de IBERDROLA S.A, MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.

Estas canalizaciones podrán incorporar de un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones tal y como se especifica en el apartado 9.2 de este manual técnico.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

3.2.2.4.3 Sistema de puesta a tierra

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales

Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

3.2.3 Pruebas reglamentarias.

3.2.3.1 Instalaciones interiores del edificio.

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.2.3.2 Centro de transformación.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se

encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

3.2.3.3 Línea Subterránea de media Tensión.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo por lo que debe de definirse un plan de calidad para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- Estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las Especificaciones del Proyecto.
- Inspección durante construcción, según MT 2.00.60
- Inspección de los materiales y sus componentes a su recepción, según MT 2.00.60.
- Referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección final y ensayos, según MT 2.33.15

3.2.3.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo por lo que debe de definirse un plan de calidad para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- Estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las Especificaciones del Proyecto.
- Inspección durante construcción, según MT 2.00.60
- Inspección de los materiales y sus componentes a su recepción, según MT 2.00.60.
- Referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección final y ensayos, según MT 2.33.15

3.2.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

3.2.4.1 Instalaciones interiores del edificio.

3.2.4.1.1 Condiciones de uso.

El usuario será informado por parte del instalador electricista de todas aquellas recomendaciones necesarias para un correcto uso de la instalación, entre ellas, cabe destacar las siguientes:

Potencias máximas disponibles en las tomas de corriente.

Potencias máximas de las lámparas en cada tipo luminarias instaladas.

Forma correcta de actuar en caso de una derivación a tierra de uno de los circuitos.

Periodicidad y forma de comprobación de los interruptores diferenciales y de la importancia que revisten estos frente a la protección de las personas y de incendios.

La instalación solo podrá ser reparada por personal especializado.

Y en general de cualquier recomendación que el instalador considere necesaria.

3.2.4.1.2 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.2.4.1.3 Seguridad.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.2.4.2 Centro de transformación.

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción,

maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

3.2.4.3 Línea Subterránea de media Tensión.

Se observarán todas las disposiciones vigentes, tanto legales como aquellas exigidas en cada momento por Iberdrola, para garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido, la dirección de la obra, deberá formalizar un Plan de Seguridad en el que refleje la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de prestación del servicio y los medios dispuestos para velar por la prevención y la salud laboral del personal que los ejecute.

3.2.4.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.

Se observarán todas las disposiciones vigentes, tanto legales como aquellas exigidas en cada momento por Iberdrola, para garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido, la dirección de la obra, deberá formalizar un Plan de Seguridad en el que refleje la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de prestación del servicio y los medios dispuestos para velar por la prevención y la salud laboral del personal que los ejecute.

3.2.5 Certificados y documentación.

3.2.5.1 Instalaciones interiores del edificio.

Al usuario de las instalaciones se le facilitará una documentación completa de las instalaciones, copia del presente proyecto, con todas las modificaciones que se hubieren ejecutado y que no estén reflejadas en el mismo.

El técnico librará los correspondientes certificados tanto de legalización como de medición y dirección ajustándose los mismos a las instalaciones ejecutadas.

El contratista deberá obtener todos los permisos, licencia y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras. Y abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de los mismos.

3.2.5.2 Centro de transformación.

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.2.5.3 Línea Subterránea de media Tensión.

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de mediciones de las LSMT, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.2.5.4 Línea Subterránea de Baja Tensión.

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de mediciones de las LSMT, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.2.6 Libro de órdenes.

Se guardará a la disposición del Director Técnico, en la propia fábrica, un “Libro de órdenes” de modelo oficial, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que se anotarán aquellas observaciones que se crea conveniente dar al contratista.

Este libro de órdenes estará previamente diligenciado, abriéndose al comenzar la obra y cerrándose al finalizar la misma.

En él figurarán también cuantas modificaciones substanciales se realicen en el proyecto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Ingeniería Técnica Industrial,
Especialidad Electricidad**

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA
DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS,
PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES
COMERCIALES**

Documento 4: Mediciones y Presupuesto

Alumno:

Antonio Moreno Ferrer

NIF: 28994730-X

Director:

Juan Ángel Saiz Jiménez

Septiembre de 2015

4.- MEDICIONES y PRESUPUESTO

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

4.1	Justificación de precios.....	1
4.2	Mediciones.....	59
4.3	Presupuesto	94
4.4	Resumen del presupuesto de ejecución material (PEM)	126
4.5	Resumen del presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	127

4.1

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total		
1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN						
1.1	EIEE.1ddb	u	Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm ² para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm ² y piqueta de cobre. Totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOA.8a	0,500	h	Oficial 1ª construcción	15,81	7,91
	MOOA12a	1,000	h	Peón ordinario construcción	14,73	14,73
	MOOE.8a	2,000	h	Oficial 1ª electricidad	20,00	40,00
	PIEA.1dd	1,000	u	CGP esquema 10 int 250/400A	384,00	384,00
	PIEC.4bai	3,000	m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x50	4,55	13,65
	PIEP.1a	1,000	u	Electrodo pica a ø14mm lg1m	4,58	4,58
	PIEA.3a	1,000	u	Puerta met galv CGP 1.20x0.70m	112,48	112,48
	%	2,000	%	Medios Auxiliares	577,35	11,55
		3,000	%	Costes indirectos	588,90	17,67
				Precio total por u		606,57

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN					
2.1	IEL010	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x240+2G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	mt01ara010	0,169 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	5,87
	mt35aia070aaai	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-4	7,26	7,26
	mt35cun010p	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	31,13	93,39
	mt35cun010m	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	15,22	30,44
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,018 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,29
	mq02rop020	0,135 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,99
	mq02cia020	0,002 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,17
	mo011	0,077 h	Oficial 1ª construcción.	16,22	1,25
	mo062	0,077 h	Peón ordinario construcción.	15,36	1,18
	mo001	0,132 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	2,20
	mo054	0,116 h	Ayudante electricista.	16,04	1,86
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	145,75	2,92
		3,000 %	Costes indirectos	148,67	4,46
			Precio total por m		153,13

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.2	IEL010b	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x150+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente instalada, conexcionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.		
	mt01ara010	0,169 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	5,87
	mt35aia080bach	1,000 m	Tubo curvable 160mm	4,45	4,45
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,018 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,29
	mq02rop020	0,135 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,99
	mq02cia020	0,002 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,17
	mt35cun010n	3,000 m	Cable RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x150mm ²	18,37	55,11
	mt35cun010k	2,000 m	Cable RZ1-K (AS) 0.6/1kV 1x70mm ²	8,81	17,62
	mo011	0,077 h	Oficial 1ª construcción.	16,22	1,25
	mo062	0,077 h	Peón ordinario construcción.	15,36	1,18
	mo001	0,105 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	1,75
	mo051	0,743 h	Ayudante electricista.	14,23	10,57
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	100,10	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	102,10	3,06
			Precio total por m		105,16

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES				
3.1	IEG011	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 5 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	
	mt35con050b	1,000 Ud	Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	311,92
	mt35con080	2,000 Ud	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	167,18
	mt35con070	2,000 Ud	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	111,17
	mt35con010a	5,000 Ud	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	31,77
	mt35con020	1,000 Ud	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	93,09
	mt35con010b	1,000 Ud	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	118,08
	mt35con060	2,000 Ud	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	127,90
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24
	mo001	2,955 h	Oficial 1ª electricista.	16,63
	mo051	2,955 h	Ayudante electricista.	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1.598,35
		3,000 %	Costes indirectos	1.630,32
Precio total por Ud				1.679,23

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2	IEG010	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa, 1 módulo de embarrado de protección y 2 modulos de medida indirecta, bornes de salida y conexión a tierra.		
	mt35con050b	1,000 Ud	Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	311,92	311,92
	mt35con080	1,000 Ud	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	167,18	167,18
	mt35con070	1,000 Ud	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	111,17	111,17
	mt35con020	1,000 Ud	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	93,09	93,09
	mt35con010b	2,000 Ud	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	118,08	236,16
	mt35con060	1,000 Ud	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	127,90	127,90
	PIEA.7i	2,000 u	Módulo de cont medida indirecta	114,17	228,34
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	12,72
	mo001	0,776 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	12,90
	mo051	0,776 h	Ayudante electricista.	14,23	11,04
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1.312,42	26,25
		3,000 %	Costes indirectos	1.338,67	40,16
			Precio total por Ud		1.378,83

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 DERIVACIONES INDIVIDUALES					
4.1	IED010b	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.		
	mt01ara010	0,089 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	3,09
	mt35aia080bacc	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de pared doble (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-4	1,53	1,53
	mt35cun010g	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,86	5,58
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,009 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,14
	mq02rop020	0,067 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,49
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,09
	mo010	0,033 h	Oficial 1ª construcción.	16,09	0,53
	mo059	0,033 h	Peón ordinario construcción.	15,19	0,50
	mo001	0,050 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	0,83
	mo051	0,044 h	Ayudante electricista.	14,23	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	14,37	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,66	0,44
			Precio total por m		15,10

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2	IED010c	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 2x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.		
	mt01ara010	0,095 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	3,30
	mt35aia080bace	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de pared doble (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-4	2,20	2,20
	mt35cun010h	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,81	5,62
	mt35cun010g	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,86	1,86
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,010 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,16
	mq02rop020	0,072 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,53
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,09
	mo010	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	16,09	0,63
	mo059	0,039 h	Peón ordinario construcción.	15,19	0,59
	mo001	0,055 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	0,91
	mo051	0,044 h	Ayudante electricista.	14,23	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	17,48	0,35

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	17,83	0,53
			Precio total por m		18,36
4.3	IED010d	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.		
	mt01ara010	0,095 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	3,30
	mt35aia080bace	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de pared doble (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-4	2,20	2,20
	mt35cun010i	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	4,13	8,26
	mt35cun010g	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,86	1,86
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,010 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,16
	mq02rop020	0,072 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,53
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,09
	mo010	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	16,09	0,63

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo059	0,039 h	Peón ordinario construcción.	15,19	0,59
	mo001	0,066 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	1,10
	mo051	0,055 h	Ayudante electricista.	14,23	0,78
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	20,46	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,87	0,63
			Precio total por m		21,50
4.4	EIEL.2bbhb	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G35+1G25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 90 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, incluso hilo de mando para cambio de tarifa, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,300 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	6,00
	mo051	0,150 h	Ayudante electricista.	14,23	2,13
	PIEC.9ah	3,200 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 1x35	4,28	13,70
	PIEC.8h	1,100 m	Cable cobre hal 1x25 450/750V	3,65	4,02
	PIEC.9af	1,100 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 1x16	1,96	2,16
	PIEC16ib	1,050 m	Tubo rígido PVC 90mm 30%acc	10,56	11,09
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	39,10	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	39,88	1,20
			Precio total por m		41,08
4.5	IED030a	m	DI enterrada RZ1-K (AS) 3x35+25+16		
	mt01ara010	0,089 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	3,09
	PIEC20da	1,050 m	Tb corru db par PVC 90mm	3,04	3,19
	mt35cun010i	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	4,13	12,39
	mt35cun010g	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,86	1,86

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun010h	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,81	2,81
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,010 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,16
	mq02rop020	0,072 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32	0,53
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00	0,09
	mo010	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	16,09	0,63
	mo059	0,039 h	Peón ordinario construcción.	15,19	0,59
	mo001	0,150 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	2,49
	mo051	0,070 h	Ayudante electricista.	14,23	1,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	29,79	0,60
		3,000 %	Costes indirectos	30,39	0,91
			Precio total por m		31,30
4.6	IED010e	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexas y probada, sin incluir ayudas de albañilería.		
	mt01ara010	0,089 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72	3,09
	PIEC20aa	1,000 m	Tb corru db par PVC 50mm	1,73	1,73
	PIEC2231	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,92	4,60
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24	0,85
	mq04dua020	0,009 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07	0,14

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mq02rop020	0,067 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00
	mo010	0,049 h	Oficial 1ª construcción.	16,09
	mo059	0,049 h	Peón ordinario construcción.	15,19
	mo001	0,058 h	Oficial 1ª electricista.	16,63
	mo051	0,054 h	Ayudante electricista.	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	14,36
		3,000 %	Costes indirectos	14,65
Precio total por m				15,09
4.7	IED010f	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexasiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	
	mt01ara010	0,089 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	34,72
	mt35aia080bacc	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de pared doble (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-2 y UNE-EN 50086-2-4	1,53
	mt35cun010g	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,86
	mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,11
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	4,24
	mq04dua020	0,009 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	16,07
	mq02rop020	0,067 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,32
	mq02cia020	0,001 h	Camión con cuba de agua.	87,00
	mo010	0,061 h	Oficial 1ª construcción.	16,09
	mo059	0,055 h	Peón ordinario construcción.	15,19
	mo001	0,066 h	Oficial 1ª electricista.	16,63
	mo051	0,061 h	Ayudante electricista.	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	19,39

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	19,78
			Precio total por m	0,59
				20,37
4.8	EIEE.6beab	m	Derivación individual trifásica instalada con cable de cobre cero halógenos y aislamiento 07Z1-K 750 V, formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, aislado bajo tubo rígido de PVC de 50 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,300 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	0,100 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	PIEC.8e	5,250 m	Cable cobre hal 1x6 450/750V	0,81
	PIEC16gb	1,050 m	Tubo rígido PVC 50mm 30%acc	6,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	18,86
		3,000 %	Costes indirectos	19,24
			Precio total por m	19,82

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS				
5.1	EIEL20g	u	Instalación de cuadro general de distribución de vivienda con una electrificación elevada, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30 mA para 10 circuitos: 1 para iluminación con 1 PIA de 10 A, 2 para tomas generales y frigorífico con 2 PIA de 16 A, 1 para tomas de corriente en baños y auxiliares de cocina con 1 PIA de 16 A, 1 para lavadora con 1 PIA de 16 A, 1 para lavavajillas con 1 PIA de 16 A, 1 para termo con 1 PIA de 16 A, 1 para cocina y horno con 1 PIA de 25 A, 1 para tomas de aire acondicionado con 1 PIA de 25 A y 1 para secadora con 1 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	1,178 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	0,550 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	PIEA.5aga	1,000 u	Caja distribución 18 emp	112,78
	PIED.3baba	2,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97
	PIED.1bbba	1,000 u	Intr mgnt 10A up+N C 6KA	19,61
	PIED.1cbba	7,000 u	Intr mgnt 16A up+N C 6KA	20,07
	PIED.1ebba	2,000 u	Intr mgnt 25A up+N C 6KA	20,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	476,62
		3,000 %	Costes indirectos	486,15
			Precio total por u	500,73
5.2	E15SV030	ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	
	O01OB200	0,154 h.	Oficial 1ª	10,48
	P15FA010	1,000 ud	Caja para ICP (2p), s< 10	4,02
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	6,50
			Precio total por ud	6,70
5.3	E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.	
	O01OB200	0,083 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,083 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,33
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	1,15
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	10,78
			Precio total por ud	11,10
5.4	E15ML020	ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	
	O01OB200	0,083 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,083 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	13,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA010	39,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,33
	P15HE020	2,000 ud	Conmutador	3,74
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	25,80
			Precio total por ud	26,57

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.5	E15ML030	ud	Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.	
	O01OB200	0,418 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,418 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	18,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA010	72,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,33
	P15HE020	2,000 ud	Conmutador	3,74
	P15HE030	1,000 ud	Cruzamiento	4,40
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	49,14
			Precio total por ud	50,61
5.6	E15ML060	ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.	
	O01OB200	0,248 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,248 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA010	12,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,33
	P15HE070	1,000 ud	Zumbador	9,88
	P15HE060	1,000 ud	Puls.timbre/luz	3,72
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	24,89
			Precio total por ud	25,64
5.7	E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	
	O01OB200	0,369 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,369 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,17
	P15HE090	1,000 ud	Base ench. schuco	2,81
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	15,72
			Precio total por ud	16,19
5.8	E15MOB050	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	
	O01OB200	0,341 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,341 h.	Ayudante	10,26
	P15GC030	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=23	0,27
	P15GA040	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	0,38
	P15HV020	1,000 ud	Base enchufe para cocina 2p+t.t	5,87
		3,000 %	Costes indirectos	21,40
			Precio total por ud	22,04

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.9	U36036	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara incandescente de 100 W/220 V, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexonado.	
	T35070	1,000 Ud	Aplique decorat.estanco 100W	27,61
	O080	0,181 H	Oficial 1ª electricista	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	30,19
		3,000 %	Costes indirectos	30,79
			Precio total por Ud	31,71
5.10	EIEM26a	u	Toma de televisión tipo TV-R, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-862 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,066 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,138 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED32a	1,000 u	Toma de televisión TV-R	10,56
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	17,07
		3,000 %	Costes indirectos	17,41
			Precio total por u	17,93
5.11	EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,066 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,138 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED33a	1,000 u	Toma tf RJ12, 6 contactos	6,82
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,33
		3,000 %	Costes indirectos	13,60
			Precio total por u	14,01
5.12	EIAV51uca	u	Instalación de portero electrónico digital con audio, para edificio con dos accesos, 41 viviendas, con dos placas exteriores por cada acceso de tamaño 400x130 mm y un total de 3 columnas de pulsadores, e incluso 41 teléfonos digitales, fuente de alimentación, cajas de empotrar las placas externas, módulo de conmutación, cableado bajo tubo y abrepuertas automático, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.	
	PIAV54a	30,000 m	Cable p/port electr 2x0.5mm	0,14
	PIAV54d	200,000 m	Cable p/port electr 6x0.5mm	0,49
	PIAV54b	300,000 m	Cable p/port electr 4x0.5mm	0,27
	PIAV62a	1,000 u	Módulo conexión filas-columnas	17,15
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	200,35
	EIAV31jbab	2,000 u	Placa ext 400x130mm 2colux15 pul	249,17
	EIAV31idab	2,000 u	Placa ext 400x130mm 15 pul	99,11
	EIAV41a	41,000 u	Teléfono digital plástico	41,74
	EIAV43b	2,000 u	Fuen alim port electr dig 20/40	137,78
	EIAV40b	2,000 u	Abrepuertas tras activación	16,81
		3,000 %	Costes indirectos	2.921,44
			Precio total por u	3.009,08

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 ALUMBRADO GENERAL				
6.1	UII010	Ud	Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 140 mm de diámetro y 550 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	
	mt34beg070aaca	1,000 Ud	Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 140 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio opal, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F.	107,19
	mt34tuf020i	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TCA-SE de 16 W.	9,47
	mt34www010	1,000 Ud	Material auxiliar para iluminación exterior.	0,45
	mo001	0,322 h	Oficial 1ª electricista.	16,63
	mo051	0,321 h	Ayudante electricista.	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	127,03
		3,000 %	Costes indirectos	129,57
Precio total por Ud				133,46
6.2	U36037	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara fluorescente de 1x22 W, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	
	T35071	1,000 Ud	Aplique decorat.estanco 1x22W	30,02
	O080	0,252 H	Oficial 1ª electricista	14,23
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	33,61
		3,000 %	Costes indirectos	34,28
Precio total por Ud				35,31
6.3	UIIE21a	m	Línea de cobre para alumbrado formada por 1 conductor de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección y conductor de protección de 16mm2, con aislamiento RV 0.6/1 KV,incluso parte proporcional de piquetas de 14 mm de diametro ubicadas en principio, fin de línea y cada 5 luminarias como maximo, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,208 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.4aad	2,000 m	Cable Cu RV 0.6/1kV 1x6	3,47
	PIEC.4baf	1,000 m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	1,31
	PIEP.1c	5,000		12,41
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,03
		3,000 %	Costes indirectos	13,29
Precio total por m				13,69

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4	UIIE.8bjbi	u	Proyector de reparto simétrico con carcasa de inyección de aluminio a alta presión anticorrosión, reflector de aluminio anodizado y cierre de vidrio endurecido térmicamente, lámpara de descarga de vapor de sodio alta presión de 500 W y equipo de encendido electromagnético, incluso cableado interior para alimentación 2x2.5 mm2 RV, para el reductor de flujo 2x2.5 mm2 RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm2, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	2,519 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.8a	2,527 h	Oficial 1ª construcción	15,81
	MMMA10d	1,000 h	Camión 12 tm grúa 12m3	22,11
	PILE.1bj	2,000 u	Proyector simet VSAP-500W	260,99
	PIEC.4bbb	26,000 m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5	0,60
	PIEC.4baf	13,000 m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	1,31
	PIED.5ab	2,000 u	Fusible cilindrico 4A	0,14
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	667,33
		3,000 %	Costes indirectos	680,68
			Precio total por u	701,10
6.5	EIEL21a	u	Instalación de cuadro general de distribución para alumbrado, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x16 A y 3 Int. diferenciales de 2x25A/30mA, para 8 circuitos: 2 para alumbrado pista de padel con 2 PIA de 10 A y 6 para alumbrado general con 6 PIA de 2x10 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	2,575 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	1,117 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	PIEA.5aga	1,000 u	Caja distribución 18 emp	112,78
	EIEM.1cfbb	1,000 u	Interruptor mgnt 16A tetrapolar	238,88
	EIEM.3aaba	300,000		420,10
	EIEM.1bcaa	8,000 u	Interruptor mgnt 10A bipolar	36,07
	EIEM.7bab	3,000 u	Contador bipolar 16A	30,51
	PIED30a	2,000 u	Temporizador minuterio	31,64
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2.123,77
		3,000 %	Costes indirectos	2.166,25
			Precio total por u	2.231,24
6.6	EIEM11bbbb	u	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED17bbbb	1,000 u	Intr estn s cld media	5,86
	PIED15bbba	1,000 u	Marco s estn 1 elem cld media	2,37
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,23
		3,000 %	Costes indirectos	13,49
			Precio total por u	13,89

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.7	EIII.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500	h Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILI.2da	1,000	u Rgtl flu estn 2x36W encd electr	69,57	69,57
	%	2,000	% Medios Auxiliares	79,57	1,59
		3,000	% Costes indirectos	81,16	2,43
			Precio total por u		83,59

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 INSTALACIÓN USOS COMUNES				
7.1	EIEL21a2	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios generales, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 interruptor general de 4x63 A, 2 interruptores diferenciales de 4x63A/300mA, 1 interrptor diferencial de 4x63A/300mA, 1 int. diferencial de 2x25A/30 mA, para 9 circuitos: 1 para cuadro de alumbrado general con un PIA de 4x16A, 1 para cuadro de piscina con 1 PIA de 4x16A, 4 para cuadros de ascensores con 2 PIA de 4x20A, 1 para cuadro estacion depuradora con 1 PIA de 4x40 A, 1 para equipo de presion con 1 PIA de 4x16 A y 1 para equipo de telecomunicaciones con 1 PIA de 25 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	2,845 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	1,226 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	EIEL22bbb	1,000 u	Cuadro vacío com/ind 650x550mm	925,48
	EIEM.1ifbb	1,000 u	Interruptor mgnt 63A tetrapolar	207,33
	EIEM.3cbca	2,000 u	Intr dif 63A tetrap 300mA	198,54
	EIEM.3bbca	1,000 u	Intr dif 40A tetrap 300mA	149,71
	EIEM.3aaca	1,000 u	Intr dif 25A bip 300mA	91,99
	EIEM.1cfbb	3,000 u	Interruptor mgnt 16A tetrapolar	238,88
	EIEM.1dfbb	4,000 u	Interruptor mgnt 20A tetrapolar	80,71
	EIEM.1gfbb	1,000 u	Interruptor mgnt 40A tetrapolar	95,14
	EIEM.1ecbb	1,000 u	Interruptor mgnt 25A bipolar	39,87
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	3.021,58
		3,000 %	Costes indirectos	3.082,01
			Precio total por u	3.174,47
7.2	EIEL.2bbda	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.9fd	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x6	4,19
	PIEC19db	1,050 m	Tb flx db capa PVC 25mm 30%acc	0,86
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	9,91
		3,000 %	Costes indirectos	10,11
			Precio total por m	10,41
7.3	EIEL.2abda	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por fase+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8e	3,150 m	Cable cobre hal 1x6 450/750V	0,81
	PIEC19db	1,050 m	Tb flx db capa PVC 25mm 30%acc	0,86
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,66
		3,000 %	Costes indirectos	6,79
			Precio total por m	6,99

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.4	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,36
		3,000 %	Costes indirectos	4,45
			Precio total por m	4,58
7.5	EIEL.2aaab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC16ab	1,050 m	Tubo rigido PVC 13.5mm 30%acc	0,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	3,60
			Precio total por m	3,71
7.6	EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,81
		3,000 %	Costes indirectos	6,95
			Precio total por m	7,16
7.7	E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.	
	O01OB200	0,083 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB220	0,083 h.	Ayudante	10,26
	P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22
	P15GA010	16,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,33
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	1,15
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	10,78
			Precio total por ud	11,10

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.8	E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.		
	O01OB200	0,369 h.	Oficial 1ª	10,48	3,87
	O01OB220	0,369 h.	Ayudante	10,26	3,79
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,22	1,32
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,17	3,06
	P15HE090	1,000 ud	Base ench. schuco	2,81	2,81
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	15,72	0,47
			Precio total por ud		16,19
7.9	ADE010d	m ³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelos cohesivos de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos.		
	mq01ret020	0,200 h	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	44,41	8,88
	mq01exn050	0,200 h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	53,82	10,76
	mo059	0,264 h	Peón ordinario construcción.	15,19	4,01
	%	2,300 %	Medios Auxiliares	23,65	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	24,19	0,73
			Precio total por m³		24,92

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES				
8.1 Instalacion interior en garaje 1				
8.1.1	EIEL21b12	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	3,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	1,500 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	PIEA.5aea	1,000 u	Caja distribución 12 emp	24,30
	PIED.1efcb	1,000 u	Intr mgnt 25A tetrap D 10KA	144,18
	PIED.3baba	2,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97
	PIED.3abba	1,000 u	Intr difl 25A tetrap 30mA	171,91
	PIED.1cfba	1,000 u	Intr mgnt 16A tetrap C 6KA	70,29
	PIED.1bbba	3,000 u	Intr mgnt 10A up+N C 6KA	19,61
	PIED.1cbba	3,000 u	Intr mgnt 16A up+N C 6KA	20,07
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	752,42
		3,000 %	Costes indirectos	767,47
			Precio total por u	790,49
8.1.2	EIPI23a	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), una zona, según NTE/IPF-50.	
	MOOE.8a	0,300 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a	30,000		6,00
	PIPI41d	1,000 u	Central detección CO 1 zona	462,94
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	470,74
		3,000 %	Costes indirectos	480,15
			Precio total por u	494,55
8.1.3	EIPI.2a	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.	
	MOOE.8a	0,300 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a	30,000		6,00
	PIPI53a	1,000 u	Central alarama 1zona	241,62
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	249,42
		3,000 %	Costes indirectos	254,41
			Precio total por u	262,04
8.1.4	EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.	
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a2	0,200 h	Especialista electricidad	13,79
	PIPI31a	1,000 u	Detector incendios termostático	58,29
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	65,05
		3,000 %	Costes indirectos	66,35
			Precio total por u	68,34

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.1.5	U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	
	T37131	1,000 Ud	Detector monóxido de carbono	158,43
	O061	0,250 H	Oficial 1ª fontanero	13,04
	O006	0,250 H	Ayudante	12,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	164,87
		3,000 %	Costes indirectos	168,17
			Precio total por Ud	173,22
8.1.6	EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,81
		3,000 %	Costes indirectos	6,95
			Precio total por m	7,16
8.1.7	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC16ab	1,050 m	Tubo rigido PVC 13.5mm 30%acc	0,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	3,60
			Precio total por m	3,71
8.1.8	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,36
		3,000 %	Costes indirectos	4,45
			Precio total por m	4,58

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.1.9	EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		5,00
	PIED16bbba	1,000 u	Pul estn s c/visor cld media	8,56		8,56
	PIED15bbba	1,000 u	Marco s estn 1 elem cld media	2,37		2,37
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,93		0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,25		0,49
Precio total por u						16,74
8.1.10	EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILS.1bia	1,000 u	Lum autn emer 315 lmn nor	71,95		71,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	81,95		1,64
		3,000 %	Costes indirectos	83,59		2,51
Precio total por u						86,10
8.1.11	EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILS.1bba	1,000 u	Lum autn emer 70 lmn nor	35,18		35,18
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	45,18		0,90
		3,000 %	Costes indirectos	46,08		1,38
Precio total por u						47,46
8.1.12	EIII.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILI.2da	1,000 u	Rgtl flu estn 2x36W encd electrn	69,57		69,57
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	79,57		1,59
		3,000 %	Costes indirectos	81,16		2,43
Precio total por u						83,59

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.1.13	EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplique estn par/tch inca 100W	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90
		3,000 %	Costes indirectos	54,98
Precio total por u				56,63
8.1.14	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conm nor emp	12,89
		3,000 %	Costes indirectos	101,51
Precio total por u				104,56
8.1.15	EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED24aaa	1,000 u	Toma corriente ind monof 16A	7,74
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	12,74
		3,000 %	Costes indirectos	12,99
Precio total por u				13,38

8.2 Instalacion interior en garaje 2

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
8.2.1	EIEL21b23	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	3,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	70,00	
	MOOA.9a	1,500 h	Oficial 2ª construcción	15,17	22,76	
	PIEA.5aea	1,000 u	Caja distribución 12 emp	24,30	24,30	
	PIED.1dfcb	1,000 u	Intr mgnt 20A tetrap D 10KA	140,40	140,40	
	PIED.3bbba	1,000 u	Intr difl 40A tetrap 30mA	177,23	177,23	
	PIED.3baba	4,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97	259,88	
	PIED.1cfba	2,000 u	Intr mgnt 16A tetrap C 6KA	70,29	140,58	
	PIED.1bbba	5,000 u	Intr mgnt 10A up+N C 6KA	19,61	98,05	
	PIED.1cbba	3,000 u	Intr mgnt 16A up+N C 6KA	20,07	60,21	
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	993,41	19,87	
		3,000 %	Costes indirectos	1.013,28	30,40	
			Precio total por u		1.043,68	
8.2.2	EIPI.2b	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00	
	MOOE11a	50,000		10,00	5,00	
	PIPI53b	1,000 u	Central alarama 2zonas	262,76	262,76	
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	277,76	5,56	
		3,000 %	Costes indirectos	283,32	8,50	
			Precio total por u		291,82	
8.2.3	EIPI23b	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.			
	MOOE.8a	0,600 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	12,00	
	MOOE11a	60,000		12,00	7,20	
	PIPI41a	1,000 u	Central detección CO 2 zonas	682,95	682,95	
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	702,15	14,04	
		3,000 %	Costes indirectos	716,19	21,49	
			Precio total por u		737,68	
8.2.4	EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.			
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	4,00	
	MOOE11a2	0,200 h	Especialista electricidad	13,79	2,76	
	PIPI31a	1,000 u	Detector incendios termostático	58,29	58,29	
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	65,05	1,30	
		3,000 %	Costes indirectos	66,35	1,99	
			Precio total por u		68,34	

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.2.5	U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	
	T37131	1,000 Ud	Detector monóxido de carbono	158,43
	O061	0,250 H	Oficial 1ª fontanero	13,04
	O006	0,250 H	Ayudante	12,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	164,87
		3,000 %	Costes indirectos	168,17
			Precio total por Ud	173,22
8.2.6	EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,81
		3,000 %	Costes indirectos	6,95
			Precio total por m	7,16
8.2.7	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC16ab	1,050 m	Tubo rigido PVC 13.5mm 30%acc	0,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	3,60
			Precio total por m	3,71
8.2.8	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,36
		3,000 %	Costes indirectos	4,45
			Precio total por m	4,58

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.2.9	EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	5,00
	PIED16bbba	1,000 u	Pul estn s c/visor cld media	8,56	8,56
	PIED15bbba	1,000 u	Marco s estn 1 elem cld media	2,37	2,37
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,93	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,25	0,49
			Precio total por u		16,74
8.2.10	EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bia	1,000 u	Lum autn emer 315 lmn nor	71,95	71,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	81,95	1,64
		3,000 %	Costes indirectos	83,59	2,51
			Precio total por u		86,10
8.2.11	EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bba	1,000 u	Lum autn emer 70 lmn nor	35,18	35,18
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	45,18	0,90
		3,000 %	Costes indirectos	46,08	1,38
			Precio total por u		47,46
8.2.12	EIII.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILI.2da	1,000 u	Rgtl flu estn 2x36W encd electrn	69,57	69,57
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	79,57	1,59
		3,000 %	Costes indirectos	81,16	2,43
			Precio total por u		83,59

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.13	EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	7,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplique estn par/tch inca 100W	46,90	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90	1,08
		3,000 %	Costes indirectos	54,98	1,65
			Precio total por u		56,63
8.2.14	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,40
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40	0,05
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	73,28
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conm nor emp	12,89	25,78
		3,000 %	Costes indirectos	101,51	3,05
			Precio total por u		104,56
8.2.15	EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	5,00
	PIED24aaa	1,000 u	Toma corriente ind monof 16A	7,74	7,74
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	12,74	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,99	0,39
			Precio total por u		13,38

8.3 Instalacion interior en garaje 3

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.3.1	EIEL21b55	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	3,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.9a	1,500 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	PIED.1cfcb	1,000 u	Intr mgnt 16A tetrap D 10KA	136,37
	PIED.1cfaa	2,000 u	Intr mgnt 16A tetrap B 6KA	80,01
	PIEA.5aea	1,000 u	Caja distribución 12 emp	24,30
	PIED.3abba	2,000 u	Intr difl 25A tetrap 30mA	171,91
	PIED.3baba	3,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97
	PIED.1cfba	3,000 u	Intr mgnt 16A tetrap C 6KA	70,29
	PIED.1bbba	3,000 u	Intr mgnt 10A up+N C 6KA	19,61
	PIED.1cbba	3,000 u	Intr mgnt 16A up+N C 6KA	20,07
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1.282,09
		3,000 %	Costes indirectos	1.307,73
			Precio total por u	1.346,96
8.3.2	EIPI.2b	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.	
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a	50,000		10,00
	PIPI53b	1,000 u	Central alarama 2zonas	262,76
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	277,76
		3,000 %	Costes indirectos	283,32
			Precio total por u	291,82
8.3.3	EIPI23b	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.	
	MOOE.8a	0,600 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a	60,000		12,00
	PIPI41a	1,000 u	Central detección CO 2 zonas	682,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	702,15
		3,000 %	Costes indirectos	716,19
			Precio total por u	737,68
8.3.4	EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.	
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a2	0,200 h	Especialista electricidad	13,79
	PIPI31a	1,000 u	Detector incendios termostático	58,29
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	65,05
		3,000 %	Costes indirectos	66,35
			Precio total por u	68,34

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.3.5	U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	
	T37131	1,000 Ud	Detector monóxido de carbono	158,43
	O061	0,250 H	Oficial 1ª fontanero	13,04
	O006	0,250 H	Ayudante	12,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	164,87
		3,000 %	Costes indirectos	168,17
			Precio total por Ud	173,22
8.3.6	EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,81
		3,000 %	Costes indirectos	6,95
			Precio total por m	7,16
8.3.7	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC16ab	1,050 m	Tubo rigido PVC 13.5mm 30%acc	0,70
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	3,53
		3,000 %	Costes indirectos	3,60
			Precio total por m	3,71
8.3.8	EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37
	PIEC16bb	1,050 m	Tubo rigido PVC 16mm 30%acc	1,13
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,36
		3,000 %	Costes indirectos	4,45
			Precio total por m	4,58

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.3.9	EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		5,00
	PIED16bbba	1,000 u	Pul estn s c/visor cld media	8,56		8,56
	PIED15bbba	1,000 u	Marco s estn 1 elem cld media	2,37		2,37
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,93		0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,25		0,49
Precio total por u						16,74
8.3.10	EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILS.1bia	1,000 u	Lum autn emer 315 lmn nor	71,95		71,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	81,95		1,64
		3,000 %	Costes indirectos	83,59		2,51
Precio total por u						86,10
8.3.11	EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILS.1bba	1,000 u	Lum autn emer 70 lmn nor	35,18		35,18
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	45,18		0,90
		3,000 %	Costes indirectos	46,08		1,38
Precio total por u						47,46
8.3.12	EIII.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00		10,00
	PILI.2da	1,000 u	Rgtl flu estn 2x36W encd electrn	69,57		69,57
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	79,57		1,59
		3,000 %	Costes indirectos	81,16		2,43
Precio total por u						83,59

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.3.13	EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplique estn par/tch inca 100W	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90
		3,000 %	Costes indirectos	54,98
			Precio total por u	56,63
8.3.14	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conmutador	12,89
		3,000 %	Costes indirectos	101,51
			Precio total por u	104,56
8.3.15	EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1,60
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM11baab	1,000 u	Intr simple nor emp	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	73,42
			Precio total por u	75,62
8.3.16	EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED24aaa	1,000 u	Toma corriente ind monof 16A	7,74
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	12,74
		3,000 %	Costes indirectos	12,99
			Precio total por u	13,38

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES				
9.1 Instalacion interior en local 1				
9.1.1	EIEL22dbb	u	Cuadro de distribución con puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 950 mm de alto por 550 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 72 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	PIED.1lfbb	1,000 u	Intr mgnt 125A tetrap C 10KA	236,91
	PIED.3aaba	4,000 u	Intr difl 25A bip 30mA	91,34
	PIED.3baba	10,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97
	PIED.3bbba	3,000 u	Intr difl 40A tetrap 30mA	177,23
	PIED.1bcaa	6,000 u	Intr mgnt 10A bip B 6KA	30,96
	PIED.1ccaa	23,000 u	Intr mgnt 16A bip B 6KA	37,08
	PIED.1ecaa	1,000 u	Intr mgnt 25A bip B 6KA	38,90
	PIED.1gcaa	2,000 u	Intr mgnt 40A bip B 6KA	52,31
	PIED.1cfaa	5,000 u	Intr mgnt 16A tetrap B 6KA	80,01
	PIED.1dfaa	1,000 u	Intr mgnt 20A tetrap B 6KA	82,30
	MOOE.8a	8,000 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a2	8,000 h	Especialista electricidad	13,79
	PIEA.6dbb	1,000 u	Armario ind/com 950x550mm IP54	656,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4.375,35
		3,000 %	Costes indirectos	4.462,86
Precio total por u				4.596,75
9.1.2	EIEL22dbb2	u	Cuadro de distribución con puerta transparente para montar en pared, de 500 mm de alto por 300 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 9 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	PIED.1baaa	10,000 u	Intr mgnt 10A up B 6KA	16,93
	EIEM.1cfaa	1,000 u	Interruptor mgnt 16A tetrapolar	88,34
	EIEM.3bbba	1,000 u	Intr dif 40A tetrap 30mA	186,69
	MOOE.8a	2,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a2	2,500 h	Especialista electricidad	13,79
	PIEA.6aaa	1,000 u	Armario ind/com 500x300mm IP43	283,60
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	812,41
		3,000 %	Costes indirectos	828,66
Precio total por u				853,52
9.1.3	EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neuro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC19ab	1,050 m	Tb flx db capa PVC 16mm 30%acc	0,47
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,49
		3,000 %	Costes indirectos	4,58
Precio total por m				4,72

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.1.4	EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37	1,17
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	5,01	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,11	0,15
			Precio total por m		5,26
9.1.5	EIEL.2aada	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,00
	PIEC.8e	3,150 m	Cable cobre hal 1x6 450/750V	0,81	2,55
	PIEC19db	1,050 m	Tb flx db capa PVC 25mm 30%acc	0,86	0,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	6,66	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,79	0,20
			Precio total por m		6,99
9.1.6	EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11	2,22
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	7,46	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,61	0,23
			Precio total por m		7,84
9.1.7	EIEL.2bada	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIEC.9fd	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x6	4,19	4,40
	PIEC19db	1,050 m	Tb flx db capa PVC 25mm 30%acc	0,86	0,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	9,91	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,11	0,30
			Precio total por m		10,41

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.1.8	EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED23aaaa	1,000 u	Toma corriente emp 10/16A	6,12	6,12
	PIED15aaaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld alta	16,92	16,92
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	27,65	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	28,20	0,85
			Precio total por u		29,05
9.1.9	EIEM17baab	u	Toma de corriente doméstica de calidad media para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 25A, 230 V, incluso clavija, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED23baab	1,000 u	Toma corriente emp 25A	16,19	16,19
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	23,55	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	24,02	0,72
			Precio total por u		24,74
9.1.10	EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,330 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	6,60
	PIED24aba	1,000 u	Toma corriente ind trif 16A	8,43	8,43
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,03	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,33	0,46
			Precio total por u		15,79
9.1.11	EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	1,60
	PIED30a	1,000 u	Temporizador minuterio	31,64	31,64
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	33,24	0,66
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	59,54
	EIEM10baaa	1,000 u	Pulsador nor emp con visor	15,80	15,80
		3,000 %	Costes indirectos	109,24	3,28
			Precio total por u		112,52

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1.12	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conm nor emp	12,89
		3,000 %	Costes indirectos	101,51
			Precio total por u	104,56
9.1.13	EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1,60
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM11baab	1,000 u	Intr simple nor emp	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	73,42
			Precio total por u	75,62
9.1.14	EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED32b	1,000 u	Toma de televisión TV-R-SAT	14,22
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	21,58
		3,000 %	Costes indirectos	22,01
			Precio total por u	22,67
9.1.15	EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,066 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,138 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED33a	1,000 u	Toma tf RJ12, 6 contactos	6,82
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,33
		3,000 %	Costes indirectos	13,60
			Precio total por u	14,01

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.1.16	EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	7,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplique estn par/tch inca 100W	46,90	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90	1,08
		3,000 %	Costes indirectos	54,98	1,65
			Precio total por u		56,63
9.1.17	EIII10bc	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-65, con lámparas fluorescentes compactas de potencia 1x26 W y equipo de encendido electromagnético, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	7,00
	PILI10bc	1,000 u	Aplique estn par/tch flu 1x26W	69,64	69,64
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	76,64	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	78,17	2,35
			Precio total por u		80,52
9.1.18	EIII.8dc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 1x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,650 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	13,00
	PILI.8dc	1,000 u	Dowlight tec 1x26W cierre trans	84,46	84,46
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	97,46	1,95
		3,000 %	Costes indirectos	99,41	2,98
			Precio total por u		102,39
9.1.19	EIII11a	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	4,00
	PILI11a	1,000 u	Plafón de techo 75W	33,42	33,42
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	37,42	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	38,17	1,15
			Precio total por u		39,32
9.1.20	E16IEA040	ud	Foco para empotrar con lámpara led de 9 W./230 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª	10,48	3,14
	P16DB010	1,000 ud	Foco lámpara Led 9W.	49,43	49,43
		3,000 %	Costes indirectos	52,57	1,58
			Precio total por ud		54,15

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.1.21	EIIS.4a	u	Piloto de balizado de instalación empotrada para señalización de peldaños de escaleras y desniveles, equipada con vidrio antichoque y led de neón de luz guía, de más de una hora de autonomía y lámpara incandescente de 0,5 W y 1,2 V, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.4a	1,000 u	Piloto de balizado	21,43	21,43
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	31,43	0,63
		3,000 %	Costes indirectos	32,06	0,96
			Precio total por u		33,02
9.1.22	EIIS.1bcb	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bcb	1,000 u	Lum autn emer 90 lmn estn	36,02	36,02
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	46,02	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,94	1,41
			Precio total por u		48,35
9.1.23	EIIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bfa	1,000 u	Lum autn emer 160 lmn nor	52,06	52,06
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	62,06	1,24
		3,000 %	Costes indirectos	63,30	1,90
			Precio total por u		65,20
9.1.24	EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bia	1,000 u	Lum autn emer 315 lmn nor	71,95	71,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	81,95	1,64
		3,000 %	Costes indirectos	83,59	2,51
			Precio total por u		86,10

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.1.26	E16IAB050	ud	Luminaria decorativa para empotrar, con 16 lamparas led de 5W/230V, con articulación giratoria individual para cada lampara, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, . Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª	10,48	3,14
	P16BG050	1,000 ud	Luminaria decorativa para empotrar	250,00	250,00
	P16EB030	16,000 ud	Lámpara Led 5W/230V	12,00	192,00
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,87	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	446,01	13,38
			Precio total por ud		459,39
9.2 Instalacion interior en local 2					
9.2.1	EIEL22ab2	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, indice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	4,000 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	80,00
	MOOE11a2	4,000 h	Especialista electricidad	13,79	55,16
	PIED.1efbb	1,000 u	Intr mgnt 25A tetrap C 10KA	78,19	78,19
	PIED.3aaba	3,000 u	Intr difl 25A bip 30mA	91,34	274,02
	PIED.3baba	5,000 u	Intr difl 40A bip 30mA	64,97	324,85
	PIED.3bbba	1,000 u	Intr difl 40A tetrap 30mA	177,23	177,23
	PIED.1bcaa	5,000 u	Intr mgnt 10A bip B 6KA	30,96	154,80
	PIED.1ccaa	10,000 u	Intr mgnt 16A bip B 6KA	37,08	370,80
	PIED.1cfaa	3,000 u	Intr mgnt 16A tetrap B 6KA	80,01	240,03
	PIEA.6aba	1,000 u	Armario ind/com 500x550mm IP43	362,14	362,14
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2.117,22	42,34
		3,000 %	Costes indirectos	2.159,56	64,79
			Precio total por u		2.224,35
9.2.2	EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neuro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25	0,79
	PIEC19ab	1,050 m	Tb flx db capa PVC 16mm 30%acc	0,47	0,49
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,49	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,58	0,14
			Precio total por m		4,72

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.2.3	EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37	1,17
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	5,01	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,11	0,15
			Precio total por m		5,26
9.2.4	EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11	2,22
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	7,46	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,61	0,23
			Precio total por m		7,84
9.2.5	EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED23aaaa	1,000 u	Toma corriente emp 10/16A	6,12	6,12
	PIED15aaaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld alta	16,92	16,92
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	27,65	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	28,20	0,85
			Precio total por u		29,05
9.2.6	EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,330 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	6,60
	PIED24aba	1,000 u	Toma corriente ind trif 16A	8,43	8,43
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,03	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,33	0,46
			Precio total por u		15,79

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.2.7	EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	1,60
	PIED30a	1,000 u	Temporizador minuterero	31,64	31,64
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	33,24	0,66
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	59,54
	EIEM10baaa	1,000 u	Pulsador nor emp con visor	15,80	15,80
		3,000 %	Costes indirectos	109,24	3,28
			Precio total por u		112,52
9.2.8	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	2,40
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40	0,05
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	73,28
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conm nor emp	12,89	25,78
		3,000 %	Costes indirectos	101,51	3,05
			Precio total por u		104,56
9.2.9	EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	1,60
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1,60	0,03
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	59,54
	EIEM11baab	1,000 u	Intr simple nor emp	12,25	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	73,42	2,20
			Precio total por u		75,62
9.2.10	EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED32b	1,000 u	Toma de televisión TV-R-SAT	14,22	14,22
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	21,58	0,43
		3,000 %	Costes indirectos	22,01	0,66
			Precio total por u		22,67

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.2.11	EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,066 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,138 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED33a	1,000 u	Toma tf RJ12, 6 contactos	6,82
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,33
		3,000 %	Costes indirectos	13,60
			Precio total por u	14,01
9.2.12	EIII10aa	u	Aplicue estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplicue estn par/tch inca 100W	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90
		3,000 %	Costes indirectos	54,98
			Precio total por u	56,63
9.2.13	EIII.8hc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,650 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PILI.8hc	1,000 u	Downlight tec 2x26W cierre trans	93,73
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	106,73
		3,000 %	Costes indirectos	108,86
			Precio total por u	112,13
9.2.14	EIII11a	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PILI11a	1,000 u	Plafón de techo 75W	33,42
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	37,42
		3,000 %	Costes indirectos	38,17
			Precio total por u	39,32

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.2.15	EIIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bfa	1,000 u	Lum autn emer 160 lmn nor	52,06	52,06
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	62,06	1,24
		3,000 %	Costes indirectos	63,30	1,90
			Precio total por u		65,20
9.2.16	EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bba	1,000 u	Lum autn emer 70 lmn nor	35,18	35,18
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	45,18	0,90
		3,000 %	Costes indirectos	46,08	1,38
			Precio total por u		47,46
9.2.17	EIIS.1aaa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad baja, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámparas incandescentes de 2x1.98 W, 35 lúmenes, superficie cubierta de 7 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1aaa	1,000 u	Lum autn emer 35 lmn nor	22,53	22,53
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	32,53	0,65
		3,000 %	Costes indirectos	33,18	1,00
			Precio total por u		34,18

9.3 Instalacion interior en local 3

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.3.1	EIEL23ab2	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, índice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	4,000 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a2	4,000 h	Especialista electricidad	13,79
	PIED.1gfaa	1,000 u	Intr mgnt 40A tetrap B 6KA	103,50
	PIED.3aaba	6,000 u	Intr difl 25A bip 30mA	91,34
	PIED.3bbba	1,000 u	Intr difl 40A tetrap 30mA	177,23
	PIED.1bcaa	6,000 u	Intr mgnt 10A bip B 6KA	30,96
	PIED.1ccaa	5,000 u	Intr mgnt 16A bip B 6KA	37,08
	PIED.1cfaa	3,000 u	Intr mgnt 16A tetrap B 6KA	80,01
	PIEA.6aba	1,000 u	Armario ind/com 500x550mm IP43	362,14
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1.937,26
		3,000 %	Costes indirectos	1.976,01
			Precio total por u	2.035,29
9.3.2	EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8b	3,150 m	Cable cobre hal 1x1.5 450/750V	0,25
	PIEC19ab	1,050 m	Tb flx db capa PVC 16mm 30%acc	0,47
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	4,49
		3,000 %	Costes indirectos	4,58
			Precio total por m	4,72
9.3.3	EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.8c	3,150 m	Cable cobre hal 1x2.5 450/750V	0,37
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	5,01
		3,000 %	Costes indirectos	5,11
			Precio total por m	5,26

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.3.4	EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIEC.9fb	1,050 m	Cable cobre hal 0.6/1kV 5x2.5	2,11	2,22
	PIEC19bb	1,050 m	Tb flx db capa PVC 20mm 30%acc	0,60	0,63
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	7,46	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,61	0,23
			Precio total por m		7,84
9.3.5	EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED23aaaa	1,000 u	Toma corriente emp 10/16A	6,12	6,12
	PIED15aaaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld alta	16,92	16,92
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	27,65	0,55
		3,000 %	Costes indirectos	28,20	0,85
			Precio total por u		29,05
9.3.6	EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,330 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	6,60
	PIED24aba	1,000 u	Toma corriente ind trif 16A	8,43	8,43
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	15,03	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,33	0,46
			Precio total por u		15,79
9.3.7	EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	1,60
	PIED30a	1,000 u	Temporizador minuterero	31,64	31,64
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	33,24	0,66
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58	59,54
	EIEM10baaa	1,000 u	Pulsador nor emp con visor	15,80	15,80
		3,000 %	Costes indirectos	109,24	3,28
			Precio total por u		112,52

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.3.8	EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,120 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	2,40
	EIEL.2aaaa	16,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM13baab	2,000 u	Intr conm nor emp	12,89
		3,000 %	Costes indirectos	101,51
Precio total por u				104,56
9.3.9	EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,080 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	1,60
	EIEL.2aaaa	13,000 m	Lin Cu 0-hal monof 3x1.5 tb flx PVC	4,58
	EIEM11baab	1,000 u	Intr simple nor emp	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	73,42
Precio total por u				75,62
9.3.10	EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED32b	1,000 u	Toma de televisión TV-R-SAT	14,22
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	21,58
		3,000 %	Costes indirectos	22,01
Precio total por u				22,67
9.3.11	EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
	MOOA.9a	0,066 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,138 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIED33a	1,000 u	Toma tf RJ12, 6 contactos	6,82
	PIED15baaa	1,000 u	Marco emp 1 elem cld media	2,75
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	13,33
		3,000 %	Costes indirectos	13,60
Precio total por u				14,01

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.3.12	EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,350 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	7,00
	PILI10aa	1,000 u	Aplique estn par/tch inca 100W	46,90	46,90
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	53,90	1,08
		3,000 %	Costes indirectos	54,98	1,65
			Precio total por u		56,63
9.3.13	EIII.8hc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,650 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	13,00
	PILI.8hc	1,000 u	Downlight tec 2x26W cierre trans	93,73	93,73
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	106,73	2,13
		3,000 %	Costes indirectos	108,86	3,27
			Precio total por u		112,13
9.3.14	EIII112	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara halógena de 35 W, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,200 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	4,00
	PILA.6bed	1,000 u	Lámp hal c/refl dicróico 35W 12V	10,22	10,22
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	14,22	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,50	0,44
			Precio total por u		14,94
9.3.15	EIIS.1bcb	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bcb	1,000 u	Lum autn emer 90 lmn estn	36,02	36,02
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	46,02	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	46,94	1,41
			Precio total por u		48,35

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9.3.16	EIIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bfa	1,000 u	Lum autn emer 160 lmn nor	52,06	52,06
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	62,06	1,24
		3,000 %	Costes indirectos	63,30	1,90
			Precio total por u		65,20
9.3.17	EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	10,00
	PILS.1bia	1,000 u	Lum autn emer 315 lmn nor	71,95	71,95
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	81,95	1,64
		3,000 %	Costes indirectos	83,59	2,51
			Precio total por u		86,10
9.3.18	EIEM10bbaa	u	Pulsador estanco empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOA.9a	0,080 h	Oficial 2ª construcción	15,17	1,21
	MOOE.8a	0,170 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	3,40
	PIED16bbaa	1,000 u	Pul estn emp c/visor cld media	15,39	15,39
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	20,00	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,40	0,61
			Precio total por u		21,01
9.3.19	EIEM19a	u	Timbre de superficie, 230 V, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	MOOE.8a	0,250 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	5,00
	PIED27a	1,000 u	Timbre	12,88	12,88
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	17,88	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,24	0,55
			Precio total por u		18,79

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 TOMA DE TIERRA				
10.1	EIEP.1c	u	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,215 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOE11a	28,000		4,30
	PIEP.1c	100,000		5,50
	PIEC11c	105,000		11,00
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	22,55
		3,000 %	Costes indirectos	23,00
Precio total por u				23,69
10.2	EIEP.4a	m	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOA12a	0,154 h	Peón ordinario construcción	14,73
	MOOE.8a	0,308 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC11c	100,000		8,43
	PIEP.2a	0,500 u	Taco y collarín para sujección	1,20
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	17,46
		3,000 %	Costes indirectos	17,81
Precio total por m				18,34
10.3	EIEP.6ca	m	Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre RV 0.6/1 KV de 35 mm2 de sección, empotrada y protegida con tubo corrugado simple de PVC de diámetro 40 mm, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOA.9a	0,154 h	Oficial 2ª construcción	15,17
	MOOE.8a	0,077 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.4bah	1,050 m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x35	2,59
	PIEC17fb	1,050 m	Tubo flexible PVC 40mm 30%acc	0,72
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	7,36
		3,000 %	Costes indirectos	7,51
Precio total por m				7,74

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.4	EIEP.5a	u	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25 cm., formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor, con juntas de mortero M-5a (1:6) de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-20a (1:3), solera de hormigón en masa HM 15/B/40/IIa y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	MOOA.9a	1,909 h	Oficial 2ª construcción	15,17	28,96
	MOOA12a	1,909 h	Peón ordinario construcción	14,73	28,12
	MOOE.8a	0,385 h	Oficial 1ª electricidad	20,00	7,70
	PFFC.2a	36,000 u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	0,05	1,80
	PBPM.1ba	0,005 m3	Mortero cto M-20a (1:3) man	68,44	0,34
	PBPO.2bbac	0,045 m3	H 15 blanda 40 CEM II/A-P 42.5 R IIa	37,10	1,67
	PBPO.2dbbc	0,032 m3	H 25 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	46,24	1,48
	PEAA.1bb	3,500 kg	Acero ø8 AE-215-L en barra	0,37	1,30
	PEAP10a	3,500 kg	Perfil est A-42 valor medio	0,48	1,68
	PBPM.1ea	0,001 m3	Mortero cto M-5a (1:6) man	58,01	0,06
	PIEP.2c	1,000 u	Punto puesta a tierra Cu/Cd	11,58	11,58
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	84,69	1,69
		3,000 %	Costes indirectos	86,38	2,59
			Precio total por u		88,97
10.5	IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto de baño.		
	mt35ttc020	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre aislante, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial.	0,27	1,89
	mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	0,82	4,10
	mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,31	0,08
	mo001	0,561 h	Oficial 1ª electricista.	16,63	9,33
	mo054	0,560 h	Ayudante electricista.	16,04	8,98
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	24,38	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	24,87	0,75
			Precio total por Ud		25,62

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 LSMT				
11.1	PARALZ2	UD	Entronque de la red realizada con empalmes homologados por la empresa suministradora.	
			Sin descomposición	457,49
		3,000 %	Costes indirectos	13,72
			Precio total redondeado por UD	471,21
11.2	ECMZ.1dc	m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos duros, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.	
	MOOA12a	0,170 h	Peón ordinario construcción	14,73
	MMMA37a	0,170 h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	22,98
	%	3,000 %	Medios Auxiliares	6,41
		3,000 %	Costes indirectos	6,60
			Precio total redondeado por m3	6,80
11.3	U06AL060	m.	Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2(3x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 115 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/l, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/l, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; incluso multiducto (4x40 mm) para control; sin incluir la reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
	MOOE200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	21,40
	O01BL210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	20,85
	E02ZM010	0,403 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,37
	4TTx40	1,000 m	MTT 4x40	8,75
	P15AF075	3,000 m.	Tubo rígido PVC D=160 mm.	8,46
	P01HC003	0,360 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	77,01
	P15AH010	2,000 m.	Cinta señalizadora	0,19
	P15AC040	6,000 m.	Cond. HEPRZ1 1x240 mm2 Al.	26,29
	P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	1,14
		3,000 %	Costes indirectos	231,72
			Precio total redondeado por m.	238,67
11.4	RPZCALZ	m2	Reposición de calzada	
			Sin descomposición	58,25
		3,000 %	Costes indirectos	1,75
			Precio total redondeado por m2	60,00

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.5	ARIBER	Ud	Arqueta prefabricada modular de hormigon de dimensiones 117x117x111 cm. Segun Norma Iberdrola NI 50.20.41:2006; con tapa de acero de 59x59 cm; incluso excavación, replanteo, colocación y posterior sellado de los tubos no ocupados por los conductores.I	
			Sin descomposición	1.500,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.500,00 45,00
			Precio total redondeado por Ud	1.545,00

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12 CT				
12.1	E17TE010	ud	Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 3.280x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	
	O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	26,23
	P15BA100	1,000 ud	Caseta C.T. 1 Transf. 3280x2380	6.237,61
	M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	93,39
	E02EDM020	4,500 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA	1,58
	E02ESA020	9,000 m2	TERR.FLOJOS COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	8,52
	P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	6.677,52
Precio total redondeado por ud				6.877,85
12.2	E17TT010	ud	Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYN11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.	
	O01OB200	26,000 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB210	26,000 h.	Oficial 2ª	10,39
	P15BC120	1,000 ud	Transf.baño aceite 400 KVA	7.080,52
	P15BC300	1,000 ud	Puent.conex.1x50 mm2 Al 12/20kV	606,90
	P15BC310	6,000 ud	Terminales enchufables	168,59
	P15BC320	1,000 ud	Rejilla de protección	236,02
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	9.489,78
Precio total redondeado por ud				9.774,47

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.3	E17TM010	ud	Equipo compacto de corte y aislamiento integro en gas modelo CGMCOSMOS-2LP, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL Módulo de línea, para corte y aislamiento integro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 1190 mm. de ancho, 1.740 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.	
	O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB210	6,000 h.	Oficial 2ª	10,39
	P15BB030	1,000 ud	Modulo AT CGMCOSMOS2IP	8.100,00
		3,000 %	Costes indirectos	8.225,22
			Precio total redondeado por ud	8.471,98
12.4	E17TM140	ud	Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cinco salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	
	O01OB200	4,000 h.	Oficial 1ª	10,48
	O01OB210	4,000 h.	Oficial 2ª	10,39
	P15CB020	1,000 ud	Cuadro CBTO-C de 5 salidas	2.500,00
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,87
		3,000 %	Costes indirectos	2.595,66
			Precio total redondeado por ud	2.673,53
12.5	E17TTM	ud	Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con 3 conductores de aluminio de 50 mm2 de seccion y 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158	
			Sin descomposición	1.140,78
		3,000 %	Costes indirectos	1.140,78
			Precio total redondeado por ud	1.175,00
12.6	E16TBT	ud	Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.	
			Sin descomposición	1.019,42
		3,000 %	Costes indirectos	1.019,42
			Precio total redondeado por ud	1.050,00

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.7	E16JKL	ud	Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexonada, empleando conductor de cobre desnudo. Configuración 50-40/8/82, mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm², formando un rectángulo de 5 x 4 m. El conductor de cobre está unido a 8 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	1.242,72 37,28
			Precio total redondeado por ud	1.280,00
12.8	E126TS	Ud	Tierra de servicio o neutro del transformador. Configuración 8/62 mediante 6 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud separadas 3 m y unidas mediante conductor de cobre desnudo, incluso tubo de PVC corrugado de doble capa con grado de protección 9 para separación con la tierra de protección.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	800,97 24,03
			Precio total redondeado por Ud	825,00
12.9	TIPT	ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	925,00 27,75
			Precio total redondeado por ud	952,75
12.10	TIST	ud	Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	925,00 27,75
			Precio total redondeado por ud	952,75
12.11	DEF	ud	Protección metálica para defensa del transformador	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	233,00 6,99
			Precio total redondeado por ud	239,99
12.12	ILUM	ud	Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	600,00 18,00
			Precio total redondeado por ud	618,00

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.13	MANI	ud	Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> • Banquillo aislante • Par de guantes de amianto • Una palanca de accionamiento 	
			Sin descomposición	325,00
		3,000 %	Costes indirectos	9,75
			Precio total redondeado por ud	334,75

Justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13 LSBT				
13.1	UIEB.1aa	m	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo ACERA entubada, realizada con cables conductores de 1x(3x240+1x150 mm2.) Al. XZ1 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 35 cm. de ancho y 71 cm. de profundidad, sin incluir excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
	MOOE10a	0,311 h	Especialista electricidad	23,45
	MOOE.8a	0,311 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	PIEC.6j	3,150 m	Cable Al rig XZ1 0.6/1kV 1x240	4,26
	PIEC.6h	1,050 m	Cable Al rig XZ1 0.6/1kV 1x150	2,13
	P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,19
	4TTx40	1,000 m	MTT 4x40	8,75
	P15AF075	2,000 m.	Tubo rígido PVC D=160 mm.	8,46
	P01DW020	5,000 ud	Pequeño material	1,14
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	60,73
		3,000 %	Costes indirectos	61,94
Precio total redondeado por m				63,80
13.2	UIEB.1n	m3	Zanja para tendido de líneas subterráneas de B.T., incluyendo excavación de 70cm de profundidad y ancho en función del número de líneas por medios mecánicos en terrenos medios, capa de arena según NT-IMBT 1400/201/1 de 25cm de espesor, 4 tubos de PVC de 40 mm de diámetro para telemando, testigo cerámico o placa normalizada de PVC, cinta atención cable, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación y reposición de pavimento de arena, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002, sin incluir el tendido de cables.	
	MOOE.8a	0,296 h	Oficial 1ª electricidad	20,00
	MOOA.8a	0,593 h	Oficial 1ª construcción	15,81
	PUEB.3a	0,150 m3	Arena para zanja MT/BT	14,08
	%	2,000 %	Medios Auxiliares	17,41
	ECMR10aa	0,300 m3	Rell znj tie pro pisón	13,44
	ECMZ.1cc	0,540 m3	Excav zanja medios retro	5,25
	UPPR16ab	0,650 m2	Pav bald hidr gs 9pastil20x20	13,14
		3,000 %	Costes indirectos	33,17
Precio total redondeado por m3				34,17

4.2 Mediciones

Presupuesto parcial nº 1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 EIEE.1ddb	u	Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm ² para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm ² y piqueta de cobre. Totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	

Presupuesto parcial n° 2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 IEL010	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x240+2G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.					
LGA-1		1	52,00		52,000		
LGA-2		1	38,00		38,000		
LGA-3		1	35,00		35,000		
					Total m	125,000	
2.2 IEL010b	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x150+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.					
LGA-4		1	34,00		34,000		
					Total m	34,000	

Presupuesto parcial n° 3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
3.1 IEG01I	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 5 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.					
Centralizacion 1	1				1,000		
Centralizacion 3	1				1,000		
Centralizacion 4	1				1,000		
					Total Ud	3,000	
3.2 IEG010	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa, 1 módulo de embarrado de protección y 2 modulos de medida indirecta, bornes de salida y conexión a tierra.					
Centralizacion 2	1				1,000		
					Total Ud	1,000	

Presupuesto parcial n° 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.3 IED010d	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.					
DI-1		1	46,00		46,000		
DI-2		1	41,00		41,000		
DI-3		1	45,00		45,000		
DI-4		1	50,00		50,000		
DI-11		1	46,00		46,000		
DI-12		1	40,00		40,000		
DI-21		1	41,00		41,000		
DI-32		1	43,00		43,000		
DI-34		1	48,00		48,000		
DI-35		1	42,00		42,000		
DI-41		1	43,00		43,000		
DI-42		1	49,00		49,000		
DI-47		1	41,00		41,000		
		Total m				575,000	
4.4 EIEL.2bbhb	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G35+1G25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 90 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, incluso hilo de mando para cambio de tarifa, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
DI-17 . Servicios comu...		1	4,00		4,000		
		Total m				4,000	
4.5 IED030a	m	DI enterrada RZ1-K (AS) 3x35+25+16					
DI-18. Local 1		1	37,00		37,000		
		Total m				37,000	

Presupuesto parcial n° 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.6 IED010e	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.					
DI-16. Garaje 1	1	47,00			47,000		
DI-20. Local 2	1	20,00			20,000		
						Total m: 67,000	
4.7 IED010f	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.					
DI-19. Local 2	1	38,00			38,000		
DI-33. Garaje 2	1	70,00			70,000		
						Total m: 108,000	
4.8 EIEE.6beab	m	Derivación individual trifásica instalada con cable de cobre cero halógenos y aislamiento 07Z1-K 750 V, formada por 3 fases+neuro+tierra de 6 mm² de sección, aislado bajo tubo rígido de PVC de 50 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
DI-48. Garaje 3	1	8,00			8,000		
						Total m: 8,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1 EIEL20g	u	Instalación de cuadro general de distribución de vivienda con una electrificación elevada, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30 mA para 10 circuitos: 1 para iluminación con 1 PIA de 10 A, 2 para tomas generales y frigorífico con 2 PIA de 16 A, 1 para tomas de corriente en baños y auxiliares de cocina con 1 PIA de 16 A, 1 para lavadora con 1 PIA de 16 A, 1 para lavajillas con 1 PIA de 16 A, 1 para termo con 1 PIA de 16 A, 1 para cocina y horno con 1 PIA de 25 A, 1 para tomas de aire acondicionado con 1 PIA de 25 A y 1 para secadora con 1 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	41,000	
5.2 E15SV030	ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.					
					Total ud	41,000	
5.3 E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.					
Viviendas 1-2-3-4		4	12,00		48,000		
Viviendas 5-6-7		3	11,00		33,000		
Viviendas 8-9-10		3	13,00		39,000		
Viviendas 11-12-13-14-...		5	11,00		55,000		
Viviendas 16-17-18-19		4	11,00		44,000		
Viviendas 20-21-22-23		4	11,00		44,000		
Viviendas 24-25-26-27		4	11,00		44,000		
Viviendas 28-29-30-31		4	11,00		44,000		
Viviendas 32-33-34-35-...		5	11,00		55,000		
Viviendas 37-38-39-40-...		5	11,00		55,000		
					Total ud	461,000	
5.4 E15ML020	ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.					
Viviendas 1-2-3-4		4	7,00		28,000		
Viviendas 5-6-7		3	7,00		21,000		
Viviendas 8-9-10		3	3,00		9,000		
Viviendas 11-12-13-14-...		5	7,00		35,000		
Viviendas 16-17-18-19		4	4,00		16,000		
Viviendas 20-21-22-23		4	7,00		28,000		
Viviendas 24-25-26-27		4	4,00		16,000		
Viviendas 28-29-30-31		4	4,00		16,000		
Viviendas 32-33-34-35-...		5	7,00		35,000		
Viviendas 37-38-39-40-...		5	7,00		35,000		
					Total ud	239,000	
5.5 E15ML030	ud	Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.					
Viviendas 1-2-3-4		4	3,00		12,000		
Viviendas 5-6-7		3	3,00		9,000		
Viviendas 8-9-10		3	6,00		18,000		
Viviendas 11-12-13-14-...		5	3,00		15,000		
Viviendas 16-17-18-19		4	5,00		20,000		
Viviendas 20-21-22-23		4	3,00		12,000		
Viviendas 24-25-26-27		4	5,00		20,000		
Viviendas 28-29-30-31		4	5,00		20,000		
Viviendas 32-33-34-35-...		5	3,00		15,000		
Viviendas 37-38-39-40-...		5	3,00		15,000		
					Total ud	156,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.6 E15ML060	ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.					
Viviendas 1-2-3-4	4	1,00			4,000		
Viviendas 5-6-7	3	1,00			3,000		
Viviendas 8-9-10	3	1,00			3,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	1,00			5,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	1,00			4,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	1,00			4,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	1,00			4,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	1,00			4,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	1,00			5,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	1,00			5,000		
						Total ud: 41,000	
5.7 E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.					
Viviendas 1-2-3-4	4	37,00			148,000		
Viviendas 5-6-7	3	39,00			117,000		
Viviendas 8-9-10	3	37,00			111,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	39,00			195,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	34,00			136,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	39,00			156,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	34,00			136,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	34,00			136,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	39,00			195,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	39,00			195,000		
						Total ud: 1.525,000	
5.8 E15MOB050	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.					
Viviendas 1-2-3-4	4	1,00			4,000		
Viviendas 5-6-7	3	1,00			3,000		
Viviendas 8-9-10	3	1,00			3,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	1,00			5,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	1,00			4,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	1,00			4,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	1,00			4,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	1,00			4,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	1,00			5,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	1,00			5,000		
						Total ud: 41,000	
5.9 U36036	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara incandescente de 100 W/220 V, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.					
Viviendas 1-2-3-4	4	12,00			48,000		
Viviendas 5-6-7	3	12,00			36,000		
Viviendas 8-9-10	3	7,00			21,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	12,00			60,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	9,00			36,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	12,00			48,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	9,00			36,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	9,00			36,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	12,00			60,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	12,00			60,000		
						Total Ud: 441,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.10 EIEM26a	u	Toma de televisión tipo TV-R, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-862 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
Viviendas 1-2-3-4	4	4,00			16,000		
Viviendas 5-6-7	3	4,00			12,000		
Viviendas 8-9-10	3	3,00			9,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	4,00			20,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	3,00			12,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	4,00			16,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	3,00			12,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	3,00			12,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	4,00			20,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	4,00			20,000		
					Total u	149,000	
5.11 EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
Viviendas 1-2-3-4	4	5,00			20,000		
Viviendas 5-6-7	3	5,00			15,000		
Viviendas 8-9-10	3	3,00			9,000		
Viviendas 11-12-13-14-...	5	5,00			25,000		
Viviendas 16-17-18-19	4	3,00			12,000		
Viviendas 20-21-22-23	4	5,00			20,000		
Viviendas 24-25-26-27	4	3,00			12,000		
Viviendas 28-29-30-31	4	3,00			12,000		
Viviendas 32-33-34-35-...	5	5,00			25,000		
Viviendas 37-38-39-40-...	5	5,00			25,000		
					Total u	175,000	
5.12 EIAV51uca	u	Instalación de portero electrónico digital con audio, para edificio con dos accesos, 41 viviendas, con dos placas exteriores por cada acceso de tamaño 400x130 mm y un total de 3 columnas de pulsadores, e incluso 41 teléfonos digitales, fuente de alimentación, cajas de empotrar las placas externas, módulo de conmutación, cableado bajo tubo y abrepuertas automático, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	

Presupuesto parcial n° 6 ALUMBRADO GENERAL

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
6.1 UII010	Ud	Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 140 mm de diámetro y 550 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.					
					Total Ud	25,000	
6.2 U36037	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara fluorescente de 1x22 W, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexiónado.					
					Total Ud	70,000	
6.3 UIIE21a	m	Línea de cobre para alumbrado formada por 1 conductor de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección y conductor de protección de 16mm2, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso parte proporcional de piquetas de 14 mm de diámetro ubicadas en principio, fin de línea y cada 5 luminarias como máximo, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.					
A-1		1	20,00		20,000		
A-2		1	30,00		30,000		
A-3		1	80,00		80,000		
A-4		1	140,00		140,000		
A-5		1	120,00		120,000		
A-6		1	125,00		125,000		
A-7		1	130,00		130,000		
A-8		1	125,00		125,000		
					Total m	770,000	
6.4 UIIE.8bjbi	u	Proyector de reparto simétrico con carcasa de inyección de aluminio a alta presión anticorrosión, reflector de aluminio anodizado y cierre de vidrio endurecido térmicamente, lámpara de descarga de vapor de sodio alta presión de 500 W y equipo de encendido electromagnético, incluso cableado interior para alimentación 2x2.5 mm2 RV, para el reductor de flujo 2x2.5 mm2 RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm2, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
6.5 EIIE21a	u	Instalación de cuadro general de distribución para alumbrado, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x16 A y 3 Int. diferenciales de 2x25A/30mA, para 8 circuitos: 2 para alumbrado pista de padel con 2 PIA de 10 A y 6 para alumbrado general con 6 PIA de 2x10 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
6.6 EIEM11bbbb	u	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	
6.7 EIIE.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	22,000	

Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIÓN USOS COMUNES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.1 EIEL21a2	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios generales, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 interruptor general de 4x63 A, 2 interruptores diferenciales de 4x63A/300mA, 1 interruptor diferencial de 4x63A/300mA, 1 int. diferencial de 2x25A/30 mA, para 9 circuitos: 1 para cuadro de alumbrado general con un PIA de 4x16A, 1 para cuadro de piscina con 1 PIA de 4x16A, 4 para cuadros de ascensores con 2 PIA de 4x20A, 1 para cuadro estacion depuradora con 1 PIA de 4x40 A, 1 para equipo de presión con 1 PIA de 4x16 A y 1 para equipo de telecomunicaciones con 1 PIA de 25 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
7.2 EIEL.2bbda	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
L-1		1	2,00		2,000		
L-2		1	90,00		90,000		
L-3		1	95,00		95,000		
L-4		1	85,00		85,000		
L-5		1	115,00		115,000		
L-6		1	35,00		35,000		
L-7		1	12,00		12,000		
L-8		1	25,00		25,000		
L-9		1	24,00		24,000		
L-10		1	29,00		29,000		
L-11		1	22,00		22,000		
					Total m	534,000	
7.3 EIEL.2abda	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por fase+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
L-12		1	35,00		35,000		
L-13		1	24,00		24,000		
					Total m	59,000	
7.4 EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
L2.4		1	3,00		3,000		
L3.5		1	12,00		12,000		
L3.6		1	10,00		10,000		
L3.7		1	6,00		6,000		
L3.8		1	3,00		3,000		
L4.3		1	15,00		15,000		
L5.3		1	15,00		15,000		
L6.3		1	15,00		15,000		
L7.3		1	15,00		15,000		
L8.4		1	3,00		3,000		
					Total m	97,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIÓN USOS COMUNES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.5 EIEL.2aab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
L2.4	1	3,00			3,000		
L3.5	1	12,00			12,000		
L4.2	1	15,00			15,000		
L5.2	1	15,00			15,000		
L6.2	1	15,00			15,000		
L7.2	1	15,00			15,000		
L8.3	1	5,00			5,000		
						Total m: 80,000	
7.6 EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
L2.1	1	10,00			10,000		
L2.2	1	10,00			10,000		
L2.3	1	10,00			10,000		
L3.1	1	6,00			6,000		
L8.1	1	5,00			5,000		
L8.2	1	5,00			5,000		
						Total m: 46,000	
7.7 E15ML010	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.					
Cuarto contadores 1		1,00			1,000		
Cuarto contadores 2		2,00			2,000		
Cuarto contadores 3		2,00			2,000		
Contadores agua 1		1,00			1,000		
Contadores agua 2		1,00			1,000		
Contadores agua 3		1,00			1,000		
Depuradora piscina		4,00			4,000		
						Total ud: 12,000	
7.8 E15MOB020	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.					
Ascensores	4	1,00			4,000		
Cuarto contadores 1		1,00			1,000		
Cuarto contadores 2		1,00			1,000		
Cuarto contadores 3							
						Total ud: 6,000	
7.9 ADE010d	m³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelos cohesivos de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos.					
Bloque IV	1	35,10	0,60	0,60	12,636		
Piscina, bloques VI y ...	1	125,00	0,60	0,60	45,000		
Bloques I,II,III,V,VII...	1	240,00	0,60	0,60	86,400		
						Total m ³: 144,036	

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.1 Instalacion interior en garaje 1							
8.1.1 EIEL21b12	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
8.1.2 EIPI23a	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), una zona, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.1.3 EIPI.2a	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.1.4 EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.					
					Total u	10,000	
8.1.5 U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.					
					Total Ud	1,000	
8.1.6 EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
Extractor		1	24,00		24,000		
					Total m	24,000	
8.1.7 EIEL.2aab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
Línea 1 alumbrado		1	42,00		42,000		
					Total m	42,000	
8.1.8 EIEL.2aab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
Línea central de alarma		1	2,00		2,000		
Línea puerta garaje		1	25,00		25,000		
					Total m	27,000	

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.1.9 EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	7,000	
8.1.10 EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	6,000	
8.1.11 EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
8.1.12 EIIL.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	8,000	
8.1.13 EIIL10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Vestibulo		1			1,000		
Ascensor		2			2,000		
					Total u	3,000	
8.1.14 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
8.1.15 EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
8.2 Instalacion interior en garaje 2							

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.2.1 EIEL21b23	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
8.2.2 EIPI.2b	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.2.3 EIPI23b	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.2.4 EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.					
					Total u	30,000	
8.2.5 U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.					
					Total Ud	4,000	
8.2.6 EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C9		1	28,00		28,000		
C10		1	29,00		29,000		
					Total m	57,000	
8.2.7 EIEL.2aaab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C1		1	55,00		55,000		
C2		1	55,00		55,000		
C3		1	67,00		67,000		
C4		1	67,00		67,000		
C5		1	20,00		20,000		
					Total m	264,000	

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.2.8 EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C6	1	5,00			5,000		
C7	1	2,00			2,000		
C8	1	25,00			25,000		
					Total m	32,000	
8.2.9 EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	17,000	
8.2.10 EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	15,000	
8.2.11 EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
8.2.12 EIIL.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	26,000	
8.2.13 EIIL10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	7,000	
8.2.14 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.2.15 EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
8.3 Instalacion interior en garaje 3							
8.3.1 EIEL21b55	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
8.3.2 EIPI.2b	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.3.3 EIPI23b	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.					
					Total u	1,000	
8.3.4 EIPI.1b	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.					
					Total u	27,000	
8.3.5 U38074	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.					
					Total Ud	4,000	
8.3.6 EIEL.2babb	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C7		1	22,00		22,000		
C8		1	22,00		22,000		
					Total m	44,000	
8.3.7 EIEL.2aaab	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C1		1	100,00		100,000		
C2		1	100,00		100,000		
C3		1	42,00		42,000		
					Total m	242,000	

Presupuesto parcial n° 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.3.8 EIEL.2aabb	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C4	1	10,00			10,000		
C5	1	10,00			10,000		
C6	1	10,00			10,000		
					Total m	30,000	
8.3.9 EIEM10bbba	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	17,000	
8.3.10 EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	14,000	
8.3.11 EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
8.3.12 EIIL.2da	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	21,000	
8.3.13 EIIL10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	5,000	
8.3.14 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.3.15 EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
8.3.16 EIEM18aaa	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	3,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1 Instalacion interior en local 1							
9.1.1 EIEL22dbb	u	Cuadro de distribución con puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 950 mm de alto por 550 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 72 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
9.1.2 EIEL22dbb2	u	Cuadro de distribución con puerta transparente para montar en pared, de 500 mm de alto por 300 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 9 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
9.1.3 EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C1		1	40,00		40,000		
C2		1	15,00		15,000		
C3		1	40,00		40,000		
C4		1	18,00		18,000		
C5		1	40,00		40,000		
C6		1	50,00		50,000		
					Total m	203,000	
9.1.4 EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C7		1	40,00		40,000		
C8		1	20,00		20,000		
C9		1	15,00		15,000		
C10		1	10,00		10,000		
C11		1	15,00		15,000		
C12		1	15,00		15,000		
C13		1	25,00		25,000		
C14		1	25,00		25,000		
C15		1	25,00		25,000		
C16		1	25,00		25,000		
C18		1	10,00		10,000		
C19		1	10,00		10,000		
C22		1	20,00		20,000		
C23		1	20,00		20,000		
C24		1	20,00		20,000		
C25		1	20,00		20,000		
C26		1	22,00		22,000		
C27		1	18,00		18,000		
C28		1	18,00		18,000		
C29		1	18,00		18,000		
C30		1	18,00		18,000		
C34		1	25,00		25,000		
C40		1	25,00		25,000		
					Total m	459,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1.5 EIEL.2aada	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C35	1	25,00			25,000		
					Total m	25,000	
9.1.6 EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C17	1	15,00			15,000		
C20	1	15,00			15,000		
C21	1	18,00			18,000		
C31	1	20,00			20,000		
C32	1	20,00			20,000		
					Total m	88,000	
9.1.7 EIEL.2bada	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C33	1	30,00			30,000		
					Total m	30,000	
9.1.8 EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C7	10				10,000		
C8	8				8,000		
C9	6				6,000		
C10	2				2,000		
C11	4				4,000		
C12	2				2,000		
C13	1				1,000		
C14	1				1,000		
C15	1				1,000		
C16	1				1,000		
C18	1				1,000		
C19	1				1,000		
C22	1				1,000		
C23	1				1,000		
C24	4				4,000		
C25	1				1,000		
C26	4				4,000		
C27	1				1,000		
C28	1				1,000		
C29	1				1,000		
C30	1				1,000		
					Total u	53,000	
9.1.9 EIEM17baab	u	Toma de corriente doméstica de calidad media para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 25A, 230 V, incluso clavija, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C35	1				1,000		
					Total u	1,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1.10 EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C17		1			1,000		
C20		1			1,000		
C21		1			1,000		
						Total u: 3,000	
9.1.11 EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Aseos		2			2,000		
						Total u: 2,000	
9.1.12 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C5 entrada		1			1,000		
C6 servicio		1			1,000		
C4 pasillo cocina		1			1,000		
						Total u: 3,000	
9.1.13 EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C1 alumbrado general		2			2,000		
C3 alumbrado general		2			2,000		
C5 alumbrado general		2			2,000		
C1 alumbrado barra		1			1,000		
C3 alumbrado barra		1			1,000		
C6 alumbrado camaras-d...		3			3,000		
C4 alumbrado cocina		2			2,000		
C6 alumbrado terraza		1			1,000		
C2 alumbrado vestibulo		1			1,000		
						Total u: 15,000	
9.1.14 EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
						Total u: 2,000	
9.1.15 EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
						Total u: 1,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1.16 EIII10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado exterior	8				8,000		
					Total u	8,000	
9.1.17 EIII10bc	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-65, con lámparas fluorescentes compactas de potencia 1x26 W y equipo de encendido electromagnético, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Camaras	3				3,000		
					Total u	3,000	
9.1.18 EIII.8dc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 1x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado cocina	12				12,000		
Almacén	1				1,000		
					Total u	13,000	
9.1.19 EIII11a	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Caldera	1				1,000		
Pasillo cocina	2				2,000		
					Total u	3,000	
9.1.20 E16IEA040	ud	Foco para empotrar con lámpara led de 9 W./230 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.					
Aseos	6				6,000		
Barra	10				10,000		
					Total ud	16,000	
9.1.21 EIIS.4a	u	Piloto de balizado de instalación empotrada para señalización de peldaños de escaleras y desniveles, equipada con vidrio antichoque y led de neón de luz guía, de más de una hora de autonomía y lámpara incandescente de 0,5 W y 1,2 V, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Escalera exterior	60				60,000		
Zona barra	12				12,000		
					Total u	72,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1.22 EIIS.1bcb	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	8,000	
9.1.23 EIIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
9.1.24 EIIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
9.1.26 E16IAB050	ud	Luminaria decorativa para empotrar, con 16 lamparas led de 5W/230V, con articulación giratoria individual para cada lampara, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, . Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
Comedor		13			13,000		
Hall-Barra		4			4,000		
					Total ud	17,000	
9.2 Instalacion interior en local 2							
9.2.1 EIEL22ab2	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, índice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
9.2.2 EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C1			10,00		10,000		
C2			22,00		22,000		
C3			18,00		18,000		
C4			6,00		6,000		
C5			13,00		13,000		
					Total m	69,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.2.3 EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C6		10,00			10,000		
C7		5,00			5,000		
C8		11,00			11,000		
C9		10,00			10,000		
C10		12,00			12,000		
C11		12,00			12,000		
C12		8,00			8,000		
C13		8,00			8,000		
C17		13,00			13,000		
C18		17,00			17,000		
					Total m	106,000	
9.2.4 EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C15		8,00			8,000		
C16		8,00			8,000		
C14		5,00			5,000		
					Total m	21,000	
9.2.5 EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C6		4			4,000		
C7		2			2,000		
C8		4			4,000		
C9		1			1,000		
C10		1			1,000		
C11		6			6,000		
C12		1			1,000		
C13		2			2,000		
C17		1			1,000		
C18		1			1,000		
					Total u	23,000	
9.2.6 EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C14		1			1,000		
C15		1			1,000		
C16		1			1,000		
					Total u	3,000	
9.2.7 EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Aseos		3			3,000		
					Total u	3,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.2.8 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Vestibulo aseo		1			1,000		
Cocina		1			1,000		
					Total u	2,000	
9.2.9 EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C1		2			2,000		
C3		2			2,000		
C5		2			2,000		
					Total u	6,000	
9.2.10 EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	
9.2.11 EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	
9.2.12 EIIM10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado exterior		5			5,000		
					Total u	5,000	
9.2.13 EIIM.8hc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado cocina		2			2,000		
					Total u	2,000	
9.2.14 EIIM11a	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Aseos		6			6,000		
					Total u	6,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.2.15 EIIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
9.2.16 EIIS.1bba	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
9.2.17 EIIS.1aaa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad baja, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámparas incandescentes de 2x1.98 W, 35 lúmenes, superficie cubierta de 7 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	3,000	
9.3 Instalacion interior en local 3							
9.3.1 EIEL23ab2	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, índice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	1,000	
9.3.2 EIEL.2aaaa	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C1		1	20,00		20,000		
C2		1	10,00		10,000		
C3		1	20,00		20,000		
C4		1	12,00		12,000		
C5		1	20,00		20,000		
C6		1	10,00		10,000		
					Total m	92,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.3.3 EIEL.2aaba	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C7	1	14,00			14,000		
C8	1	35,00			35,000		
C9	1	8,00			8,000		
C10	1	10,00			10,000		
C11	1	4,00			4,000		
					Total m	71,000	
9.3.4 EIEL.2baba	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.					
C12	1	8,00			8,000		
C13	1	8,00			8,000		
C14	1	15,00			15,000		
					Total m	31,000	
9.3.5 EIEM17aaaa	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C7	6				6,000		
C8	18				18,000		
C9	1				1,000		
C10	1				1,000		
C11	1				1,000		
					Total u	27,000	
9.3.6 EIEM18aba	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C12	1				1,000		
C13	1				1,000		
C14	1				1,000		
					Total u	3,000	
9.3.7 EIEM24acca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Aseos	2				2,000		
					Total u	2,000	
9.3.8 EIEM24bgca	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C6 entrada	1				1,000		
					Total u	1,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.3.9 EIEM24aeca	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
C1 alumbrado general		2			2,000		
C3 alumbrado general		2			2,000		
C5 alumbrado general		2			2,000		
C2 alumbrado pasillo		1			1,000		
C4 alumbrado vestuarios		2			2,000		
C6 alumbrado sauna		1			1,000		
C6 alumbrado recepcion		1			1,000		
C6 alumbrado exterior		1			1,000		
					Total u	12,000	
9.3.10 EIEM26b	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	2,000	
9.3.11 EIEM27a	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	
9.3.12 EIIM10aa	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado exterior		2			2,000		
					Total u	2,000	
9.3.13 EIIM.8hc	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Alumbrado gimnasio		11			11,000		
Alumbrado sauna		1			1,000		
					Total u	12,000	
9.3.14 EIIM112	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara halogena de 35 W, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Aseos		4			4,000		
Pasillo		4			4,000		
Vestuarios		9			9,000		
Recepcion		5			5,000		
					Total u	22,000	

Presupuesto parcial n° 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.3.15 EIS.1bcb	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
9.3.16 EIS.1bfa	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	4,000	
9.3.17 EIS.1bia	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
					Total u	2,000	
9.3.18 EIEM10bbaa	u	Pulsador estanco empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	
9.3.19 EIEM19a	u	Timbre de superficie, 230 V, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u	1,000	

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial n° 10 TOMA DE TIERRA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
10.1 EIEP.1c	u	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Centralizacion 1	1	15,00			15,000		
Centralizacion 2	1	10,00			10,000		
Centralizacion 3	1	12,00			12,000		
Centralizacion 4	1	15,00			15,000		
					Total u	52,000	
10.2 EIEP.4a	m	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm2 de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Centralizacion 1	1	405,00			405,000		
Centralizacion 2	1	250,00			250,000		
Centralizacion 3	1	320,00			320,000		
Centralizacion 4	1	405,00			405,000		
					Total m	1.380,000	
10.3 EIEP.6ca	m	Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre RV 0.6/1 KV de 35 mm2 de sección, empotrada y protegida con tubo corrugado simple de PVC de diámetro 40 mm, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Centralizacion 1	1	5,00			5,000		
Centralizacion 2	1	5,00			5,000		
Centralizacion 3	1	5,00			5,000		
Centralizacion 4	1	5,00			5,000		
					Total m	20,000	
10.4 EIEP.5a	u	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25 cm., formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor, con juntas de mortero M-5a (1:6) de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-20a (1:3), solera de hormigón en masa HM 15/B/40/IIa y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.					
Centralizacion 1	1	2,00			2,000		
Centralizacion 2	1	3,00			3,000		
Centralizacion 3	1	2,00			2,000		
Centralizacion 4	1	2,00			2,000		
					Total u	9,000	
10.5 IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto de baño.					
Viviendas	41	2,00			82,000		
					Total Ud	82,000	

Presupuesto parcial n° 11 LSMT

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
11.1 PARALZ2	UD	Entronque de la red realizada con empalmes homologados por la empresa suministradora.					
					Total UD	3,000	
11.2 ECMZ.1dc	m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos duros, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.					
Zanja		103,00	0,40	1,14	46,968		
					Total m3	46,968	
11.3 U06AL060	m.	Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2(3x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 115 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; incluso multiducto (4x40 mm) para control; sin incluir la reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.					
					Total m.	103,000	
11.4 RPZCALZ	m2	Reposición de calzada					
Reposicion calzada	1	103,00	0,40		41,200		
					Total m2	41,200	
11.5 ARIBER	Ud	Arqueta prefabricada modular de hormigon de dimensiones 117x117x111 cm. Segun Norma Iberdrola NI 50.20.41:2006; con tapa de acero de 59x59 cm; incluso excavación, replanteo, colocación y posterior sellado de los tubos no ocupados por los conductores.l					
					Total Ud	1,000	

Presupuesto parcial n° 12 CT

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
12.1 E17TE010	ud	<p>Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 3.280x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p>					
					Total ud	1,000	
12.2 E17TT010	ud	<p>Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.</p>					
					Total ud	1,000	
12.3 E17TM010	ud	<p>Equipo compacto de corte y aislamiento íntegro en gas modelo CGMCOSMOS-2LP, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 1190 mm. de ancho, 1.740 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.</p>					
					Total ud	1,000	
12.4 E17TM140	ud	<p>Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cinco salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.</p>					
					Total ud	1,000	
12.5 E17TTM	ud	<p>Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con 3 conductores de aluminio de 50 mm2 de sección y 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158</p>					
					Total ud	1,000	
12.6 E16TBT	ud	<p>Juego de puentes de cables de BT, de sección y material AI (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.</p>					
					Total ud	1,000	

Presupuesto parcial n° 12 CT

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
12.7 E16JKL	ud	Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. Configuración 50-40/8/82, mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm², formando un rectángulo de 5 x 4 m. El conductor de cobre está unido a 8 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.					
					Total ud	1,000	
12.8 E126TS	Ud	Tierra de servicio o neutro del transformador. Configuración 8/62 mediante 6 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud separadas 3 m y unidas mediante conductor de cobre desnudo, incluso tubo de PVC corrugado de doble capa con grado de protección 9 para separación con la tierra de protección.					
					Total Ud	1,000	
12.9 TIPT	ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparataje de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.					
					Total ud	1,000	
12.10 TIST	ud	Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora					
					Total ud	1,000	
12.11 DEF	ud	Protección metálica para defensa del transformador					
					Total ud	1,000	
12.12 ILUM	ud	Equipo de iluminación compuesto de:					
		<ul style="list-style-type: none"> · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. 					
					Total ud	1,000	
12.13 MANI	ud	Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:					
		<ul style="list-style-type: none"> · Banquillo aislante · Par de guantes de amianto · Una palanca de accionamiento 					
					Total ud	1,000	

4.3 Presupuesto por capítulos.

Presupuesto parcial nº 1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	u	Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm ² para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm ² y piqueta de cobre. Totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	606,57	2.426,28
Total presupuesto parcial nº 1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN:					2.426,28

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x240+2G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.	125,000	153,13	19.141,25
2.2	m	Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x150+2G70 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente instalada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	34,000	105,16	3.575,44
Total presupuesto parcial nº 2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN:					22.716,69

Presupuesto parcial nº 3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 5 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	3,000	1.679,23	5.037,69
3.2	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa, 1 módulo de embarrado de protección y 2 modulos de medida indirecta, bornes de salida y conexión a tierra.	1,000	1.378,83	1.378,83
Total presupuesto parcial nº 3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES:					6.416,52

Presupuesto parcial nº 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	157,000	15,10	2.370,70
4.2	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 2x25+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	649,000	18,36	11.915,64
4.3	m	Suministro e instalación de derivación individual monofásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 2x35+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 90 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	575,000	21,50	12.362,50

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.4	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G35+1G25+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 90 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, incluso hilo de mando para cambio de tarifa, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	41,08	164,32
4.5	m	DI enterrada RZ1-K (AS) 3x35+25+16	37,000	31,30	1.158,10
4.6	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	67,000	15,09	1.011,03
4.7	m	Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para garaje, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, Aiscan-DRL "AISCAN", de 50 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente instalada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.	108,000	20,37	2.199,96

Presupuesto parcial nº 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.8	m	Derivación individual trifásica instalada con cable de cobre cero halógenos y aislamiento 07Z1-K 750 V, formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm ² de sección, aislado bajo tubo rígido de PVC de 50 mm. de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	8,000	19,82	158,56
Total presupuesto parcial nº 4 DERIVACIONES INDIVIDUALES:					31.340,81

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	u	Instalación de cuadro general de distribución de vivienda con una electrificación elevada, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30 mA para 10 circuitos: 1 para iluminación con 1 PIA de 10 A, 2 para tomas generales y frigorífico con 2 PIA de 16 A, 1 para tomas de corriente en baños y auxiliares de cocina con 1 PIA de 16 A, 1 para lavadora con 1 PIA de 16 A, 1 para lavavajillas con 1 PIA de 16 A, 1 para termo con 1 PIA de 16 A, 1 para cocina y horno con 1 PIA de 25 A, 1 para tomas de aire acondicionado con 1 PIA de 25 A y 1 para secadora con 1 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	41,000	500,73	20.529,93
5.2	ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	41,000	6,70	274,70
5.3	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.	461,000	11,10	5.117,10
5.4	ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	239,000	26,57	6.350,23
5.5	ud	Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.	156,000	50,61	7.895,16
5.6	ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.	41,000	25,64	1.051,24
5.7	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	1.525,000	16,19	24.689,75
5.8	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	41,000	22,04	903,64

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.9	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara incandescente de 100 W/220 V, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	441,000	31,71	13.984,11
5.10	u	Toma de televisión tipo TV-R, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-862 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	149,000	17,93	2.671,57
5.11	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	175,000	14,01	2.451,75
5.12	u	Instalación de portero electrónico digital con audio, para edificio con dos accesos, 41 viviendas, con dos placas exteriores por cada acceso de tamaño 400x130 mm y un total de 3 columnas de pulsadores, e incluso 41 teléfonos digitales, fuente de alimentación, cajas de empotrar las placas externas, módulo de conmutación, cableado bajo tubo y abrepuestas automático, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	3.009,08	3.009,08
Total presupuesto parcial nº 5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS:					88.928,26

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 6 ALUMBRADO GENERAL

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Ud	Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 140 mm de diámetro y 550 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	25,000	133,46	3.336,50
6.2	Ud	Aplique decorativo de pared, en exteriores, modelo estanco, incluso lámpara fluorescente de 1x22 W, grado de protección IP 44/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	70,000	35,31	2.471,70
6.3	m	Línea de cobre para alumbrado formada por 1 conductor de fase y otro neutro de 6 mm ² de sección y conductor de protección de 16mm ² , con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso parte proporcional de piquetas de 14 mm de diámetro ubicadas en principio, fin de línea y cada 5 luminarias como máximo, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	770,000	13,69	10.541,30
6.4	u	Proyector de reparto simétrico con carcasa de inyección de aluminio a alta presión anticorrosión, reflector de aluminio anodizado y cierre de vidrio endurecido térmicamente, lámpara de descarga de vapor de sodio alta presión de 500 W y equipo de encendido electromagnético, incluso cableado interior para alimentación 2x2.5 mm ² RV, para el reductor de flujo 2x2.5 mm ² RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm ² , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	701,10	2.804,40
6.5	u	Instalación de cuadro general de distribución para alumbrado, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x16 A y 3 Int. diferenciales de 2x25A/30mA, para 8 circuitos: 2 para alumbrado pista de padel con 2 PIA de 10 A y 6 para alumbrado general con 6 PIA de 2x10 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	2.231,24	2.231,24
6.6	u	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	13,89	13,89
6.7	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	22,000	83,59	1.838,98
Total presupuesto parcial nº 6 ALUMBRADO GENERAL:					23.238,01

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN USOS COMUNES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios generales, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 interruptor general de 4x63 A, 2 interruptores diferenciales de 4x63A/300mA, 1 interruptor diferencial de 4x63A/300mA, 1 int. diferencial de 2x25A/30 mA, para 9 circuitos: 1 para cuadro de alumbrado general con un PIA de 4x16A, 1 para cuadro de piscina con 1 PIA de 4x16A, 4 para cuadros de ascensores con 2 PIA de 4x20A, 1 para cuadro estacion depuradora con 1 PIA de 4x40 A, 1 para equipo de presión con 1 PIA de 4x16 A y 1 para equipo de telecomunicaciones con 1 PIA de 25 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	3.174,47	3.174,47
7.2	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	534,000	10,41	5.558,94
7.3	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 0.6/1 kV formada por fase+neutro+tierra de 6 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	59,000	6,99	412,41
7.4	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	97,000	4,58	444,26
7.5	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	80,000	3,71	296,80
7.6	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	46,000	7,16	329,36

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN USOS COMUNES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.7	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 75, totalmente instalado.	12,000	11,10	133,20
7.8	ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.	6,000	16,19	97,14
7.9	m ³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelos cohesivos de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos.	144,036	24,92	3.589,38
Total presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN USOS COMUNES:					14.035,96

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Instalacion interior en garaje 1					
8.1.1	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	790,49	790,49
8.1.2	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), una zona, según NTE/IPF-50.	1,000	494,55	494,55
8.1.3	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.	1,000	262,04	262,04
8.1.4	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.	10,000	68,34	683,40
8.1.5	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	1,000	173,22	173,22
8.1.6	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	24,000	7,16	171,84
8.1.7	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	42,000	3,71	155,82
8.1.8	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	27,000	4,58	123,66
8.1.9	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	7,000	16,74	117,18

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.10	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	6,000	86,10	516,60
8.1.11	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	47,46	94,92
8.1.12	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	8,000	83,59	668,72
8.1.13	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	56,63	169,89
8.1.14	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	104,56	209,12
8.1.15	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	13,38	26,76
Total 8.1.- 08.1 Instalacion interior en garaje 1:					4.658,21
8.2.- Instalacion interior en garaje 2					

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.2.1	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	1.043,68	1.043,68
8.2.2	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.	1,000	291,82	291,82
8.2.3	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.	1,000	737,68	737,68
8.2.4	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.	30,000	68,34	2.050,20
8.2.5	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	4,000	173,22	692,88
8.2.6	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	57,000	7,16	408,12
8.2.7	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	264,000	3,71	979,44
8.2.8	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	32,000	4,58	146,56
8.2.9	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	17,000	16,74	284,58

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.2.10	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	15,000	86,10	1.291,50
8.2.11	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	47,46	189,84
8.2.12	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	26,000	83,59	2.173,34
8.2.13	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	7,000	56,63	396,41
8.2.14	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	104,56	418,24
8.2.15	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	13,38	26,76
Total 8.2.- 08.2 Instalacion interior en garaje 2:					11.131,05
8.3.- Instalacion interior en garaje 3					

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.3.1	u	Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 4x40 A y 3 diferenciales 4x40A/30 mA para 12 circuitos: 1 para puerta de vehículos con 1 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de garaje con 2 PIA de 10 A, 2 para alumbrado de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 2 para emergencias de escalera y trasteros con 2 PIA de 10 A, 1 para detectores de CO con 1 PIA de 10 A, 1 para centralita de incendios con 1 PIA de 10 A, 1 para bomba de achique con 1 PIA de 10 A y 2 A para extractores con 2 PIA de 16 A; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	1.346,96	1.346,96
8.3.2	u	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 2 zonas, compacta, según NTE/IPF-50.	1,000	291,82	291,82
8.3.3	u	Central de detección de monóxido de carbono (CO), dos zonas, según NTE/IPF-50.	1,000	737,68	737,68
8.3.4	u	Detector de incendio, termostático, con indicador óptico de zócalo.	27,000	68,34	1.845,18
8.3.5	Ud	Detector de monóxido de carbono, con indicador óptico en zócalo, totalmente instalado.	4,000	173,22	692,88
8.3.6	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	44,000	7,16	315,04
8.3.7	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	242,000	3,71	897,82
8.3.8	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	30,000	4,58	137,40
8.3.9	u	Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	17,000	16,74	284,58

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.3.10	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	14,000	86,10	1.205,40
8.3.11	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	47,46	189,84
8.3.12	u	Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x36 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	21,000	83,59	1.755,39
8.3.13	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	5,000	56,63	283,15
8.3.14	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	104,56	104,56
8.3.15	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	75,62	302,48

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.3.16	u	Toma de corriente industrial de base saliente, monofásica (2P+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	13,38	40,14
Total 8.3.- 08.3 Instalacion interior en garaje 3:					10.430,32
Total presupuesto parcial nº 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES:					26.219,58

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.- Instalacion interior en local 1					
9.1.1	u	Cuadro de distribución con puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 950 mm de alto por 550 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 72 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	4.596,75	4.596,75
9.1.2	u	Cuadro de distribución con puerta transparente para montar en pared, de 500 mm de alto por 300 mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 9 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	853,52	853,52
9.1.3	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	203,000	4,72	958,16
9.1.4	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	459,000	5,26	2.414,34
9.1.5	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 6 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	25,000	6,99	174,75
9.1.6	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	88,000	7,84	689,92
9.1.7	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 6 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 25 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	30,000	10,41	312,30

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.8	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	53,000	29,05	1.539,65
9.1.9	u	Toma de corriente doméstica de calidad media para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 25A, 230 V, incluso clavija, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	24,74	24,74
9.1.10	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	15,79	47,37
9.1.11	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	112,52	225,04
9.1.12	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	104,56	313,68
9.1.13	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	15,000	75,62	1.134,30
9.1.14	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	2,000	22,67	45,34
9.1.15	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	14,01	14,01

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.16	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	8,000	56,63	453,04
9.1.17	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-65, con lámparas fluorescentes compactas de potencia 1x26 W y equipo de encendido electromagnético, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	80,52	241,56
9.1.18	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 1x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	13,000	102,39	1.331,07
9.1.19	u	Plafón de techo con base termosmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	39,32	117,96
9.1.20	ud	Foco para empotrar con lámpara led de 9 W./230 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	16,000	54,15	866,40
9.1.21	u	Piloto de balizado de instalación empotrada para señalización de peldaños de escaleras y desniveles, equipada con vidrio antichoque y led de neón de luz guía, de más de una hora de autonomía y lámpara incandescente de 0,5 W y 1,2 V, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	72,000	33,02	2.377,44
9.1.22	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	8,000	48,35	386,80

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.23	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	65,20	130,40
9.1.24	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	86,10	344,40
9.1.26	ud	Luminaria decorativa para empotrar, con 16 lamparas led de 5W/230V, con articulación giratoria individual para cada lampara, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado, . Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	17,000	459,39	7.809,63
Total 9.1.- 09.1 Instalacion interior en local 1:					27.402,57
9.2.- Instalacion interior en local 2					
9.2.1	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, índice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	2.224,35	2.224,35
9.2.2	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	69,000	4,72	325,68
9.2.3	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	106,000	5,26	557,56

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.2.4	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	21,000	7,84	164,64
9.2.5	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	23,000	29,05	668,15
9.2.6	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	15,79	47,37
9.2.7	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	112,52	337,56
9.2.8	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	104,56	209,12
9.2.9	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	6,000	75,62	453,72
9.2.10	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	22,67	22,67
9.2.11	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	14,01	14,01

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.2.12	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	5,000	56,63	283,15
9.2.13	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	112,13	224,26
9.2.14	u	Plafón de techo con base termoesmaltado en blanco y cristal opal mate, con lámpara Fluorescente compacta DE 18 W y portalámparas de diámetro 27 mm, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	6,000	39,32	235,92
9.2.15	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	65,20	130,40
9.2.16	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 70 lúmenes, superficie cubierta de 14 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	47,46	47,46
9.2.17	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad baja, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámparas incandescentes de 2x1.98 W, 35 lúmenes, superficie cubierta de 7 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	34,18	102,54
Total 9.2.- 09.2 Instalacion interior en local 2:					6.048,56
9.3.- Instalacion interior en local 3					

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.3.1	u	Cuadro de distribución vcon puerta transparente y cierre con llave para montar en pared, de 500 mm de alto por 550 mm de ancho y 215 mm de profundidad, índice de protección IP 43 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 36 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	2.035,29	2.035,29
9.3.2	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase +neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 13,5 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	92,000	4,72	434,24
9.3.3	m	Línea de cobre cero halógenos monofásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 16 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	71,000	5,26	373,46
9.3.4	m	Línea de cobre cero halógenos trifásica con aislamiento de tensión nominal 450/750 V formada por 3 fases+neutro+tierra de 2.5 mm ² de sección, colocada bajo tubo flexible corrugado doble capa de PVC de 20 mm de diámetro, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales. Totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento.	31,000	7,84	243,04
9.3.5	u	Toma de corriente doméstica de calidad alta para instalaciones empotradas, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	27,000	29,05	784,35
9.3.6	u	Toma de corriente industrial de base saliente, trifásica (3P+N+T) de 16A de intensidad y con un grado de protección IP 44, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,000	15,79	47,37
9.3.7	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso pulsador temporizado 10A/250V de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	112,52	225,04

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.3.8	u	Punto de luz empotrado conmutado, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor conmutador 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	104,56	104,56
9.3.9	u	Punto de luz empotrado sencillo, instalado con cable de cobre cero halógenos monofásico con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm ² de sección, bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de 13.5 mm de diámetro, incluso interruptor 10A/250A de calidad media, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	12,000	75,62	907,44
9.3.10	u	Toma de televisión tipo TV-R-SAT, tanto para configuración tipo estrella (toma única) como para configuración tipo serie o cascada (toma final e intermedia), de impedancia 75 W y banda de frecuencia 47-2150 Mhz, mecanismo completo y tecla con marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	2,000	22,67	45,34
9.3.11	u	Toma de teléfono tipo RJ12, 6 contactos, mecanismo completo, tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	14,01	14,01
9.3.12	u	Aplique estanco para adosar a la pared o techo con estructura de termoplástico reforzado con fibra de vidrio y reflector opal de policarbonato, grado de protección IP-66, con lámparas fluorescentes compactas de 18 W, incluido accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	56,63	113,26
9.3.13	u	Downlight técnico para empotrar en falsos techos de diámetro exterior 213 mm de policarbonato con reflector metalizado, facetado y cierre transparente, incluido lámparas fluorescentes compactas de 2x26 W, equipo de encendido electromagnético, cable, conector y accesorios para su anclaje, instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	12,000	112,13	1.345,56
9.3.14	u	Plafón de techo con base termoestablado en blanco y cristal opal mate, con lámpara halógena de 35 W, construido, instalado, conectado y en perfecto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	22,000	14,94	328,68

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.3.15	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 8 W, 90 lúmenes, superficie cubierta de 16 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	48,35	193,40
9.3.16	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,000	65,20	260,80
9.3.17	u	Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia normal de calidad media, material de la envolvente autoextinguible, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 315 lúmenes, superficie cubierta de 62 m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,000	86,10	172,20
9.3.18	u	Pulsador estanco empotrado de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	21,01	21,01
9.3.19	u	Timbre de superficie, 230 V, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1,000	18,79	18,79
Total 9.3.- 09.3 Instalacion interior en local 3:					<u>7.667,84</u>
Total presupuesto parcial nº 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES:					41.118,97

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 10 TOMA DE TIERRA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	u	Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 2 metros, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	52,000	23,69	1.231,88
10.2	m	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad mínima de 80 cm., instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección, incluso excavación y relleno, medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1.380,000	18,34	25.309,20
10.3	m	Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre RV 0.6/1 KV de 35 mm ² de sección, empotrada y protegida con tubo corrugado simple de PVC de diámetro 40 mm, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	20,000	7,74	154,80
10.4	u	Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25 cm., formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor, con juntas de mortero M-5a (1:6) de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-20a (1:3), solera de hormigón en masa HM 15/B/40/IIa y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8 mm. cada 10 cm. y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm. y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	9,000	88,97	800,73
10.5	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto de baño.	82,000	25,62	2.100,84
Total presupuesto parcial nº 10 TOMA DE TIERRA:					29.597,45

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 11 LSMT

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	UD	Entronque de la red realizada con empalmes homologados por la empresa suministradora.	3,000	471,21	1.413,63
11.2	m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos duros, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.	46,968	6,80	319,38
11.3	m.	Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada, realizada con cables conductores de 2(3x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (HEPRZ1), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada, en zanja de 40 cm. de ancho y 115 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/I, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento; incluso multiducto (4x40 mm) para control; sin incluir la reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	103,000	238,67	24.583,01
11.4	m2	Reposición de calzada	41,200	60,00	2.472,00
11.5	Ud	Arqueta prefabricada modular de hormigón de dimensiones 117x117x111 cm. Según Norma Iberdrola NI 50.20.41:2006; con tapa de acero de 59x59 cm; incluso excavación, replanteo, colocación y posterior sellado de los tubos no ocupados por los conductores.	1,000	1.545,00	1.545,00
Total presupuesto parcial nº 11 LSMT:					30.333,02

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 12 CT

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1	ud	Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 3.280x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	1,000	6.877,85	6.877,85
12.2	ud	Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.	1,000	9.774,47	9.774,47
12.3	ud	Equipo compacto de corte y aislamiento integro en gas modelo CGMCOSMOS-2LP, extensible y preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABALMódulo de línea, para corte y aislamiento integro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 1190 mm. de ancho, 1.740 mm. de alto y 735 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV de tensión nominal, 400 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres captosres capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 400 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.	1,000	8.471,98	8.471,98
12.4	ud	Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cinco salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	1,000	2.673,53	2.673,53
12.5	ud	Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con 3 conductores de aluminio de 50 mm2 de seccion y 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158	1,000	1.175,00	1.175,00
12.6	ud	Juego de puentes de cables de BT,de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro de 2,5 m de longitud.	1,000	1.050,00	1.050,00

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 12 CT

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.7	ud	Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexas, empleando conductor de cobre desnudo. Configuración 50-40/8/82, mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm ² , formando un rectángulo de 5 x 4 m. El conductor de cobre está unido a 8 plicas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000	1.280,00	1.280,00
12.8	Ud	Tierra de servicio o neutro del transformador. Configuración 8/62 mediante 6 plicas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud separadas 3 m y unidas mediante conductor de cobre desnudo, incluso tubo de PVC corrugado de doble capa con grado de protección 9 para separación con la tierra de protección.	1,000	825,00	825,00
12.9	ud	Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparataje de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.	1,000	952,75	952,75
12.10	ud	Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora	1,000	952,75	952,75
12.11	ud	Protección metálica para defensa del transformador	1,000	239,99	239,99
12.12	ud	Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.	1,000	618,00	618,00
12.13	ud	Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: · Banquillo aislante · Par de guantes de amianto · Una palanca de accionamiento	1,000	334,75	334,75
Total presupuesto parcial nº 12 CT:					35.226,07

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 4 1
VIVIENDAS ADOSADAS, PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES COMERCIALES.**

Presupuesto parcial nº 13 LSBT

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	m	Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo ACERA entubada, realizada con cables conductores de 1x(3x240+1x150 mm ² .) Al. XZ1 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 35 cm. de ancho y 71 cm. de profundidad, sin incluir excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-20/P/20/l, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-20/P/20/l, hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón ciclópeo HM-12,5/P/20, hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	251,000	63,80	16.013,80
13.2	m3	Zanja para tendido de líneas subterráneas de B.T., incluyendo excavación de 70cm de profundidad y ancho en función del número de líneas por medios mecánicos en terrenos medios, capa de arena según NT-IMBT 1400/201/1 de 25cm de espesor, 4 tubos de PVC de 40 mm de diámetro para telemando, testigo cerámico o placa normalizada de PVC, cinta atención cable, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación y reposición de pavimento de arena, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002, sin incluir el tendido de cables.	50,208	34,17	1.715,61
Total presupuesto parcial nº 13 LSBT:					17.729,41

4.4 Resumen de presupuesto de ejecución material (PEM).

Capítulo	Importe (€)
1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	2.426,28
2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	22.716,69
3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES	6.416,52
4 DERIVACIONES INDIVIDUALES	31.340,81
5 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS	88.928,26
6 ALUMBRADO GENERAL	23.238,01
7 INSTALACIÓN USOS COMUNES	14.035,96
8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES	
8.1 Instalacion interior en garaje 1	4.658,21
8.2 Instalacion interior en garaje 2	11.131,05
8.3 Instalacion interior en garaje 3	10.430,32
	<hr/>
Total 8 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES :	26.219,58
9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES	
9.1 Instalacion interior en local 1	27.402,57
9.2 Instalacion interior en local 2	6.048,56
9.3 Instalacion interior en local 3	7.667,84
	<hr/>
Total 9 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES :	41.118,97
10 TOMA DE TIERRA	29.597,45
11 LSMT	30.333,02
12 CT	35.226,07
13 LSBT	17.729,41
	<hr/>
Presupuesto de ejecución material (PEM)	369.327,03

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

4.5 Resumen de presupuesto de ejecución material por contrata (PEC).

Capítulo	Importe (€)
01 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	2.426,28
02 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	22.716,69
03 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES	6.416,52
04 DERIVACIONES INDIVIDUALES	31.340,81
05 INSTALACION INTERIOR VIVIENDAS	88.928,26
06 ALUMBRADO GENERAL	23.238,01
07 INSTALACIÓN USOS COMUNES	14.035,96
08 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES	
08.1 Instalacion interior en garaje 1	4.658,21
08.2 Instalacion interior en garaje 2	11.131,05
08.3 Instalacion interior en garaje 3	10.430,32
	<hr/>
Total 08 INSTALACION INTERIOR EN GARAJES :	26.219,58
09 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES	
09.1 Instalacion interior en local 1	27.402,57
09.2 Instalacion interior en local 2	6.048,56
09.3 Instalacion interior en local 3	7.667,84
	<hr/>
Total 09 INSTALACION INTERIOR EN LOCALES :	41.118,97
10 TOMA DE TIERRA	29.597,45
11 LSMT	30.333,02
12 CT	35.226,07
13 LSBT	17.729,41
	<hr/>
Presupuesto de ejecución material (PEM)	369.327,03
13% de gastos generales	48.012,51
6% de beneficio industrial	22.159,62
	<hr/>
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	439.499,16
21% IVA	92.294,82
	<hr/>
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	531.793,98

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**Ingeniería Técnica Industrial,
Especialidad Electricidad**

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA
DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS,
PISCINA COMUNITARIA, GARAJES Y 3 LOCALES
COMERCIALES**

Documento 5: Documentación Gráfica

Alumno:

Antonio Moreno Ferrer

NIF: 28994730-X

Director:

Juan Ángel Saiz Jiménez

Septiembre de 2015

5.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

LISTADO DE PLANOS

Planos de situación y localización:

- 01.01 – Localización (Escala 1:50.000).
- 01.02 – Localización (Escala 1:10.000).
- 01.03 – Situación (Escala 1:2.000).

02 - Emplazamiento.

Planos de red subterránea de media tensión:

03 - Línea subterránea de media tensión.

Planos del Centro de Transformación:

- 04.01 - Centro de transformación. Situación.
- 04.02 - Centro de transformación. Emplazamiento.
- 04.03 - Centro de transformación. Planta y alzados.
- 04.04 - Centro de transformación. Esquema unifilar.
- 04.05 - Centro de transformación. Toma de tierras.

Planos de red de distribución en baja tensión:

05 - Línea subterránea de suministro en baja tensión.

Esquemas unifilares instalación interior:

- 06.01 – Esquema unifilar centralización 1.
- 06.02 – Esquema unifilar centralización 2.
- 06.03 – Esquema unifilar centralización 3.
- 06.04 – Esquema unifilar centralización 4.

Servicios generales

- 06.05.01 – Esquema unifilar servicios generales.
- 06.05.02 – Esquema unifilar cuadro secundario 1. Alumbrado general.
- 06.05.03 – Esquema unifilar cuadro secundario 2. Equipos de presión AP.
- 06.05.04 – Esquema unifilar cuadro secundario 3. Piscina.
- 06.05.05 – Esquema unifilar cuadro secundario 4. Ascensor 1.
- 06.05.06 – Esquema unifilar cuadro secundario 5. Ascensor 2.
- 06.05.07 – Esquema unifilar cuadro secundario 6. Ascensor 3.
- 06.05.08 – Esquema unifilar cuadro secundario 7. Ascensor 4.
- 06.05.09 – Esquema unifilar cuadro secundario 8. Equipo de protección
contra incendios.

06.06 – Esquema unifilar “Vivienda Tipo”.

06.07 – Esquema unifilar Local 1. Restaurante.

06.08 – Esquema unifilar Local 2. Cafetería.

06.09 – Esquema unifilar Local 3. Gimnasio.

06.10 – Esquema unifilar garaje 1.

06.10 – Esquema unifilar garaje 1.

06.10 – Esquema unifilar garaje 1.

Instalaciones interiores generales:

07.01 – Instalaciones generales. Instalaciones de enlace.

07.02 - Instalaciones generales. Instalaciones servicios comunes.

07.03 - Instalaciones generales. Alumbrado zonas comunes

Esquemas de canalización vertical:

08.01 – Esquema de canalización vertical centralización 1.

08.02 – Esquema de canalización vertical centralización 2.

08.03 – Esquema de canalización vertical centralización 3.

08.04 – Esquema de canalización vertical centralización 4.

Planos de distribución en planta:

Viviendas bloque 1

09.01.01 – Planta de instalación nivel 0.

09.01.02 – Planta de instalación nivel 1.

09.01.03 – Planta de instalación nivel 2.

09.01.04 – Planta de instalación nivel 3.

Viviendas bloque 2

09.02.01 – Planta de instalación nivel 0.

09.02.02 – Planta de instalación nivel 1.

09.02.03 – Planta de instalación nivel 2.

Viviendas bloques 3, 8 y 9

09.03.01 – Planta de instalación nivel 0.

09.03.02 – Planta de instalación nivel 1.

09.03.03 – Planta de instalación nivel 2.

Viviendas bloques 4, 6 y 7

09.04.01 – Planta de instalación nivel 0.

09.04.02 – Planta de instalación nivel 1.

09.04.03 – Planta de instalación nivel 2.

Viviendas bloque 5

09.05.01 – Planta de instalación nivel 0.

09.05.02 – Planta de instalación nivel 1.

09.05.03 – Planta de instalación nivel 2.

Local 1. Restaurante

09.06.01 – Distribución, superficies y maquinaria instalada.

09.06.02 – Planta de instalación del local 1.

Local 2. Cafetería

09.07.01 – Distribución, superficies y maquinaria instalada.

09.07.02 – Planta de instalación del local 2.

Local 3. Gimnasio

09.08.01 – Distribución, superficies y maquinaria instalada.

09.08.02 – Planta de instalación del local 3.

Garaje 1.

09.09 – Planta de instalación del garaje 1.

Garaje 2.

09.10.01 – Planta de instalación del garaje 2, zona 1.

09.10.02 – Planta de instalación del garaje 2, zona 2.

Garaje 3.

09.11.01 – Planta de instalación del garaje 3, zona 1.

09.11.02 – Planta de instalación del garaje 3, zona 2.

Planos de clasificación de emplazamientos y ventilación en garajes:

Garaje 1.

10.01 – Clasificación y ventilación garaje 1.

Garaje 2.

10.02.01 – Clasificación y ventilación garaje 2, zona 1.

10.02.02 – Clasificación y ventilación garaje 2, zona 2.

Garaje 3.

10.03.01 – Clasificación y ventilación garaje 3, zona 1.

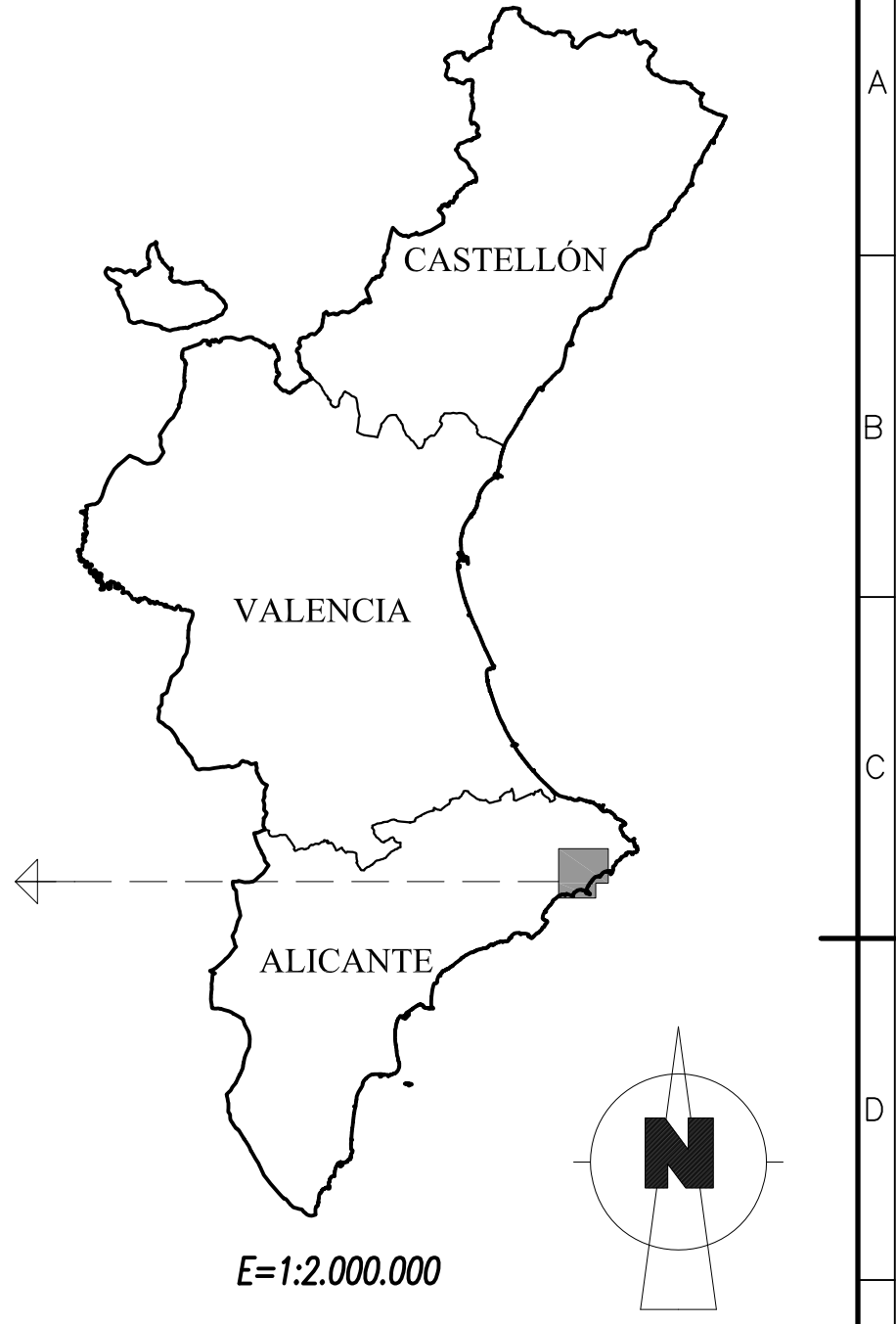
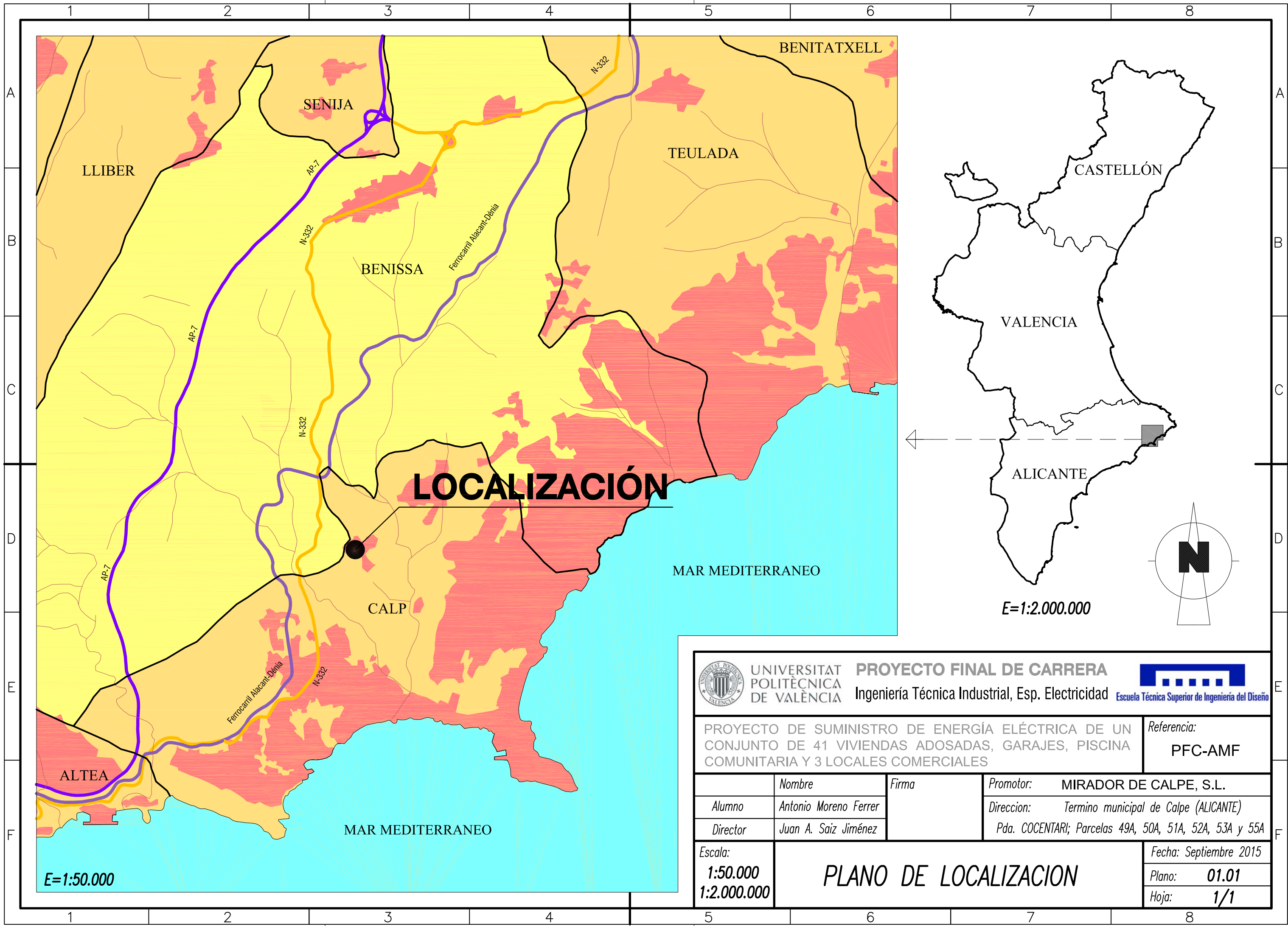
10.03.02 – Clasificación y ventilación garaje 3, zona 2.



Toma de tierra:

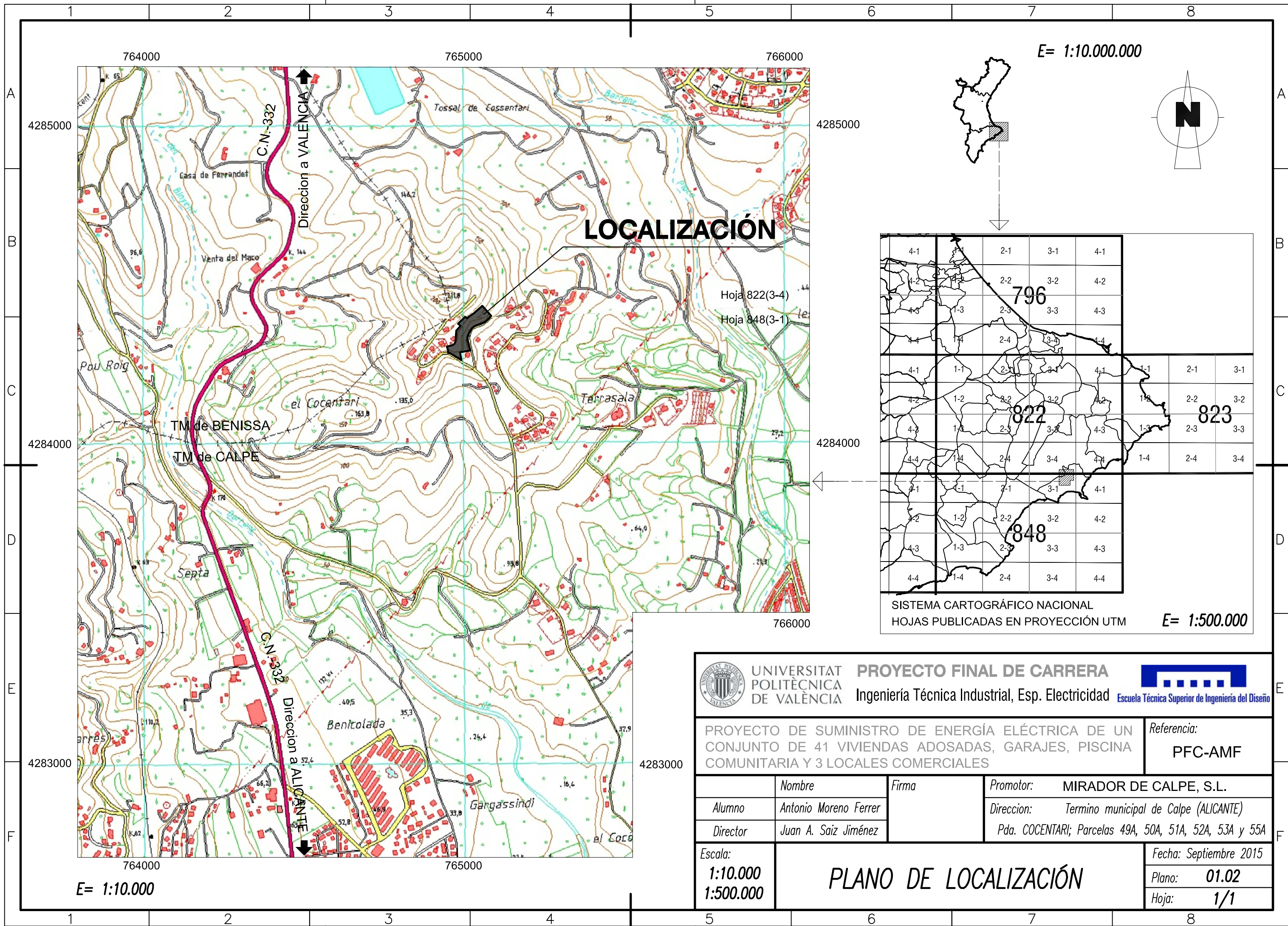
- 11.01 – Toma de tierra centralización 1.
- 11.02 – Toma de tierra centralización 2.
- 11.03 – Toma de tierra centralización 3.
- 11.04 – Toma de tierra centralización 4.

Planos de detalle:

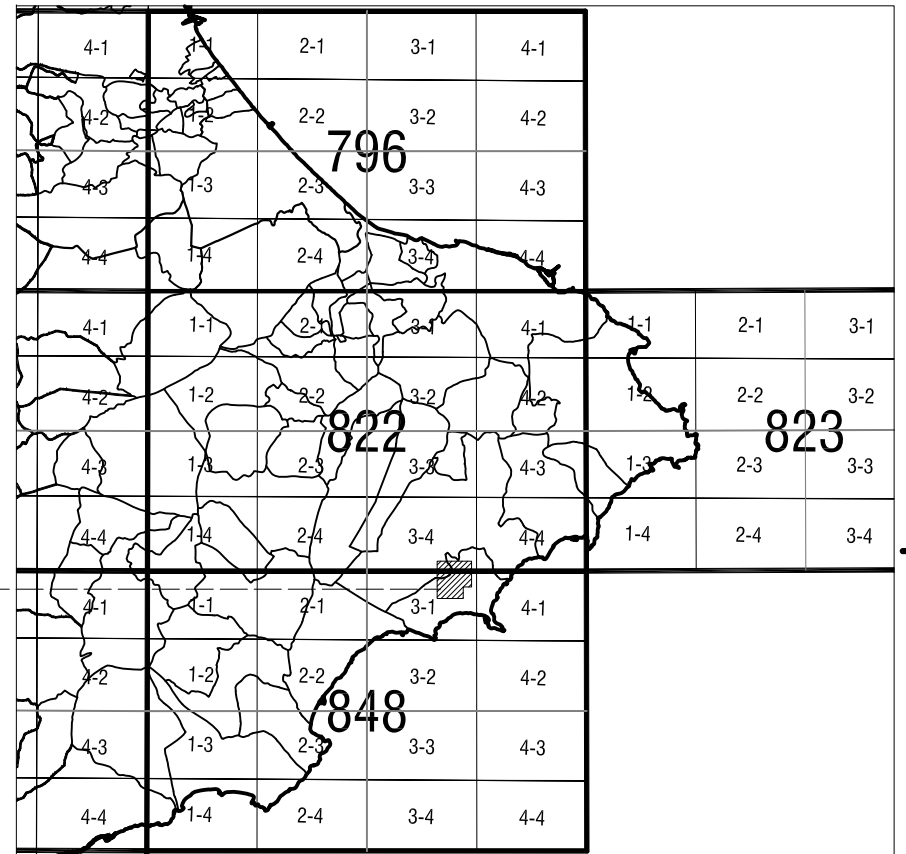
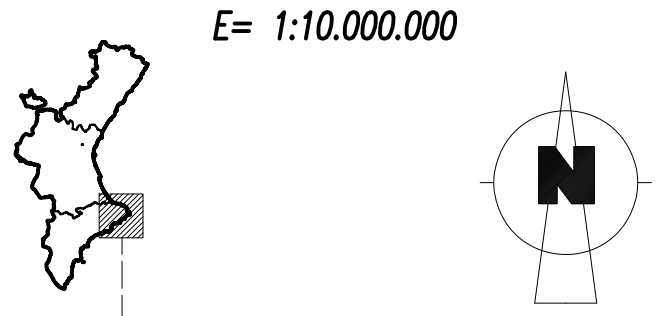
- 12.01 – Detalles CGP.
 - 12.02.01 – Detalles centralización 1.
 - 12.02.02 – Detalles centralización 2.
 - 12.02.03 – Detalles centralización 3.
 - 12.02.04 – Detalles centralización 4.
- 12.03 – Detalle sala máquinas de piscina.
- 12.04 – Detalles toma de tierra.
- 12.05 – Detalles red equipotencial.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Nombre: Antonio Moreno Ferrer	Firma:	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Director: Juan A. Saiz Jiménez		Nombre: Juan A. Saiz Jiménez	Firma:	Dirección: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> <i>Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A</i>	
Escala: 1:50.000 1:2.000.000		PLANO DE LOCALIZACION			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 01.01 Hoja: 1/1

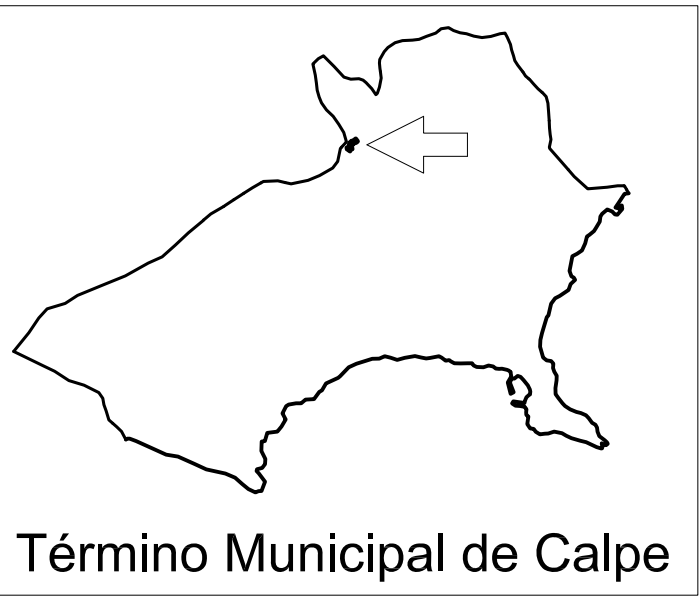
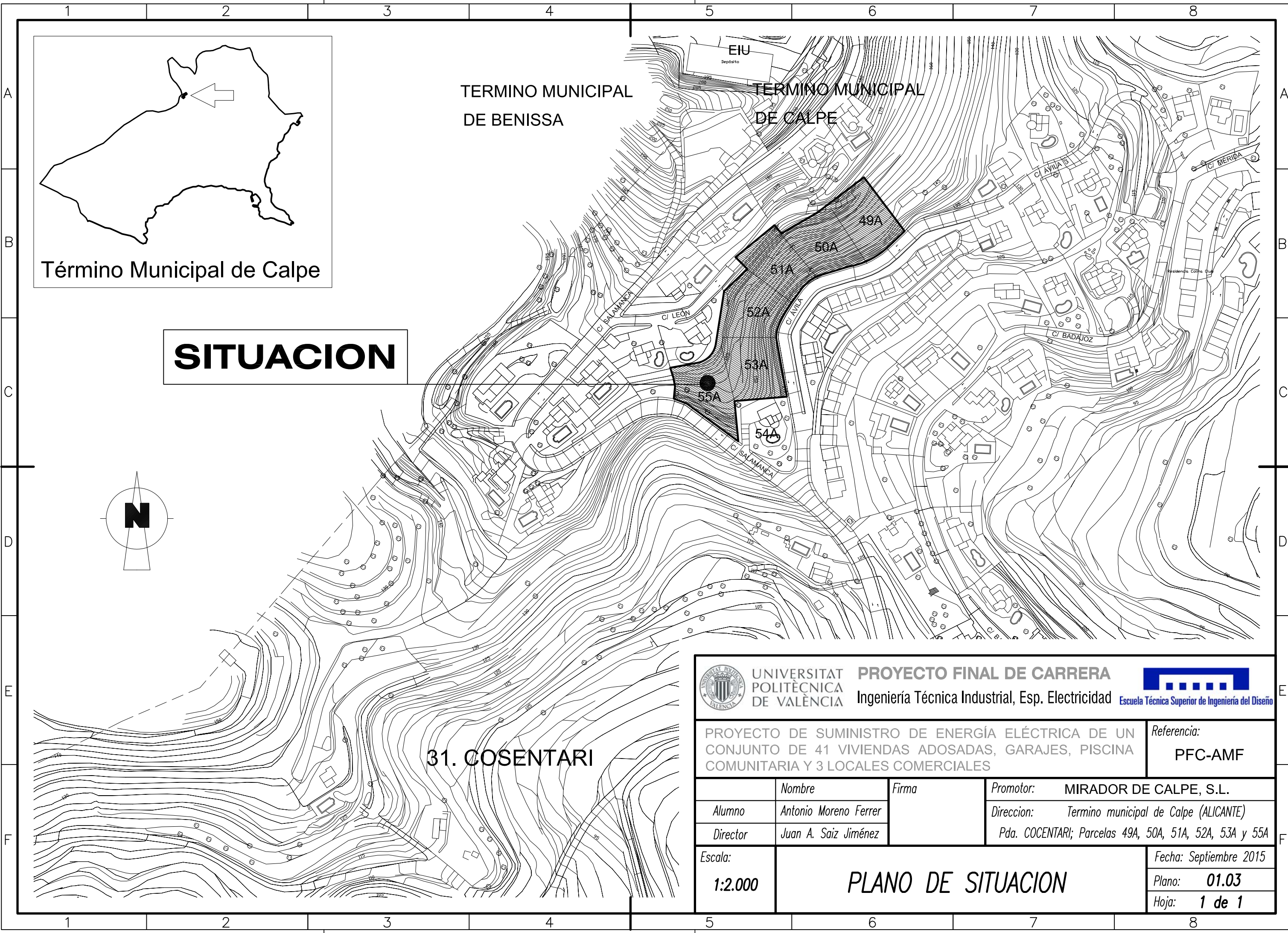


LOCALIZACIÓN



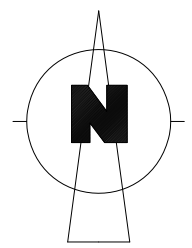
SISTEMA CARTOGRÁFICO NACIONAL
 HOJAS PUBLICADAS EN PROYECCIÓN UTM **E= 1:500.000**

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		
	PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Director	Antonio Moreno Ferrer		Direccion: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i>		
	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala: 1:10.000 1:500.000	PLANO DE LOCALIZACIÓN			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 01.02 Hoja: 1/1	

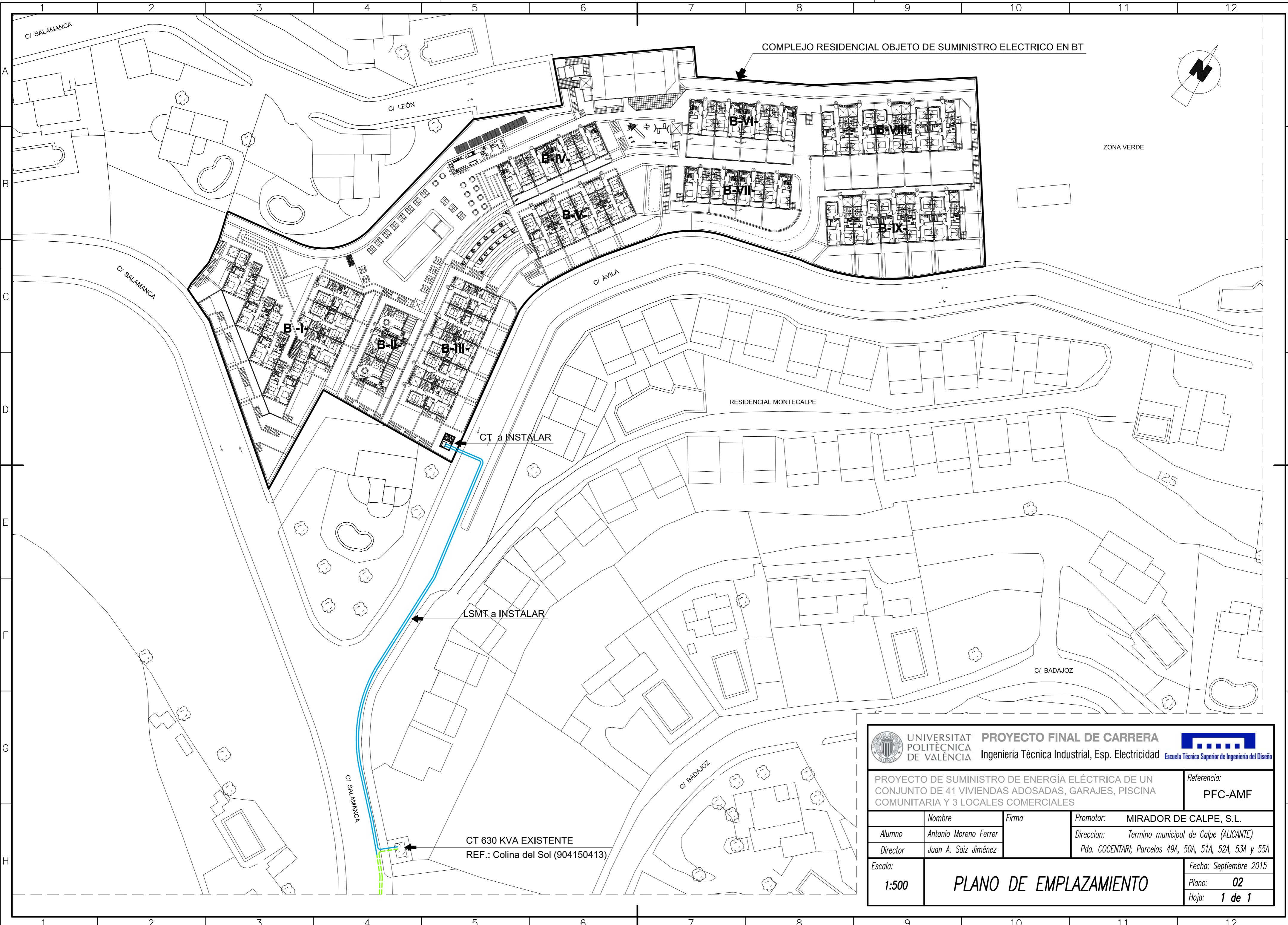


Término Municipal de Calpe

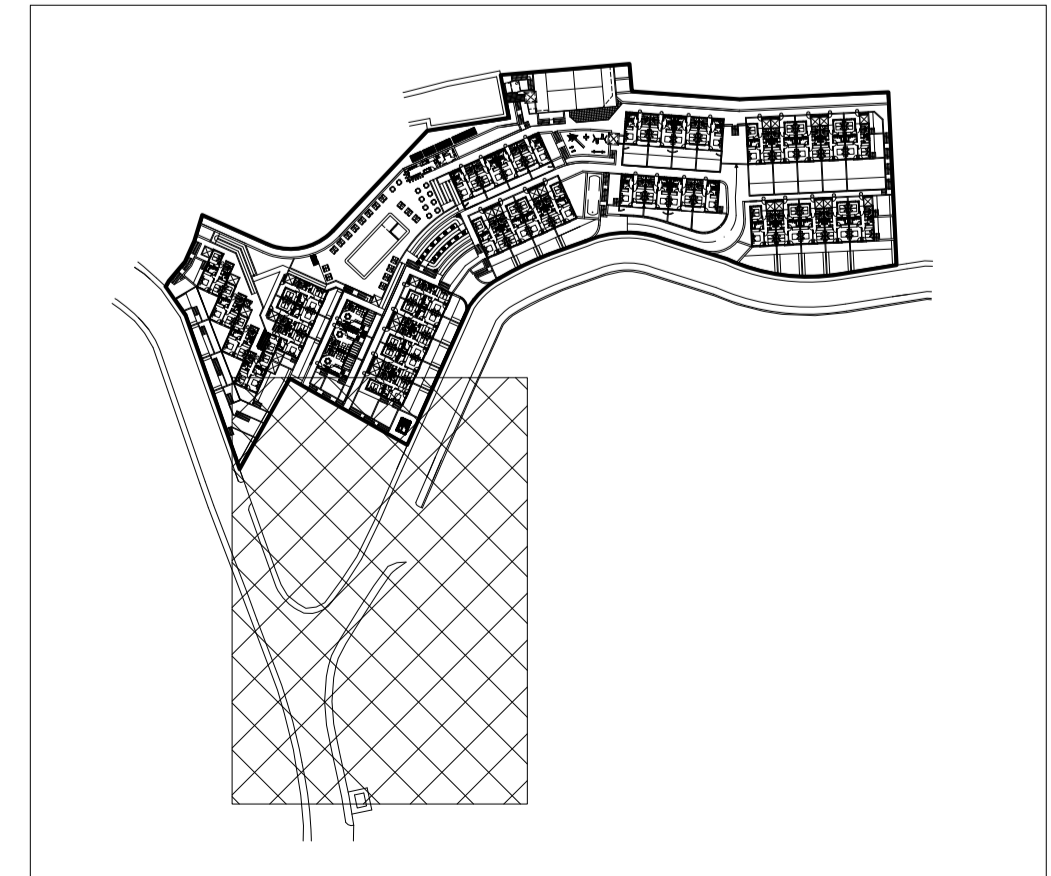
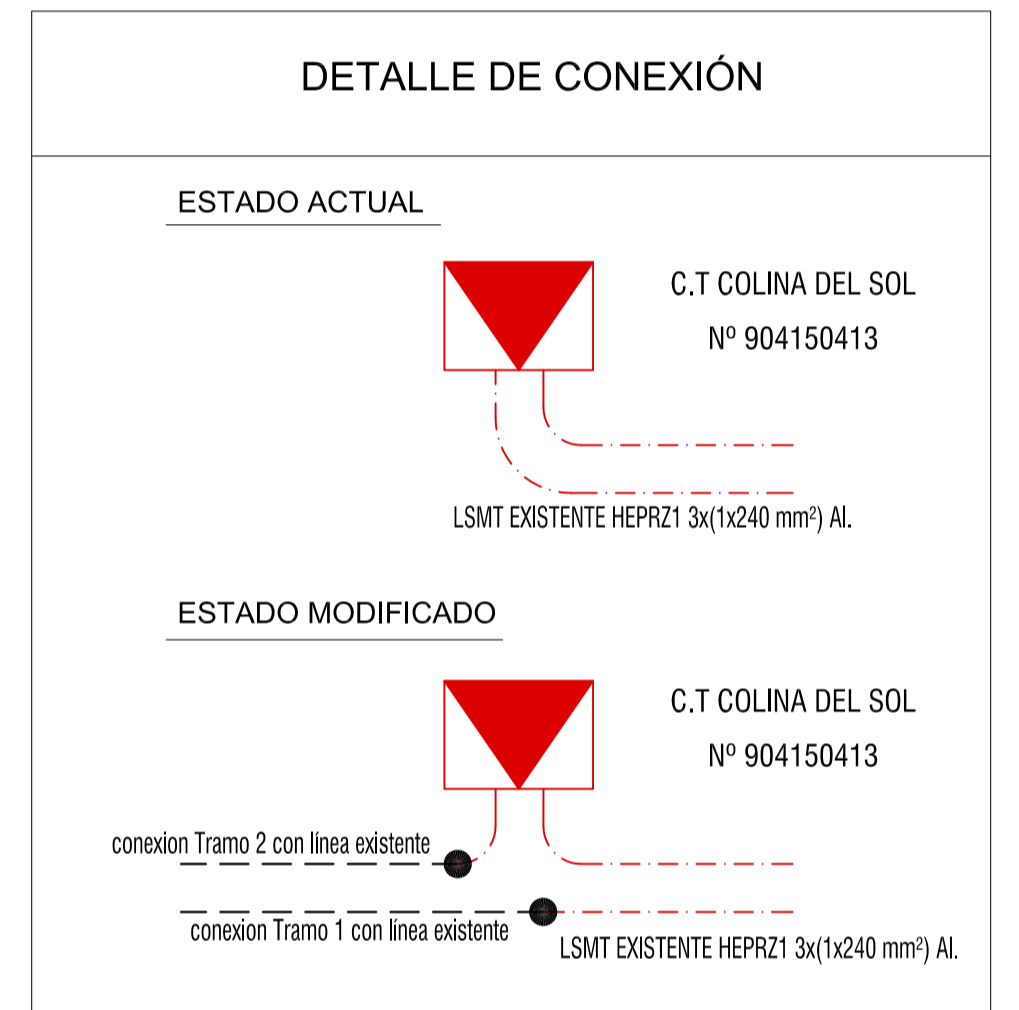
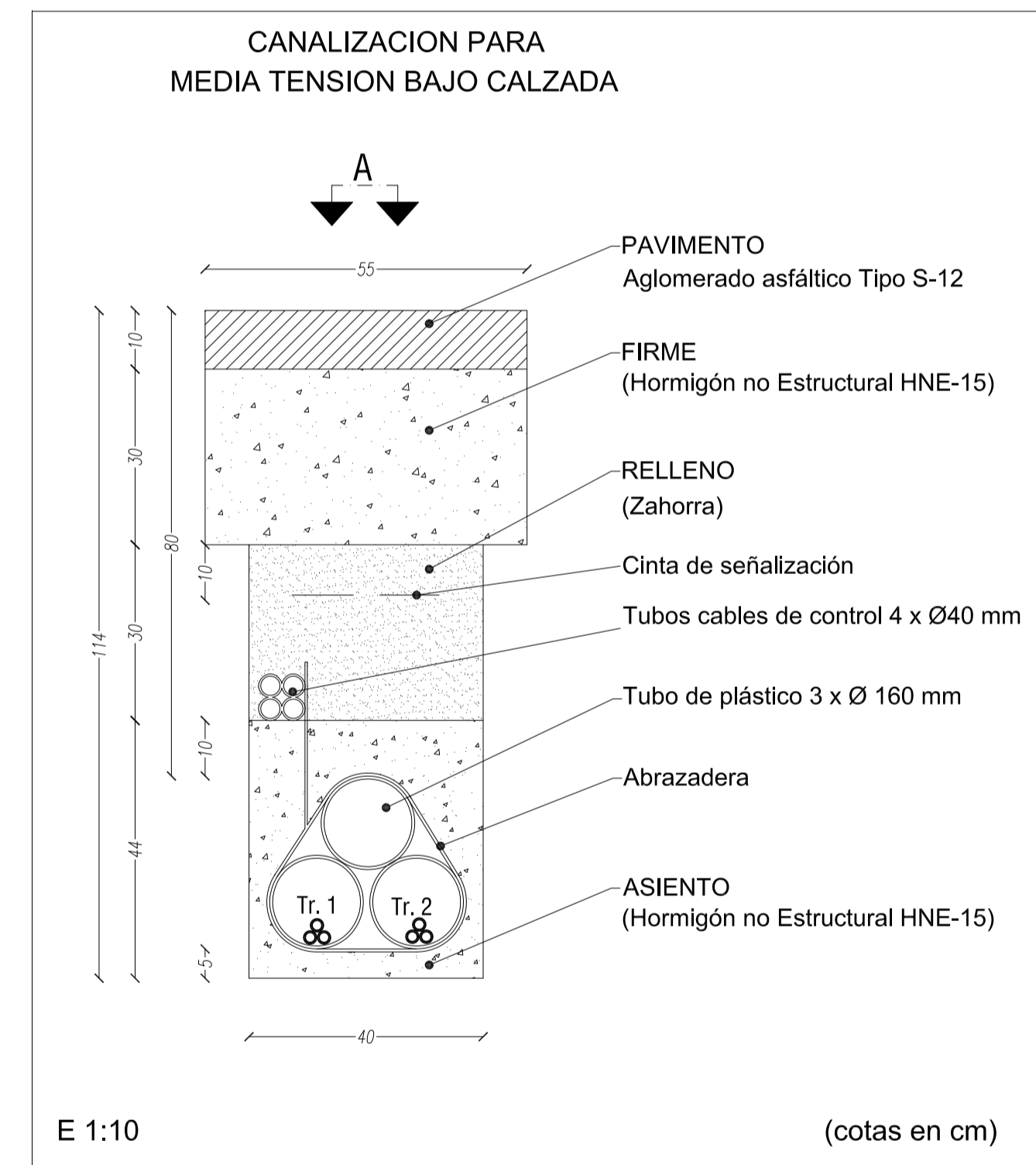
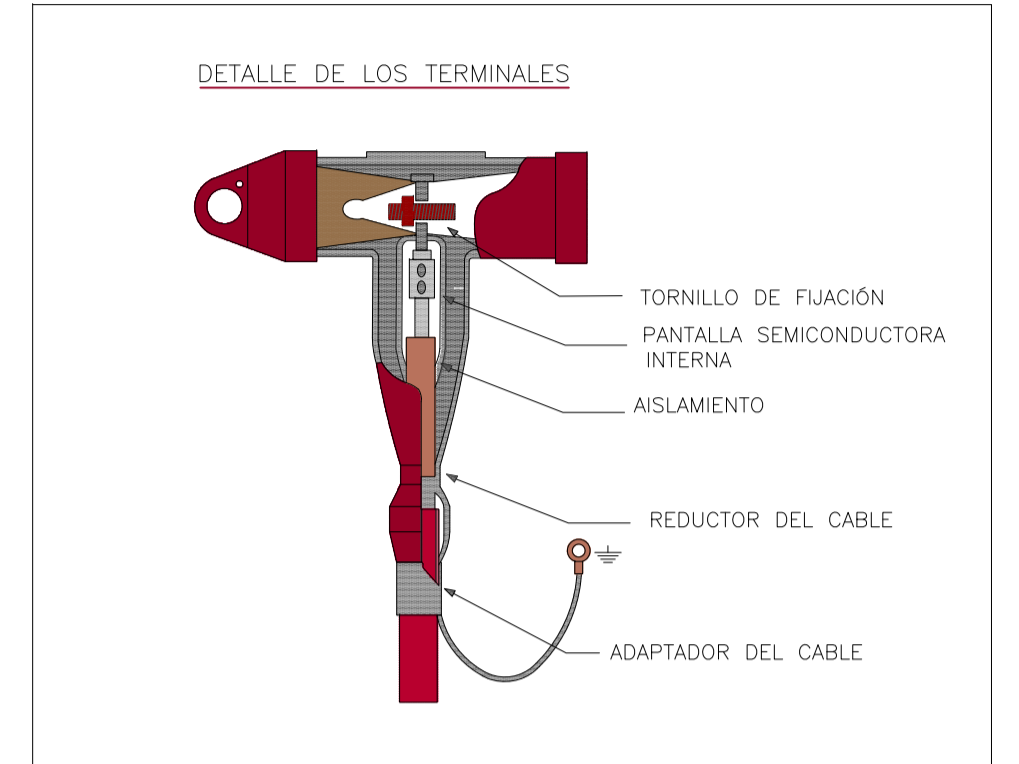
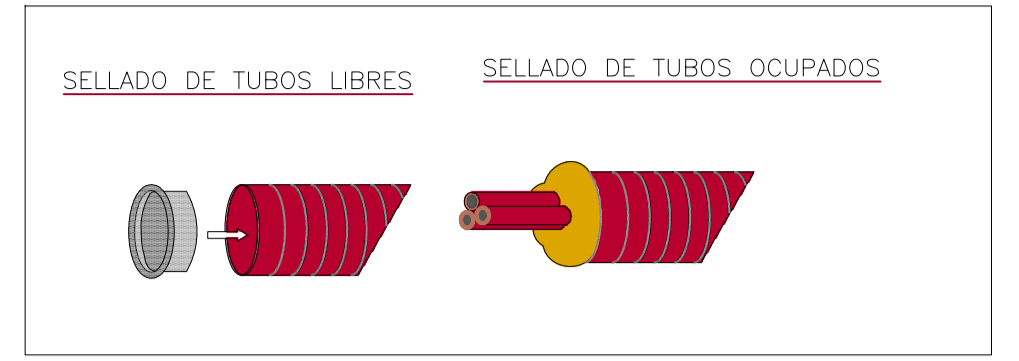
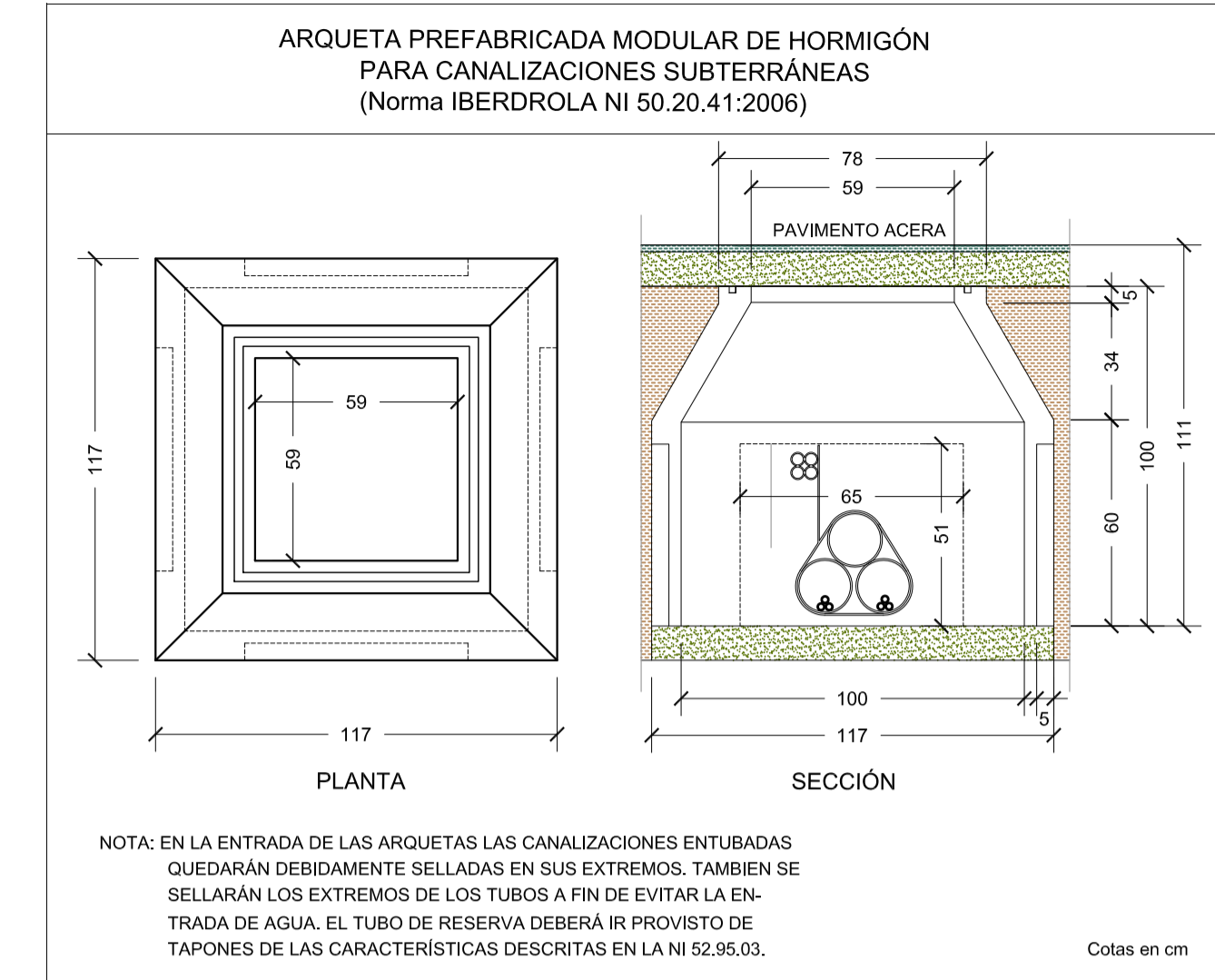
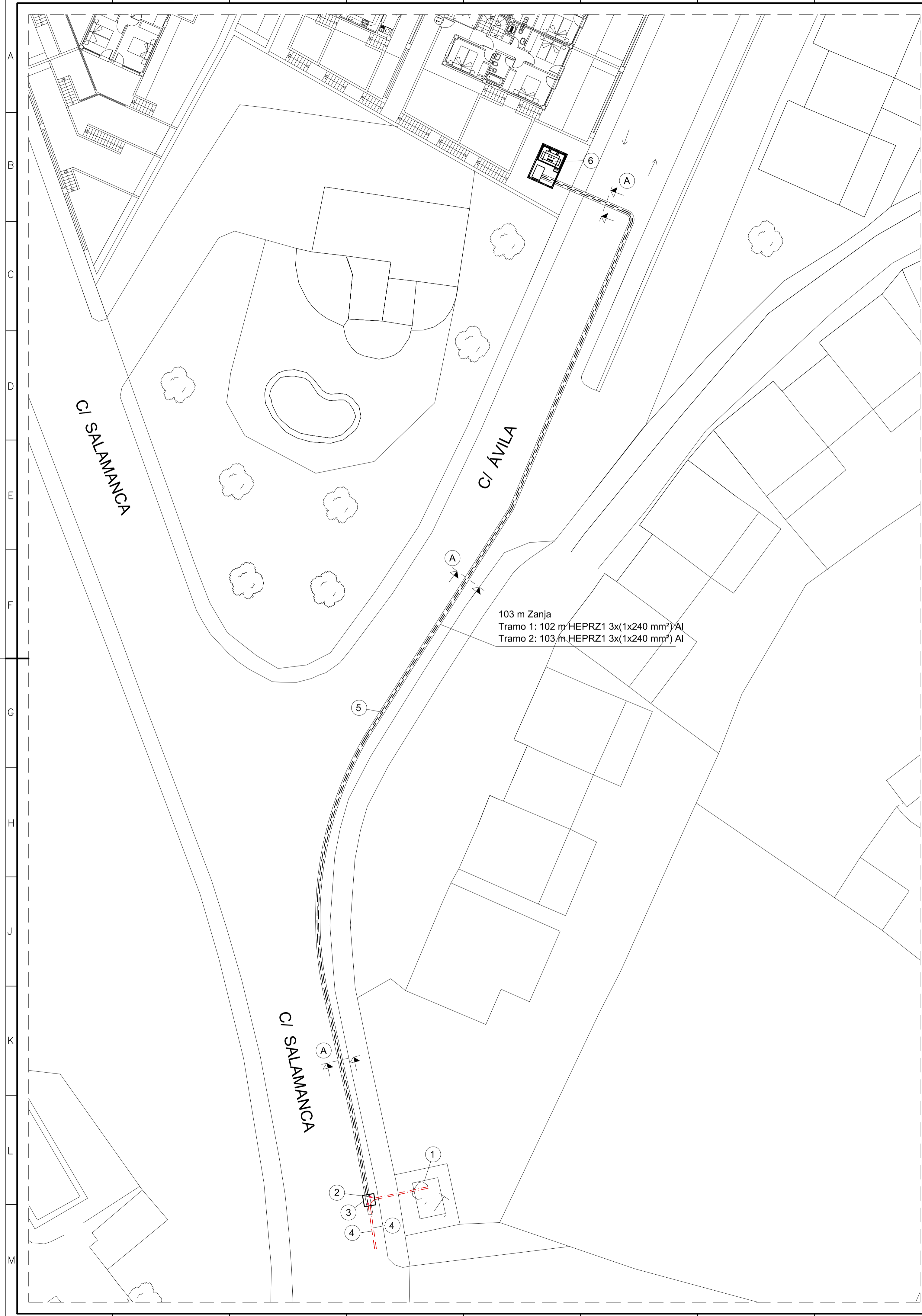
SITUACION



	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		
	PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Dirección: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> <i>Pda. COSENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A</i>		Fecha: Septiembre 2015	
Escala: 1:2.000	PLANO DE SITUACION			Plano: 01.03 Hoja: 1 de 1	

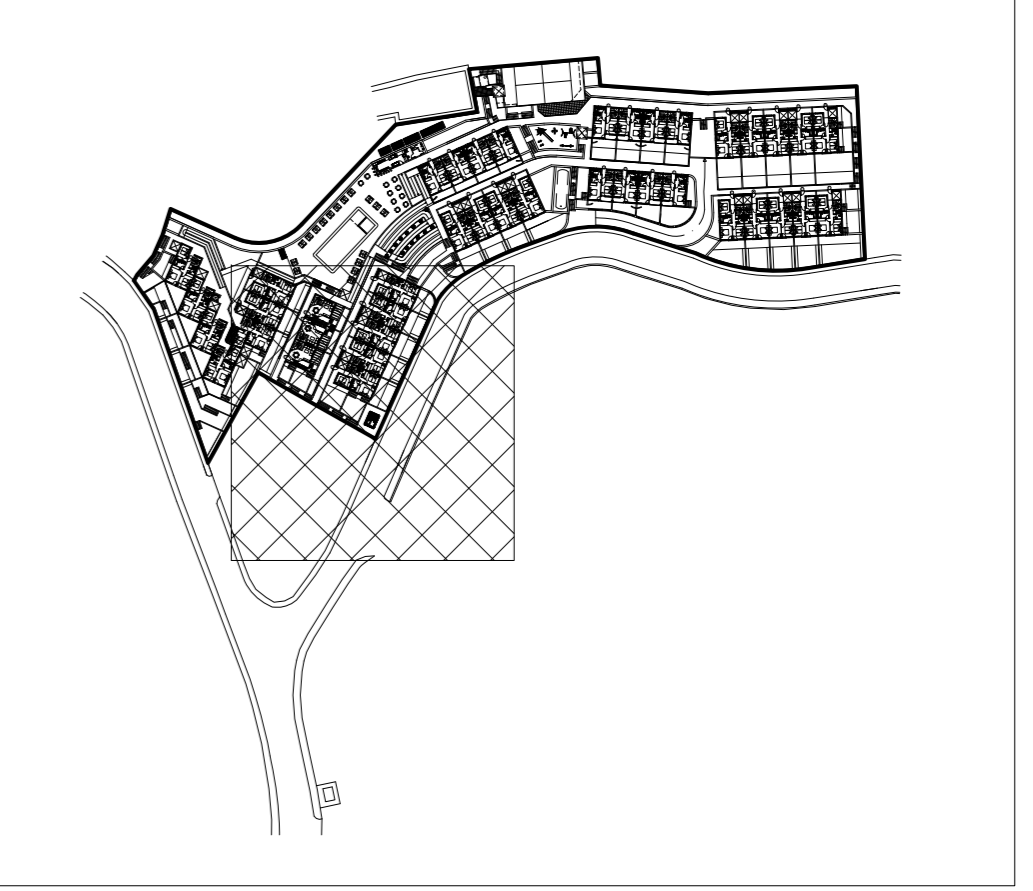
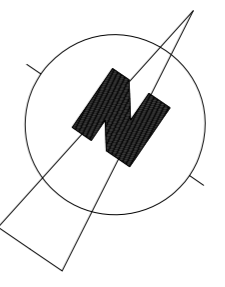
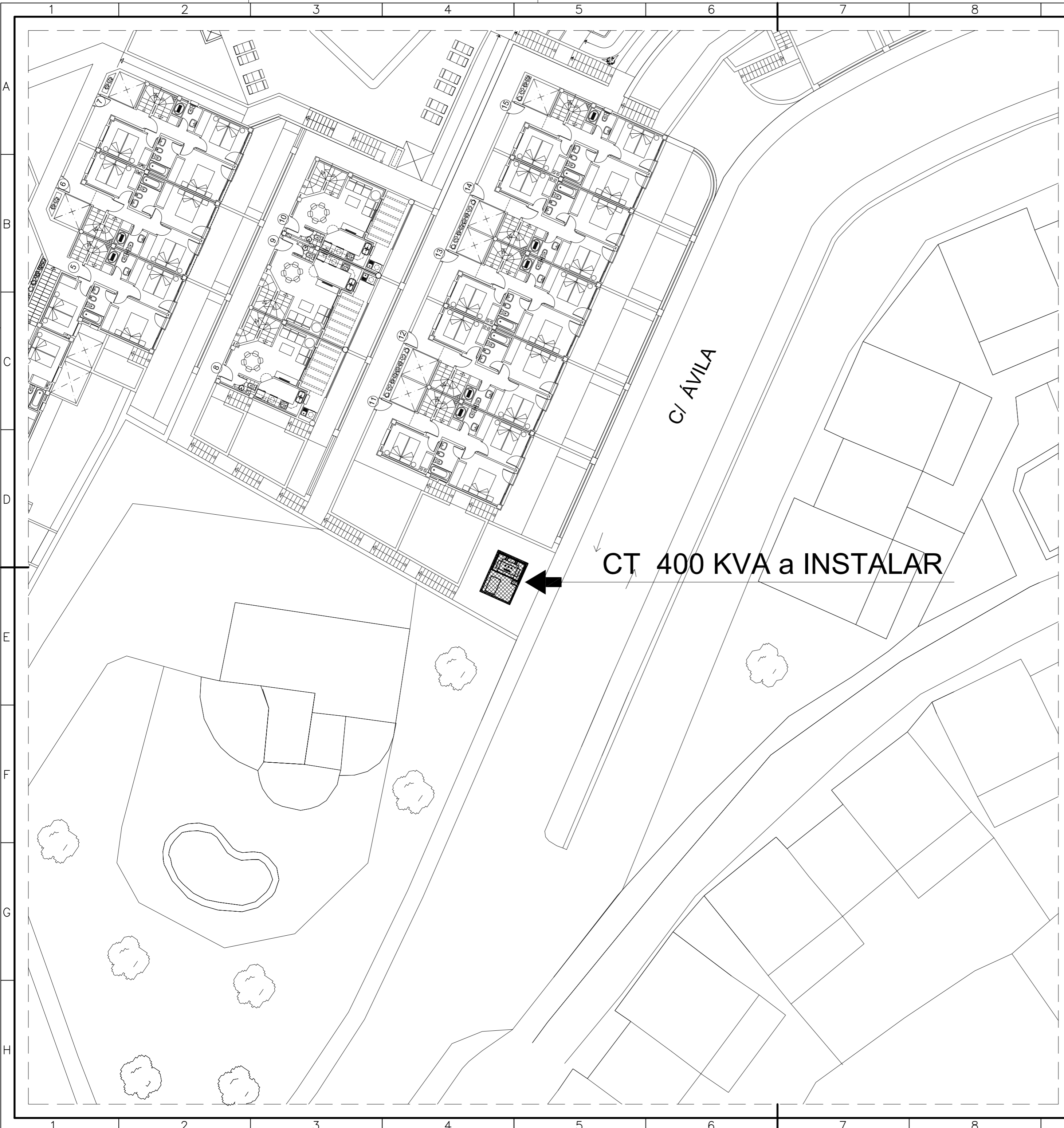


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno	Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:	1:500			Fecha: Septiembre 2015	
PLANO DE EMPLAZAMIENTO				Plano: 02 Hoja: 1 de 1	

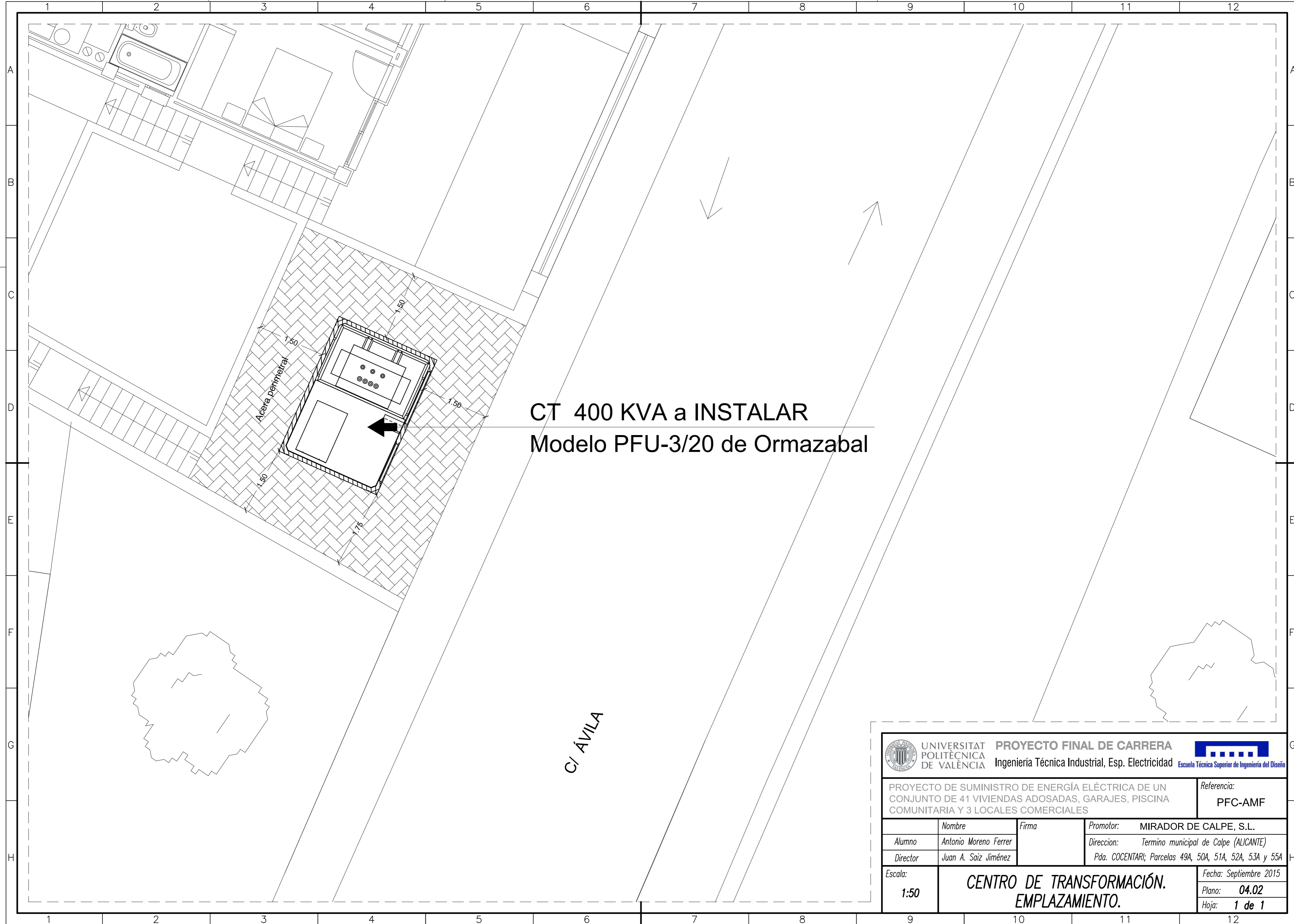


- 1 C.T. EXISTENTE COLINA DEL SOL Nº 904150413
- 2 PUNTO DE ENTRONQUE EN L.S.M.T. EXISTENTE. EMPALME UNIPOLAR CONTRACTIL EN FRIO EPJMe-1C MODELO F DE PRYSMIAN Ó SIMILAR, SEGÚN NI 56.80.03.
- 3 ARQUETA 1x1 m
- 4 CONDUCTOR EXISTENTE HEPRZ1 12/20 KV 3x(1x240 mm²) Y 16 mm² DE PANTALLA.
- 5 CONDUCTOR A INSTALAR HEPRZ1 12/20 KV 3x(1x240 mm²) Y 16 mm² DE PANTALLA.
- 6 C.T. COMPACTO EN EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE DE 400 KVA EN PROYECTO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		PROYECTO FINAL DE CARRERA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	1:200	Fecha:	Septiembre 2015
ESQUEMA Y TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION.			Plano: 03.01 Hoja: 1 de 1



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. SITUACION				Fecha: Septiembre 2015
1:200					Plano: 04.01
					Hoja: 1 de 1

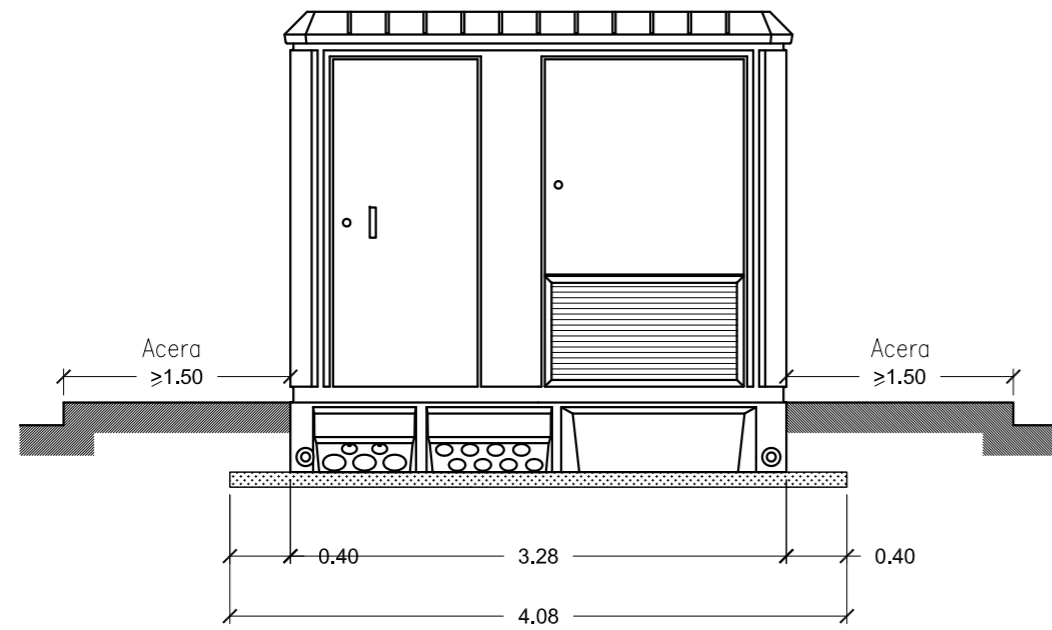


CT 400 KVA a INSTALAR
Modelo PFU-3/20 de Ormazabal

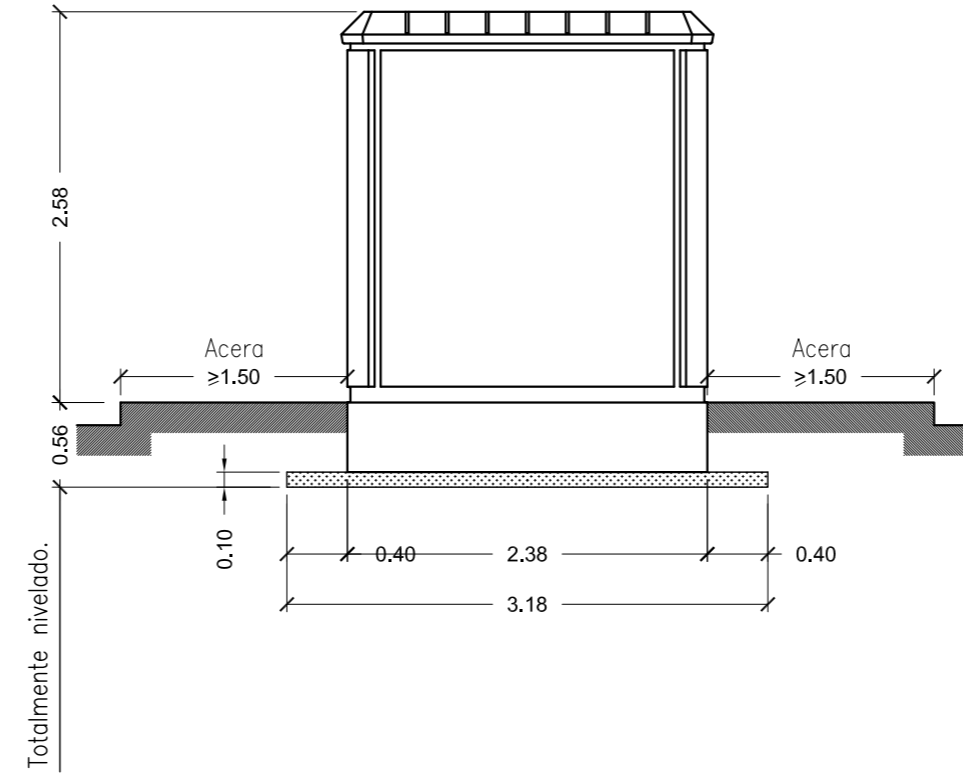
C/ ÁVILA

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. EMPLAZAMIENTO.				Fecha: Septiembre 2015
1:50					Plano: 04.02
					Hoja: 1 de 1

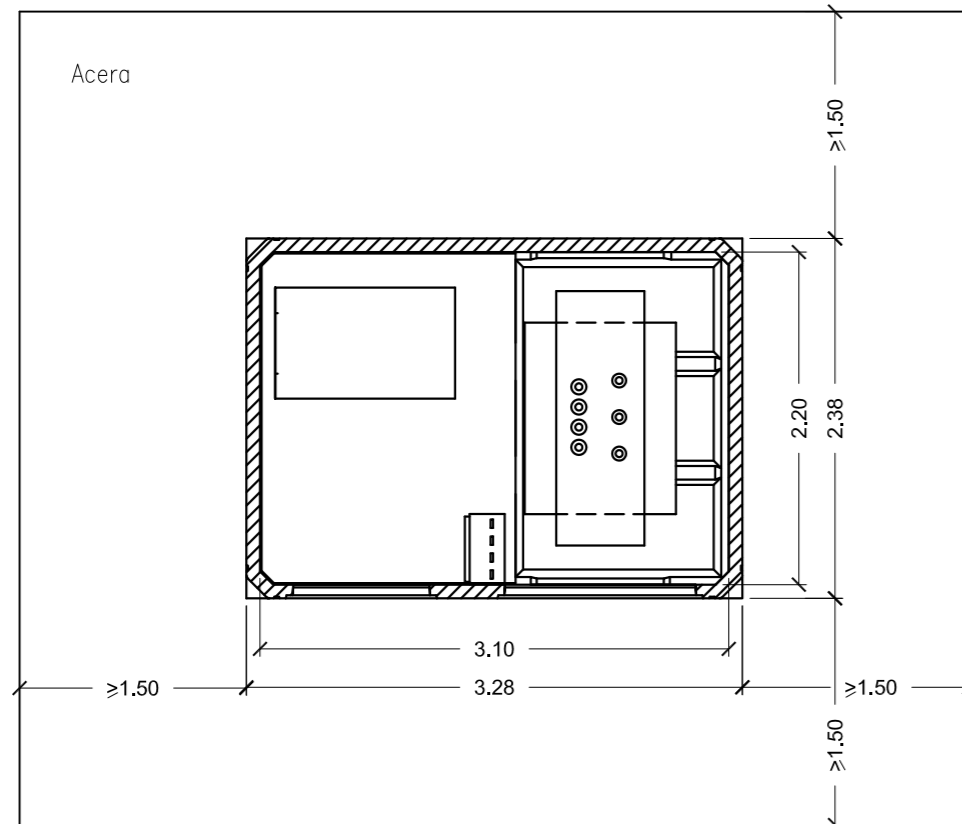
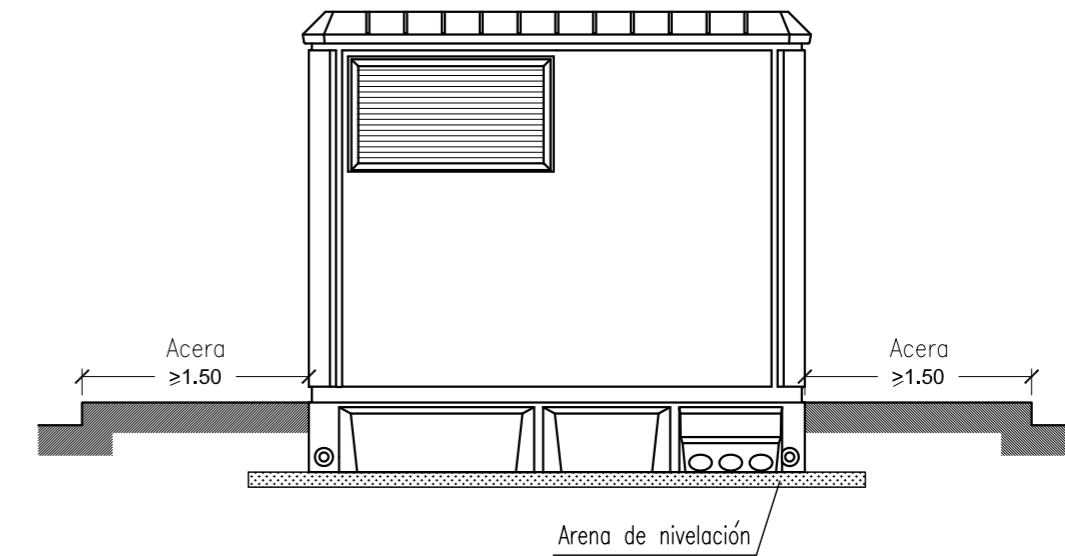
ALZADO DELANTERO



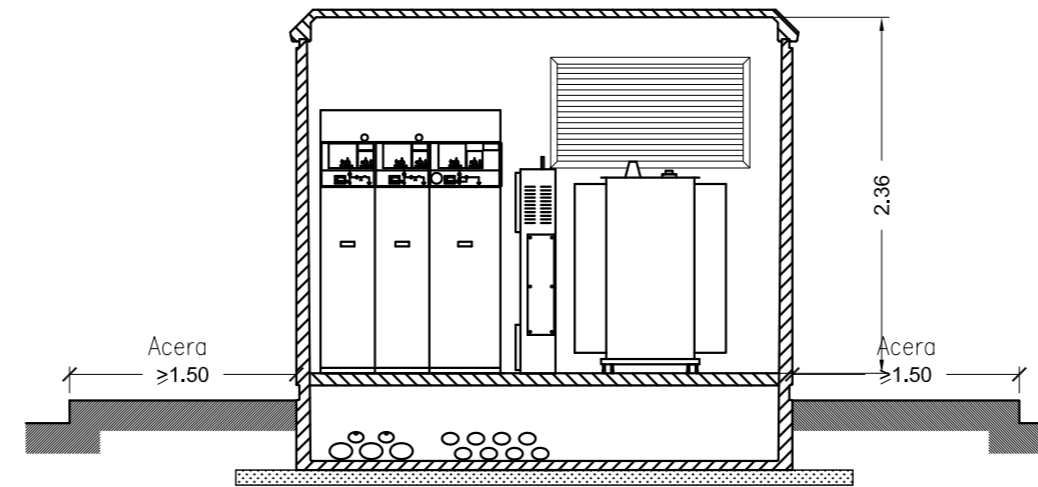
ALZADO LATERAL



ALZADO TRASERO



PLANTA



SECCION

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-3/20 (Ormazabal)

Tipo EP-1 según denominación Iberdrola.

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION

Ancho	Fondo	Profundidad
4,08 m	3,18 m	0,56 m



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA

Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad



PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia:

PFC-AMF

Nombre	Firma
Alumno Antonio Moreno Ferrer	
Director Juan A. Saiz Jiménez	

Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

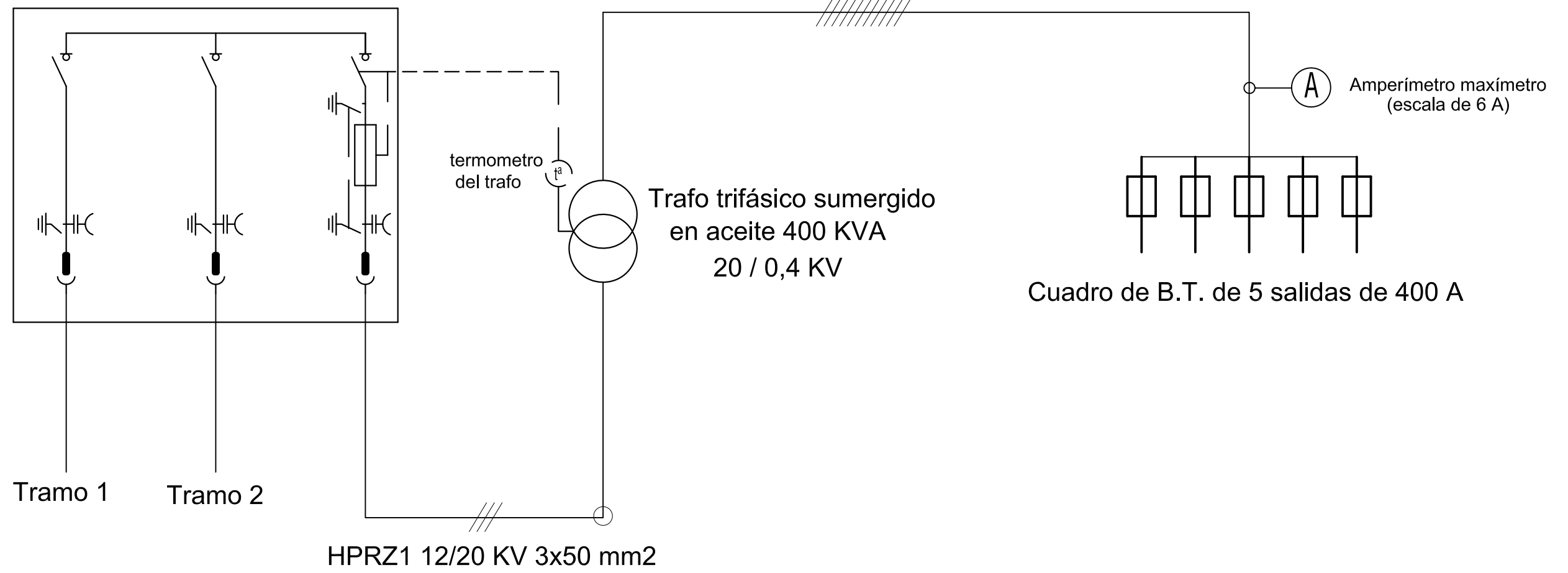
Escala:
1:50



CT PFU-3/20 DE ORMAZABAL

Fecha: Septiembre 2015
Plano: 04.03
Hoja: 1 de 1

Celda compacta de MT no extensible
 Ref. Iberdrola: CNE-2L1P-F-SF6-24, NI 50.42.11

RV 0,6/1 KV 11X240 mm2 Al
 3 Cables por cada fase y 2 para el neutro.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
	PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	CT. ESQUEMA UNIFILAR		Fecha: Septiembre 2015
1:50			Plano: 04.04
			Hoja: 1 de 1

TIERRA DE SERVICIO
 Configuración: 8/62.
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Separación picas: 3 m
 6 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2 m

TIERRA DE PROTECCIÓN
 Configuración: 8/62.
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Separación picas: 3 m
 6 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2 m

TIERRA DE LAS INSTALACIONES INTERIORES DE BT

Los cables de las dos redes se separarán un mínimo de 40 cm.

El conductor de la tierra de protección será de cable aislado del tipo DN-RA 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

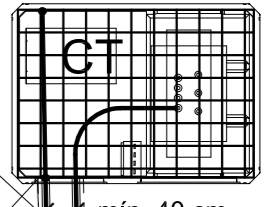
TIERRA DE PROTECCIÓN
 Picas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm²

Zanja de la línea subterránea de MT

TIERRA DE SERVICIO
 Picas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm
 Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm²

El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado del tipo DN-RA 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

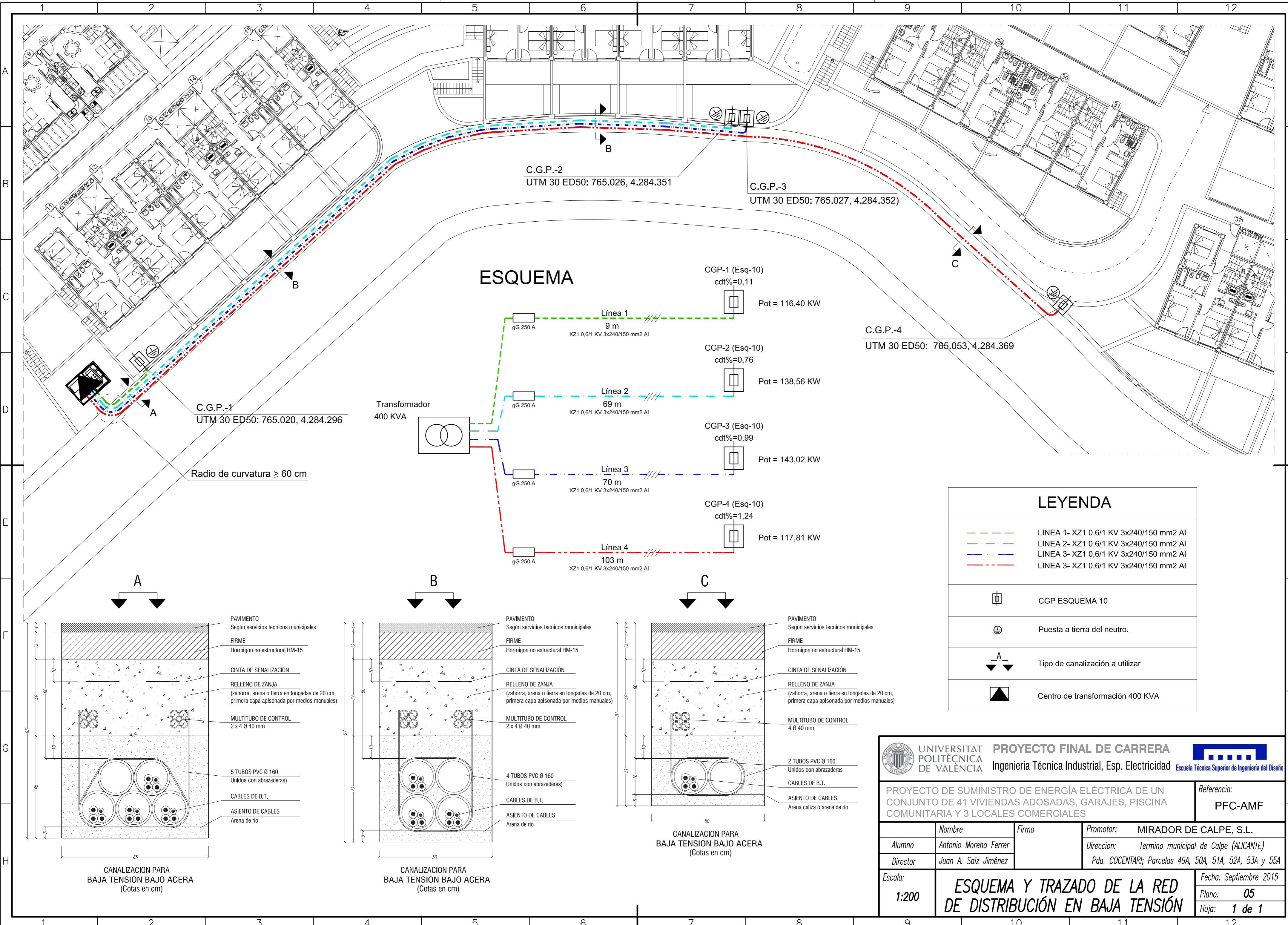
En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.



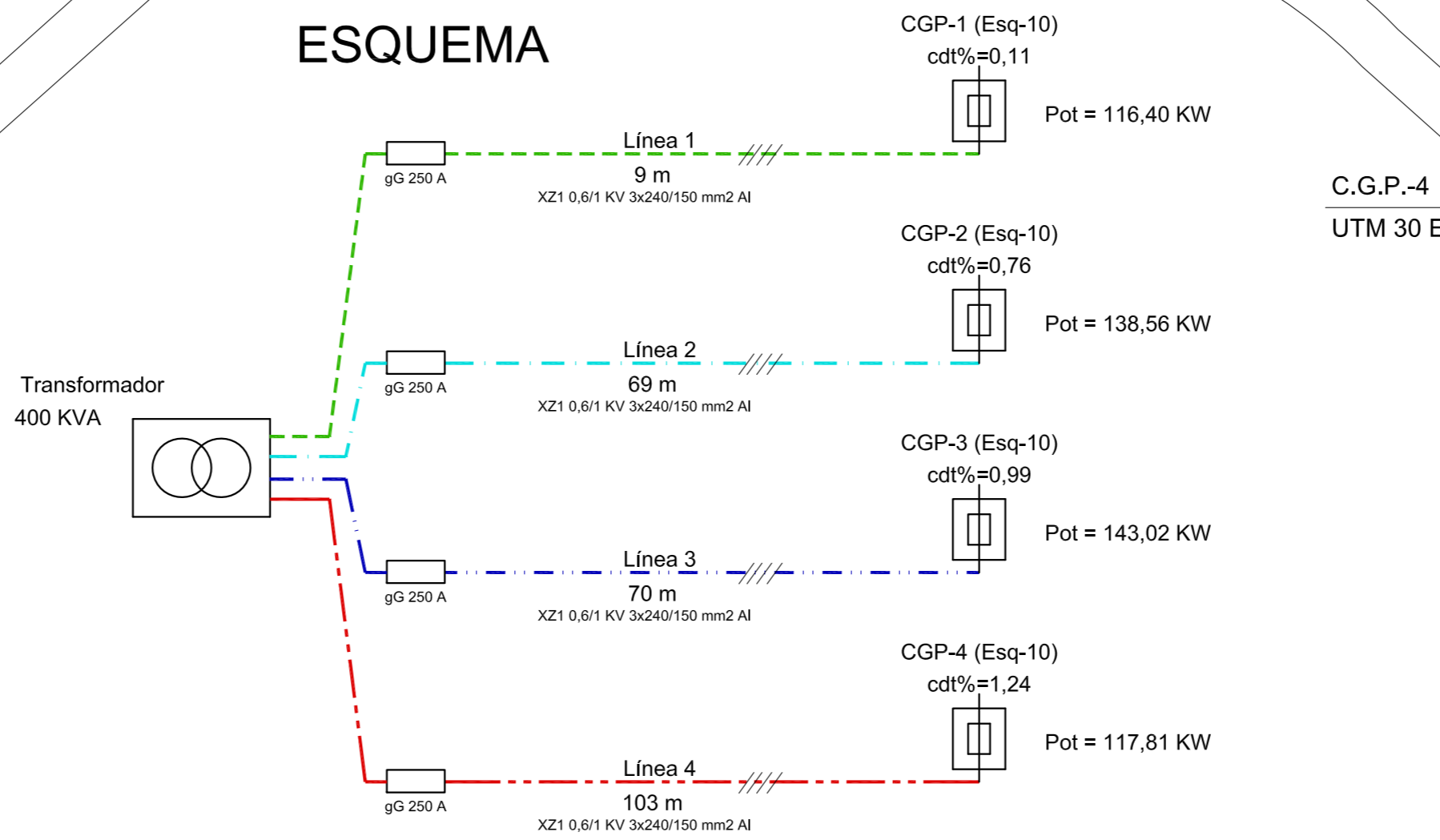
mín. 40 cm
 mínimo 13,30 m

C/ Ávila

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:100		PUESTA A TIERRA DEL CT			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 04.05 Hoja: 1 de 1



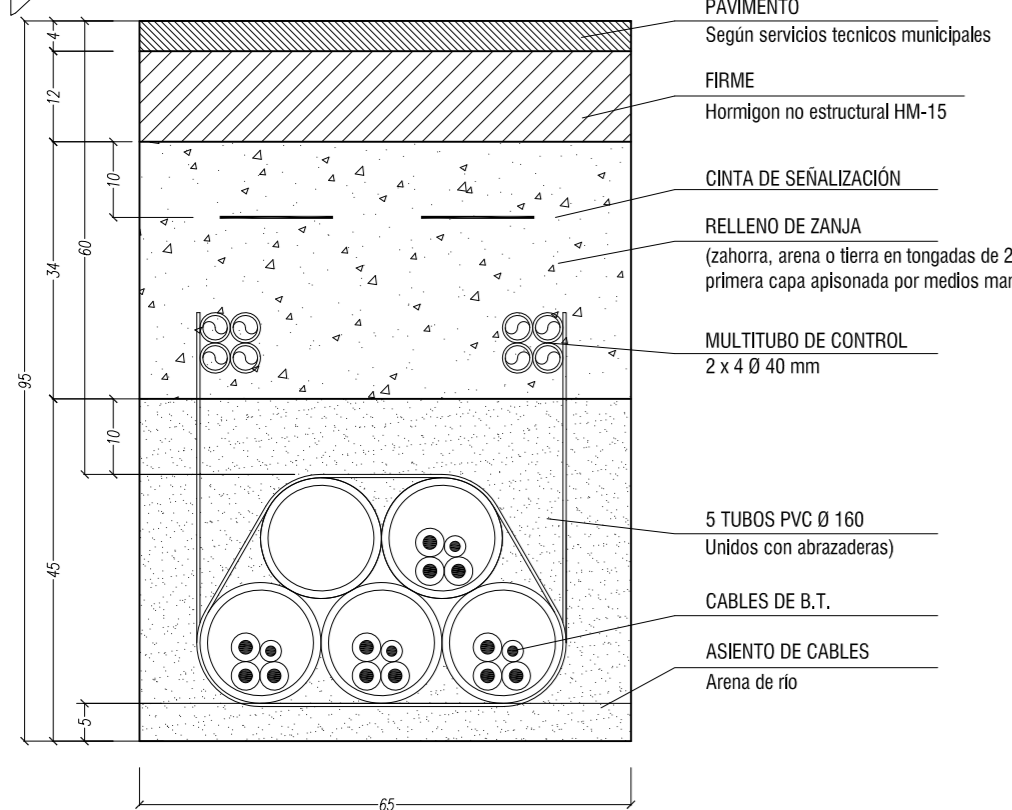
ESQUEMA



LEYENDA

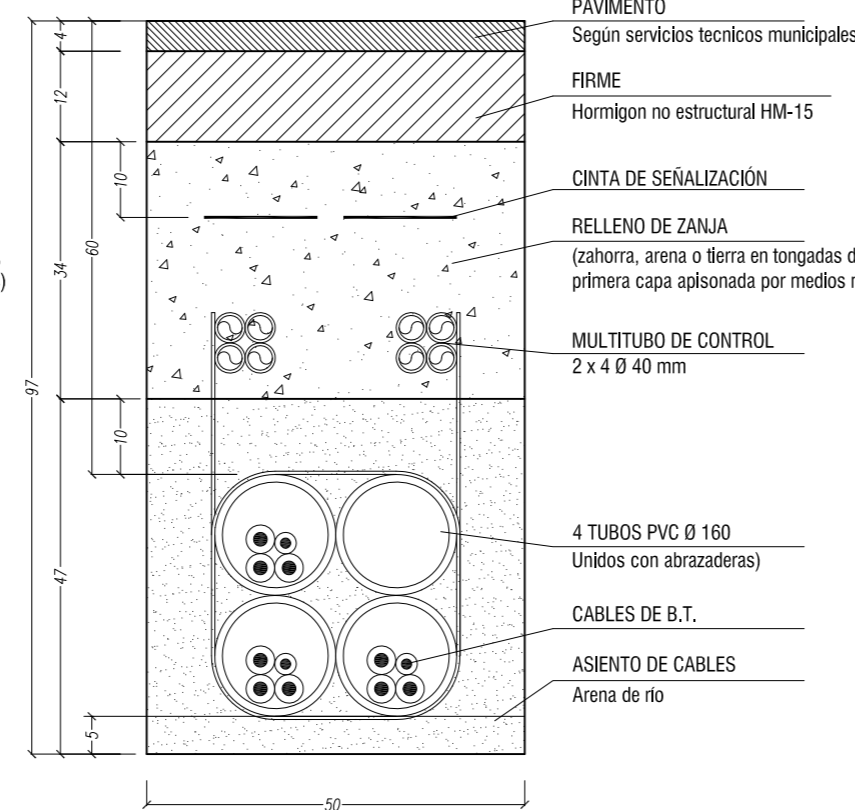
- LINEA 1- XZ1 0,6/1 KV 3x240/150 mm2 AI
- LINEA 2- XZ1 0,6/1 KV 3x240/150 mm2 AI
- LINEA 3- XZ1 0,6/1 KV 3x240/150 mm2 AI
- LINEA 4- XZ1 0,6/1 KV 3x240/150 mm2 AI
- CGP ESQUEMA 10
- Puesta a tierra del neutro.
- Tipo de canalización a utilizar
- Centro de transformación 400 KVA

A



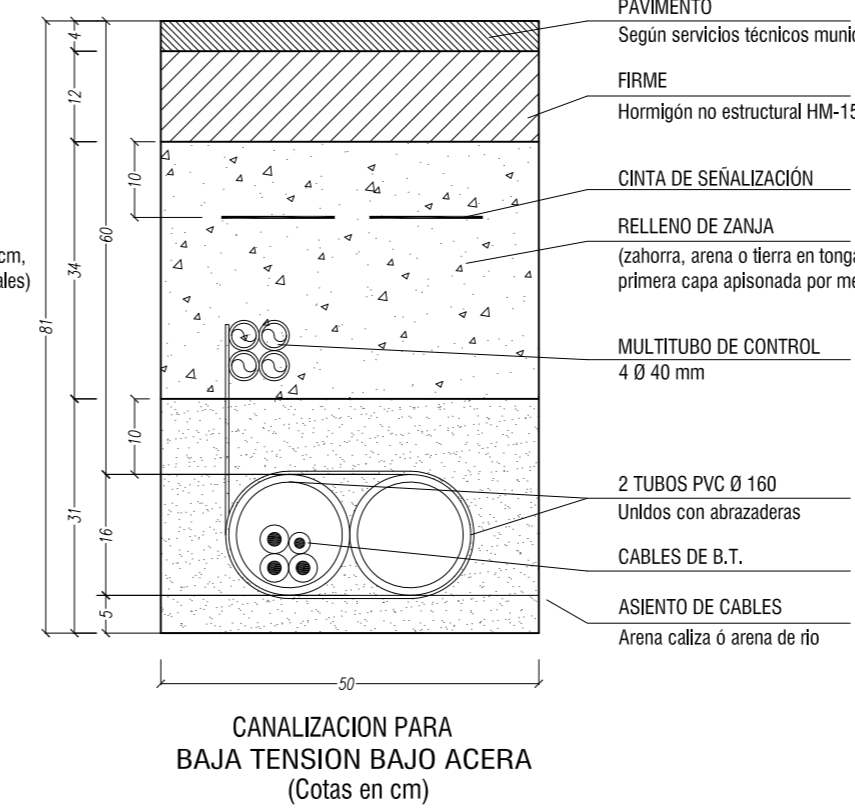
CANALIZACION PARA BAJA TENSION BAJO ACERA (Cotas en cm)

B



CANALIZACION PARA BAJA TENSION BAJO ACERA (Cotas en cm)

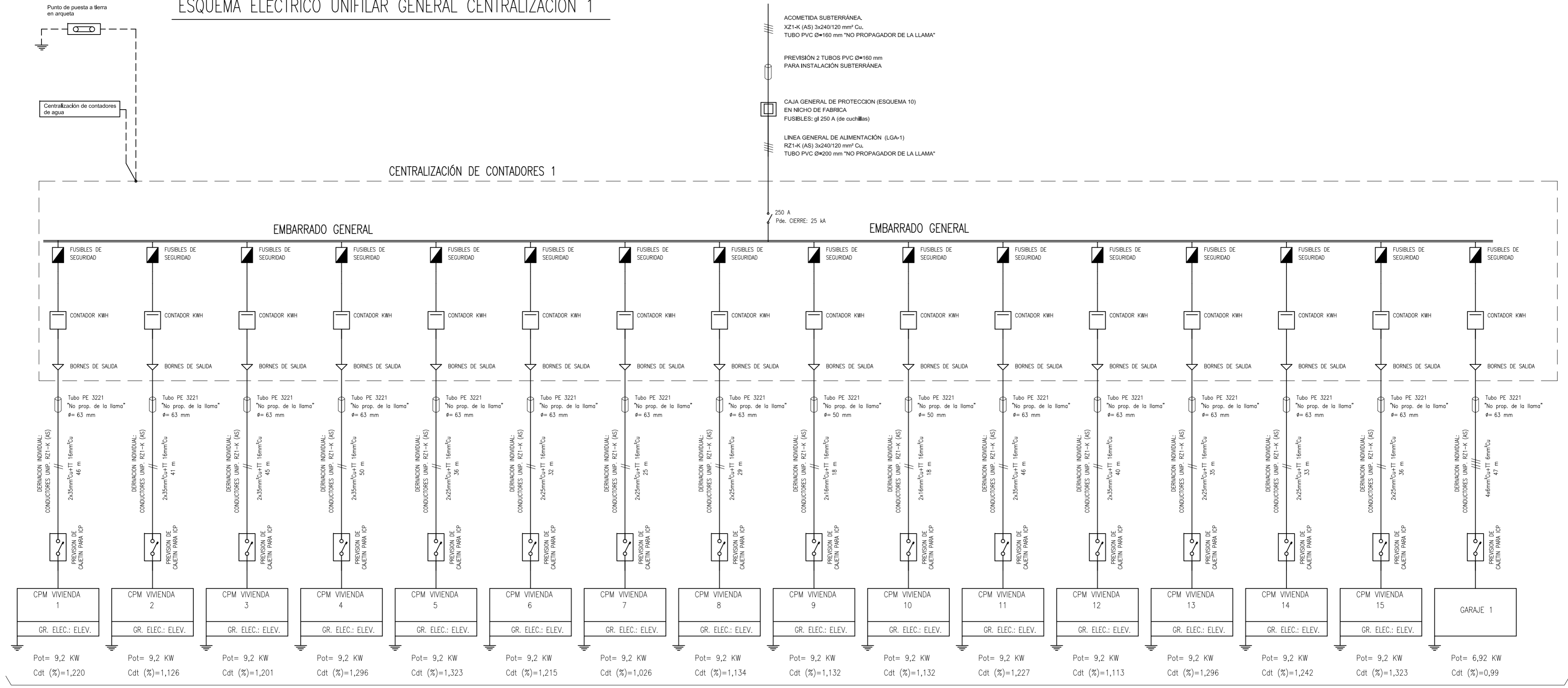
C



CANALIZACION PARA BAJA TENSION BAJO ACERA (Cotas en cm)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Director: Juan A. Saiz Jiménez	Escala: 1:200		ESQUEMA Y TRAZADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSION		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 05 Hoja: 1 de 1

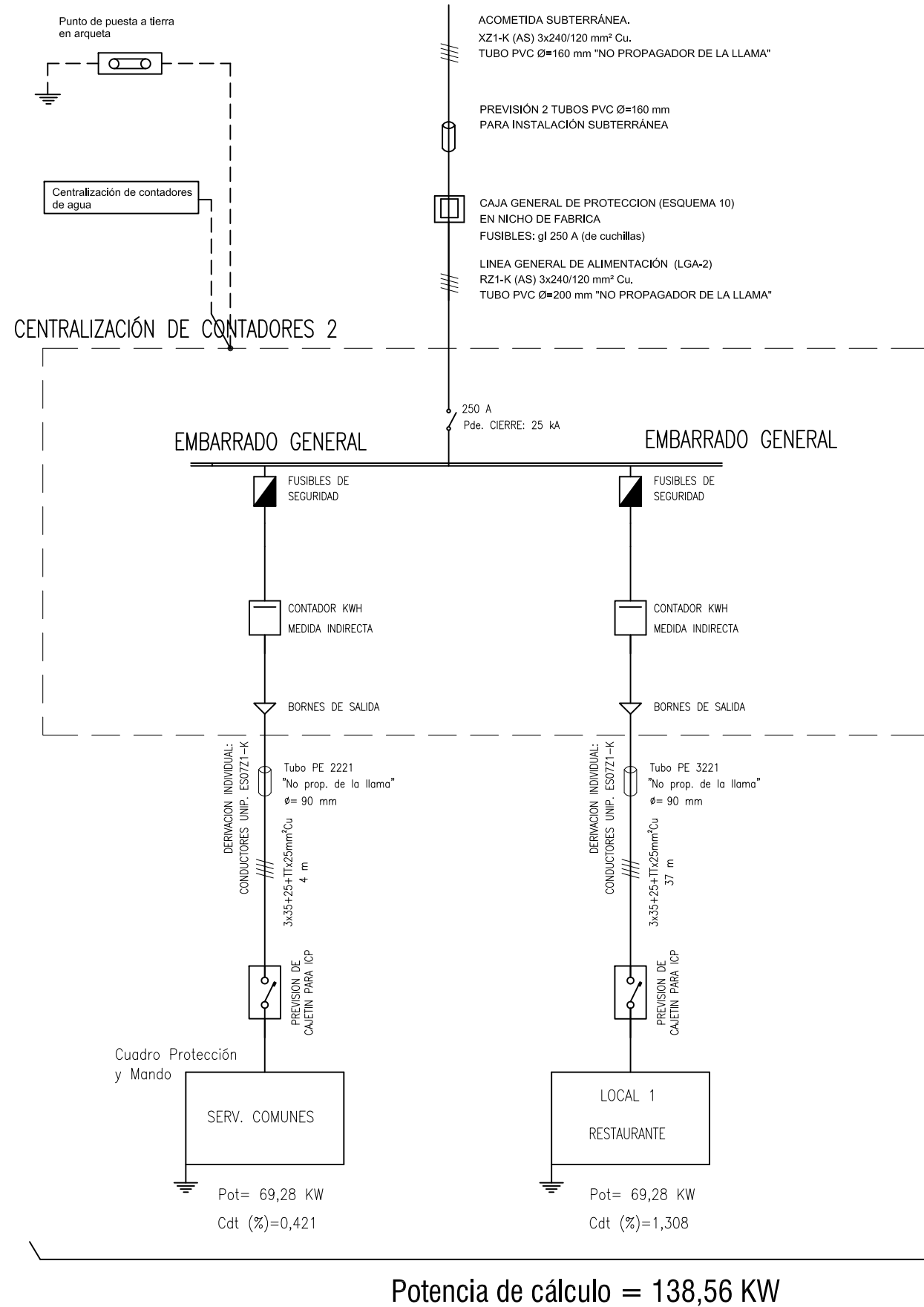
ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL CENTRALIZACION 1



Potencia de cálculo = 116,40 KW

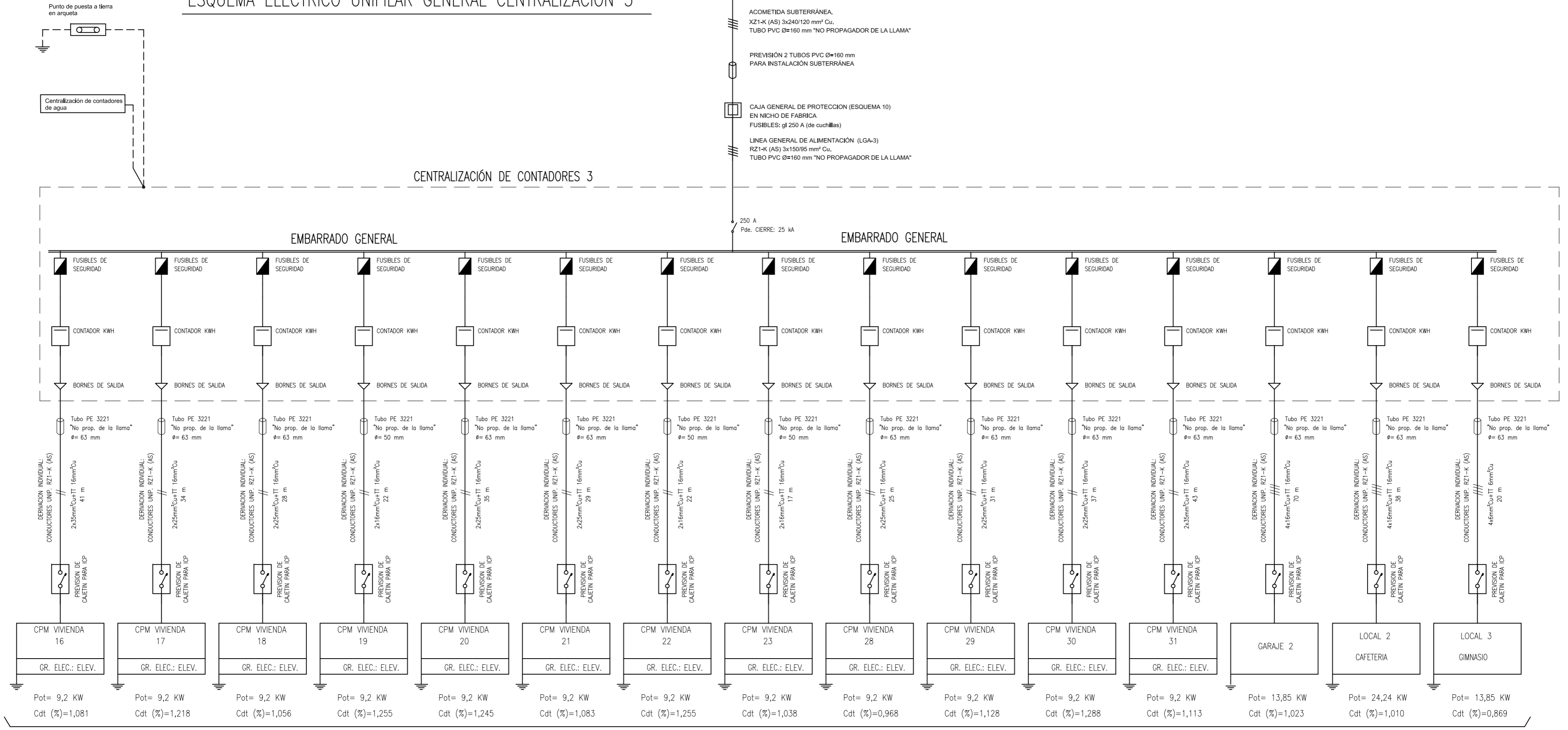
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Alumno		Antonio Moreno Ferrer		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)	
Director		Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:		CENTRALIZACION 1. ESQUEMA UNIFILAR GENERAL			Fecha: Septiembre 2015
Sin escala					Plano: 06.01
					Hoja: 1 de 1

ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL CENTRALIZACION 2



		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Direccion: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i>		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	CENTRALIZACION 2. ESQUEMA UNIFILAR GENERAL				Fecha: Septiembre 2015
Sin escala					Plano: 06.02
					Hoja: 1 de 1

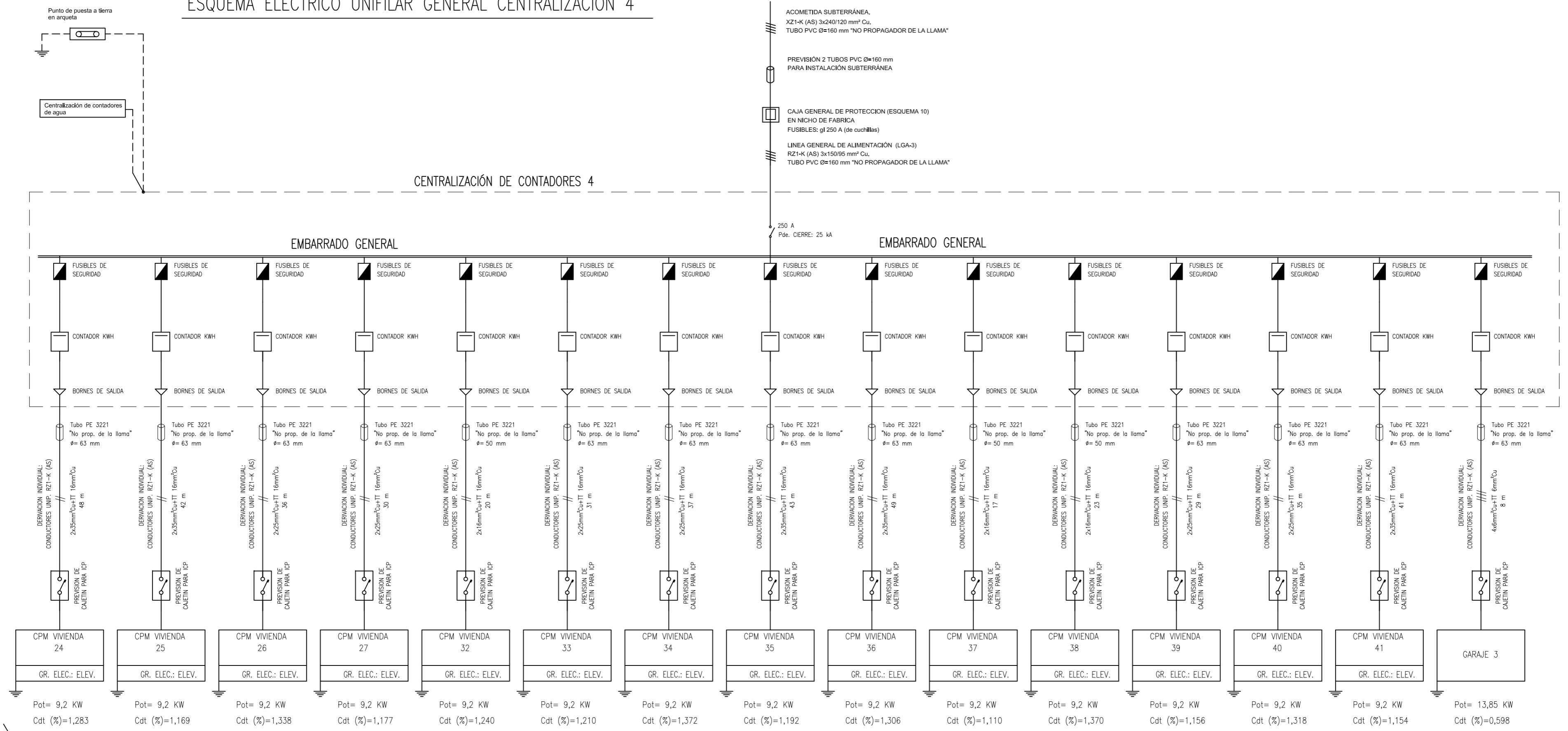
ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL CENTRALIZACION 3



Potencia de cálculo = 143,02 KW

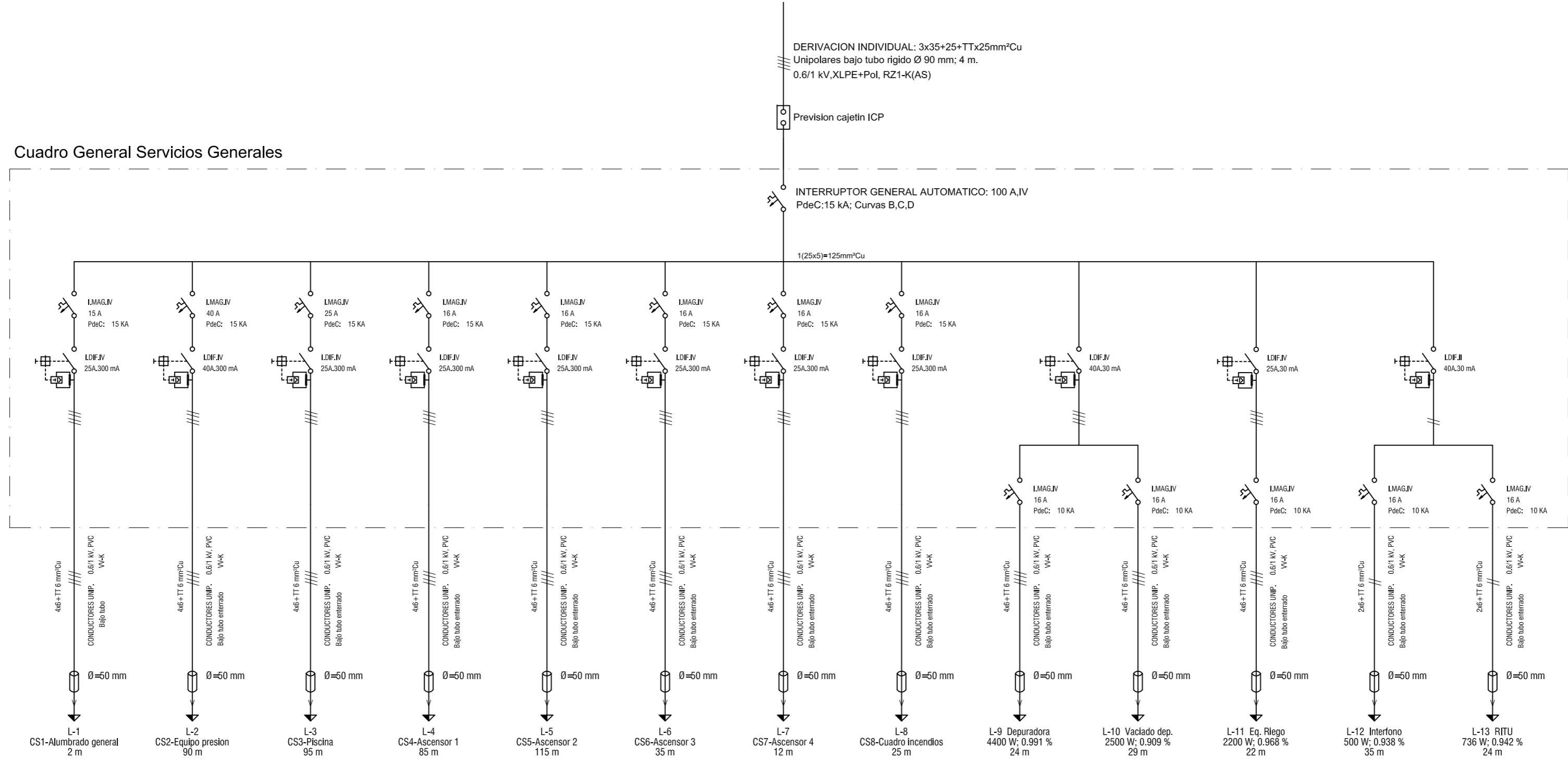
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre	Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Alumno	Juan A. Saiz Jiménez	Director	Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.03 Hoja: 1 de 1		
Escala: Sin escala		CENTRALIZACION 3. ESQUEMA UNIFILAR GENERAL			

ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL CENTRALIZACION 4



Potencia de cálculo = 121,28 KW

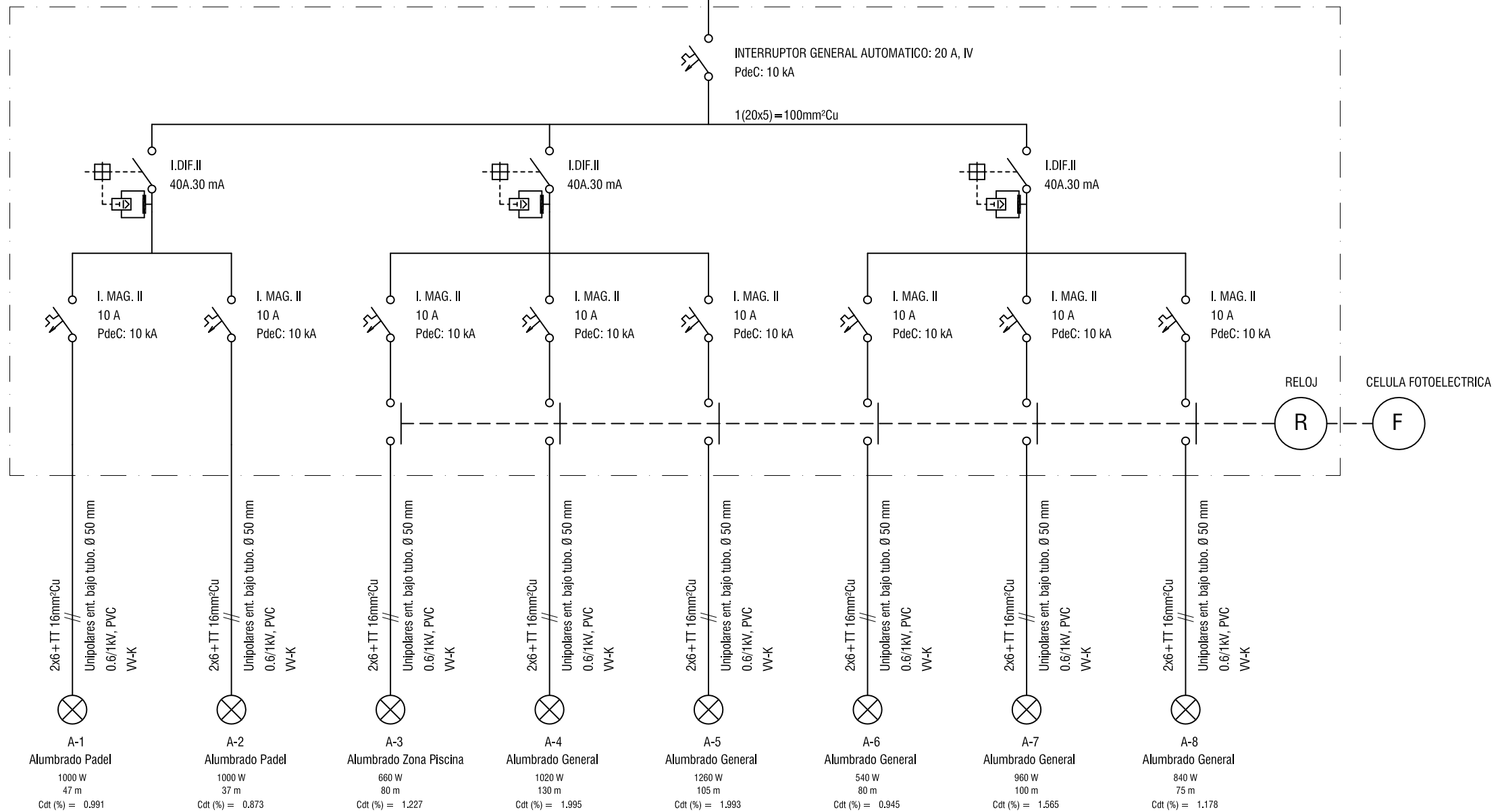
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre	Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Alumno	Juan A. Saiz Jiménez	Director	Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.04 Hoja: 1 de 1		
Escala: Sin escala		CENTRALIZACION 4. ESQUEMA UNIFILAR GENERAL			



Cuadro General Servicios Generales

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Alumno		Antonio Moreno Ferrer		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)	
Director		Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:		ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS GENERALES			Fecha: Septiembre 2015
Sin escala					Plano: 06.05.01
					Hoja: 1 de 9

CS-1 Cuadro General Alumbrado




UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad
 
Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

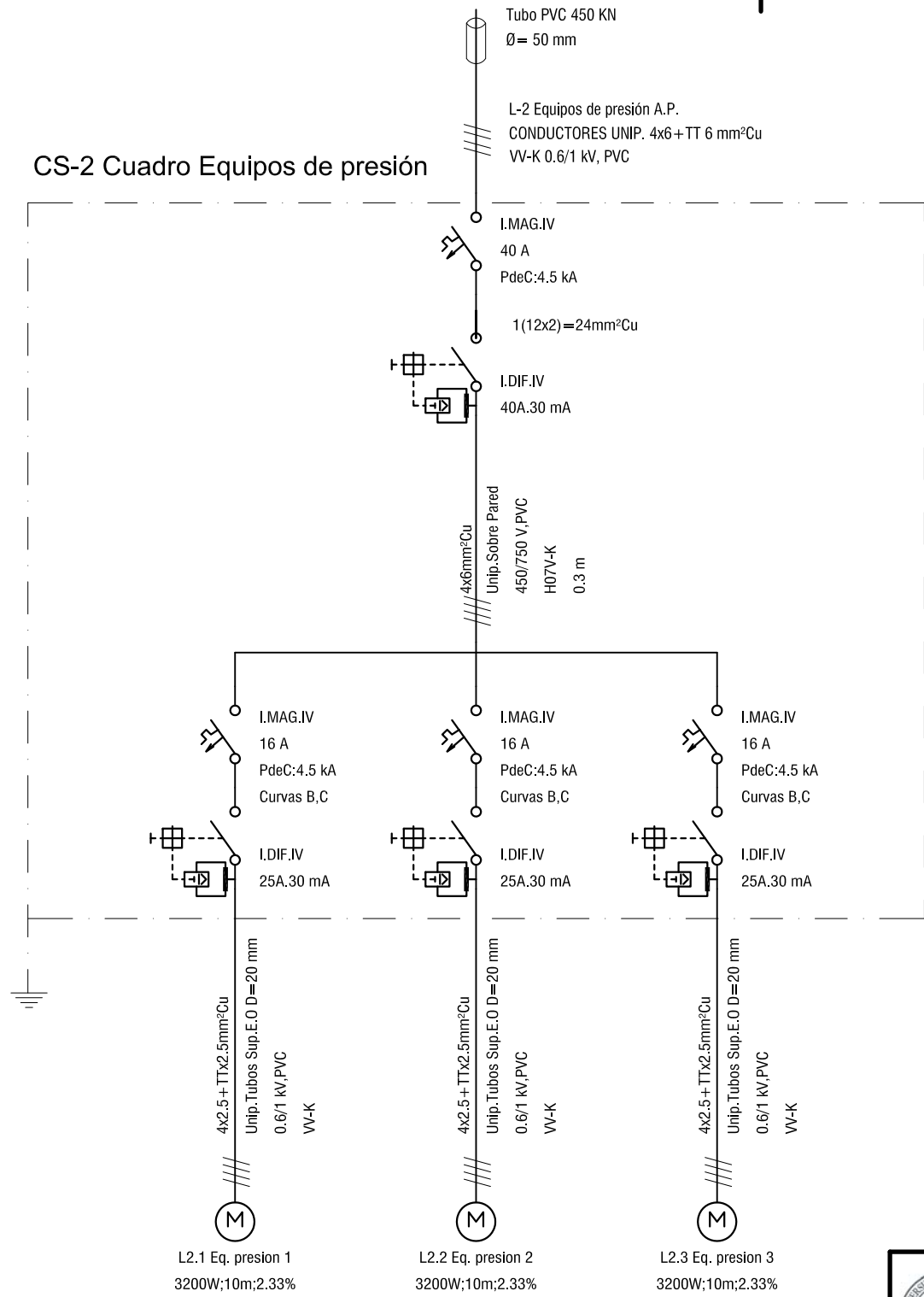
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia:
PFC-AMF

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

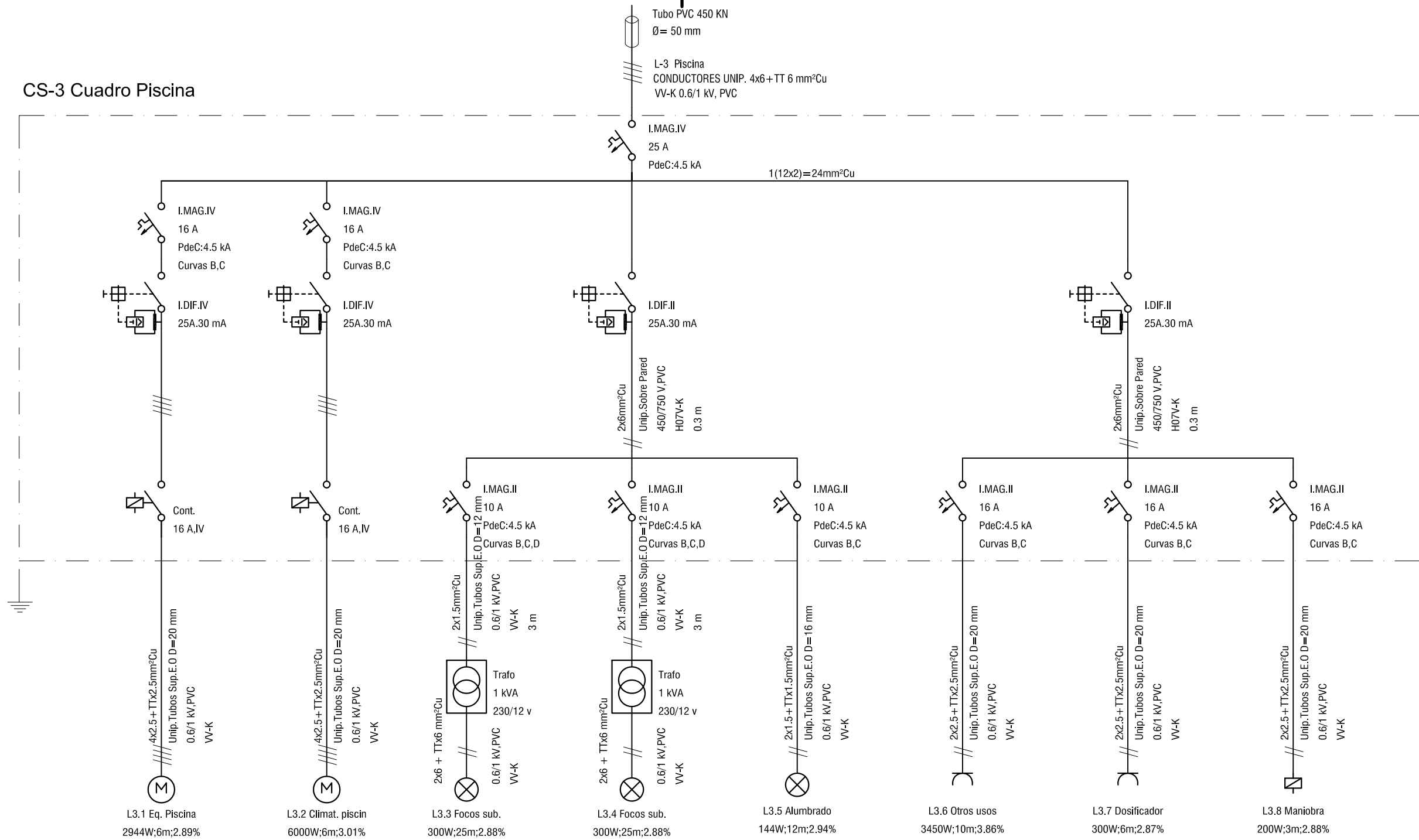
Escala:	ESQUEMA UNIFILAR CS-1: ALUMBRADO GENERAL	Fecha:	Septiembre 2015
Sin escala		Plano:	06.05.02
		Hoja:	2 de 9

CS-2 Cuadro Equipos de presión



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
	PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	ESQUEMA UNIFILAR CS-2: EQUIPOS DE PRESION		Fecha: Septiembre 2015
Sin escala			Plano: 06.05.03
			Hoja: 3 de 9

CS-3 Cuadro Piscina



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia:
PFC-AMF

Nombre	Firma
Alumno	Antonio Moreno Ferrer
Director	Juan A. Saiz Jiménez

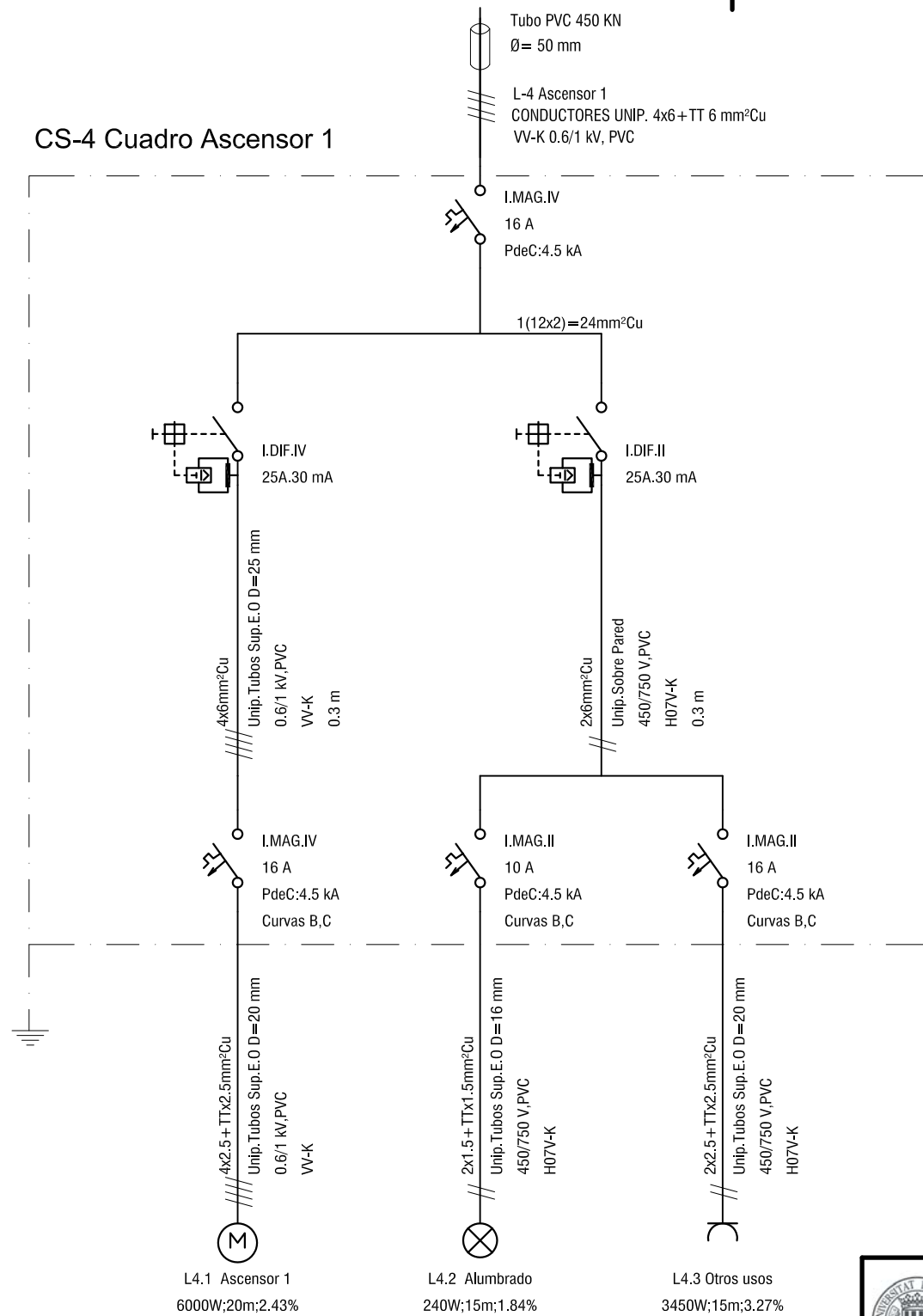
Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala:
Sin escala

ESQUEMA UNIFILAR
CS-3: PISCINA

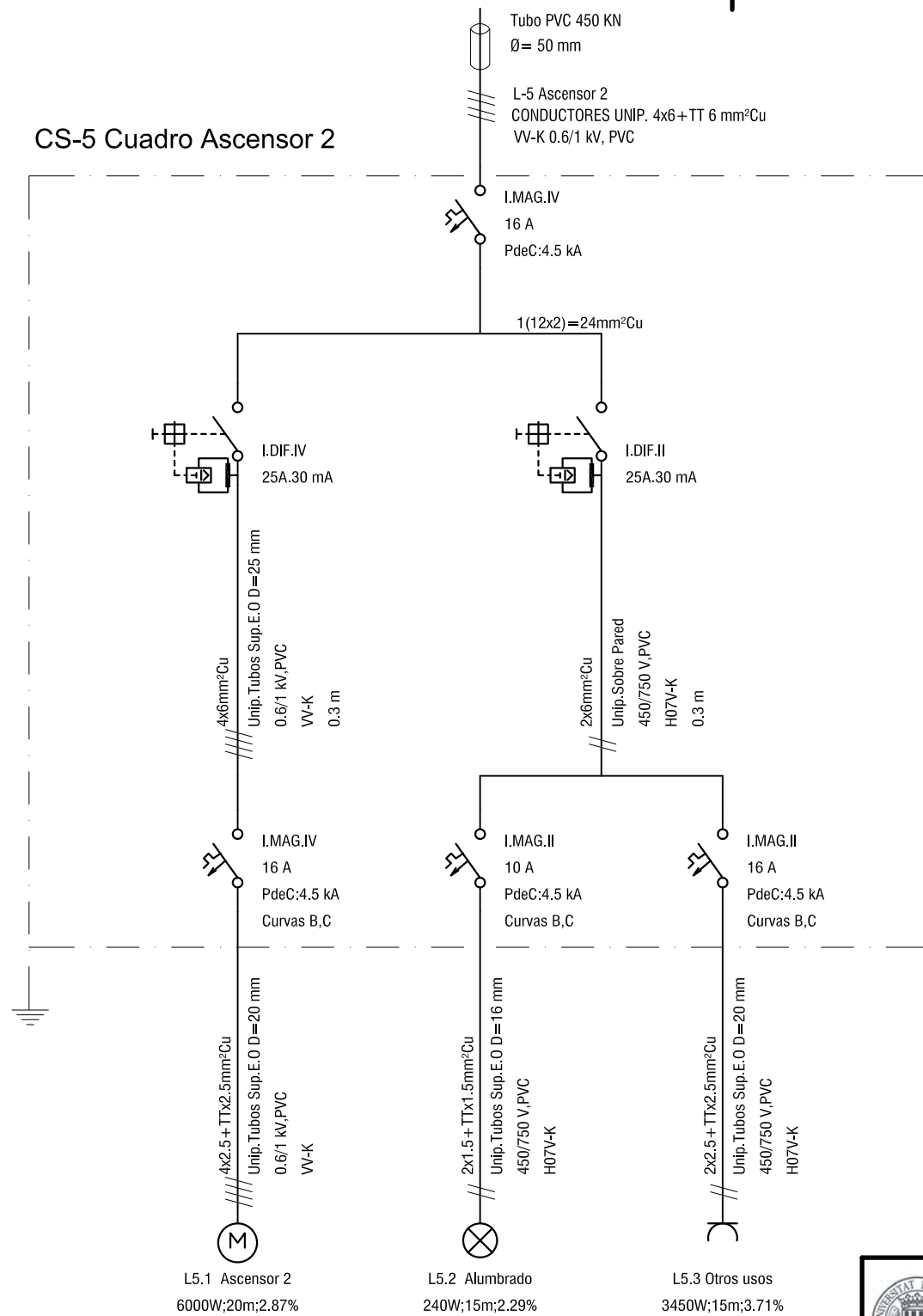
Fecha: Septiembre 2015
Plano: **06.05.04**
Hoja: **4 de 9**

CS-4 Cuadro Ascensor 1



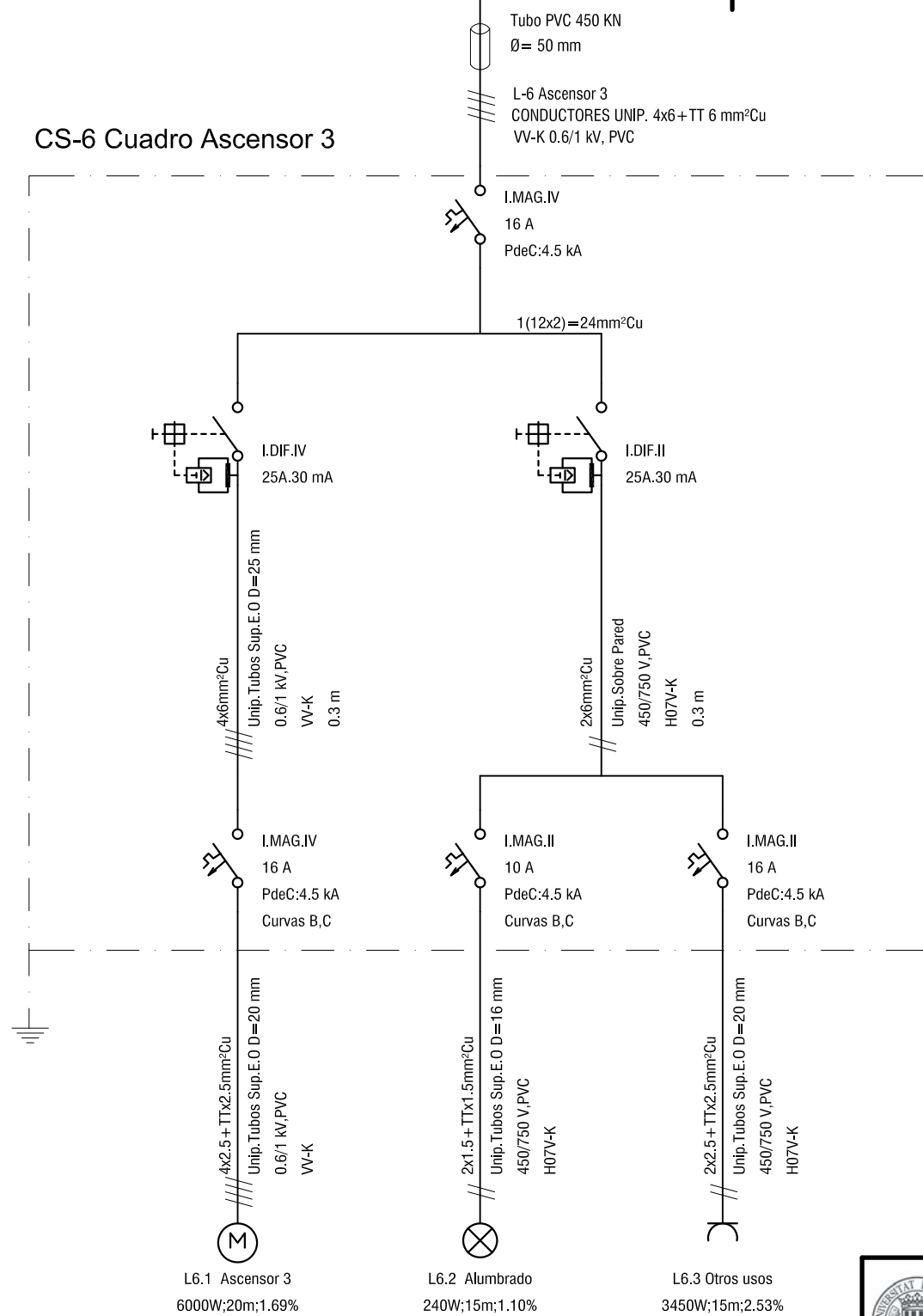
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
		Nombre Alumno: <i>Antonio Moreno Ferrer</i>		Firma Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
		Director: <i>Juan A. Saiz Jiménez</i>		Direccion: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> <i>Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A</i>	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR CS-4: ASCENSOR 1			Fecha: <i>Septiembre 2015</i> Plano: 06.05.05 Hoja: 5 de 9

CS-5 Cuadro Ascensor 2



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
		Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez	
		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A			
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR CS-5: ASCENSOR 2			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.05.06 Hoja: 6 de 9



CS-6 Cuadro Ascensor 3



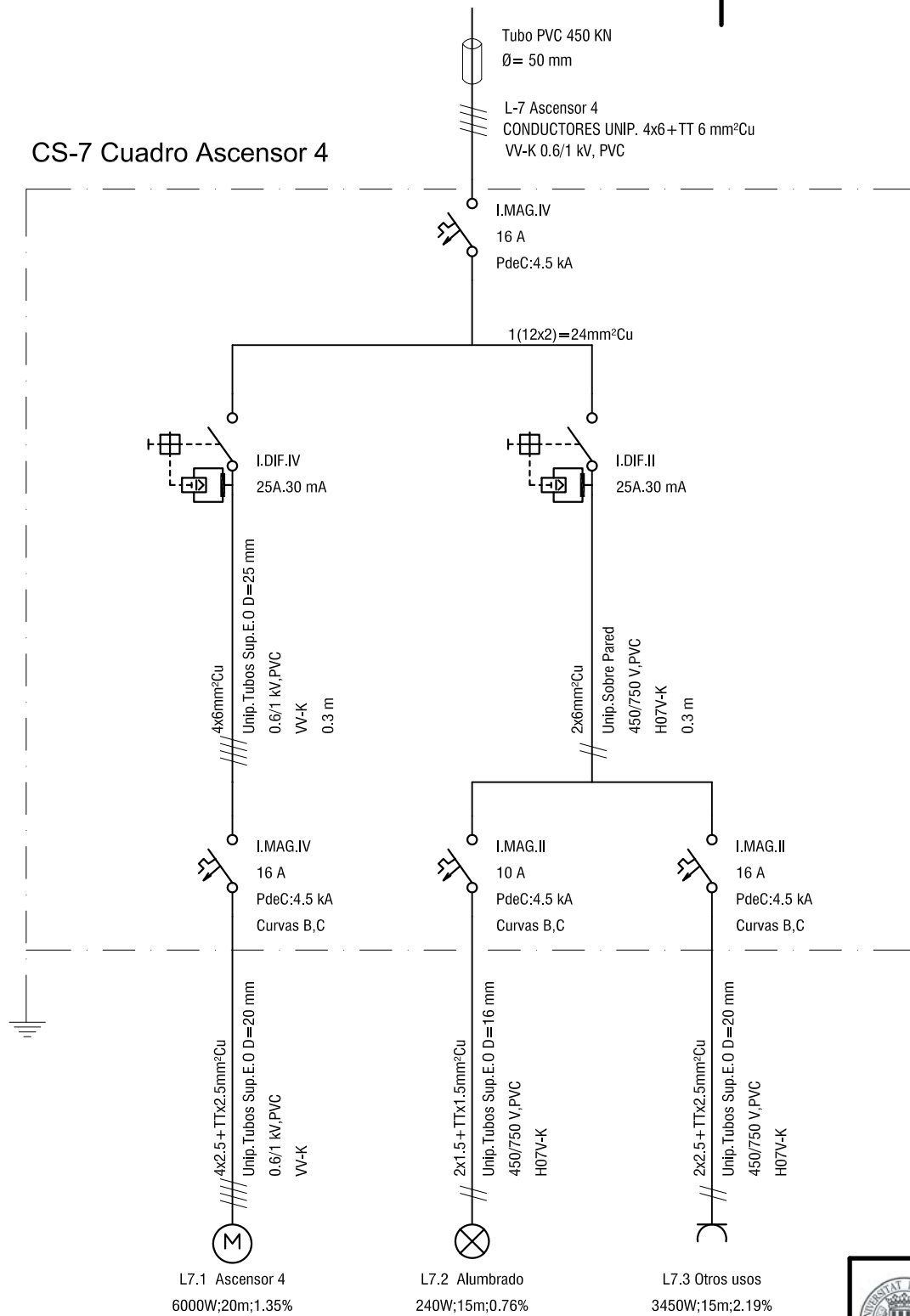
L6.1 Ascensor 3
6000W;20m;1.69%



L6.2 Alumbrado
240W;15m;1.10%

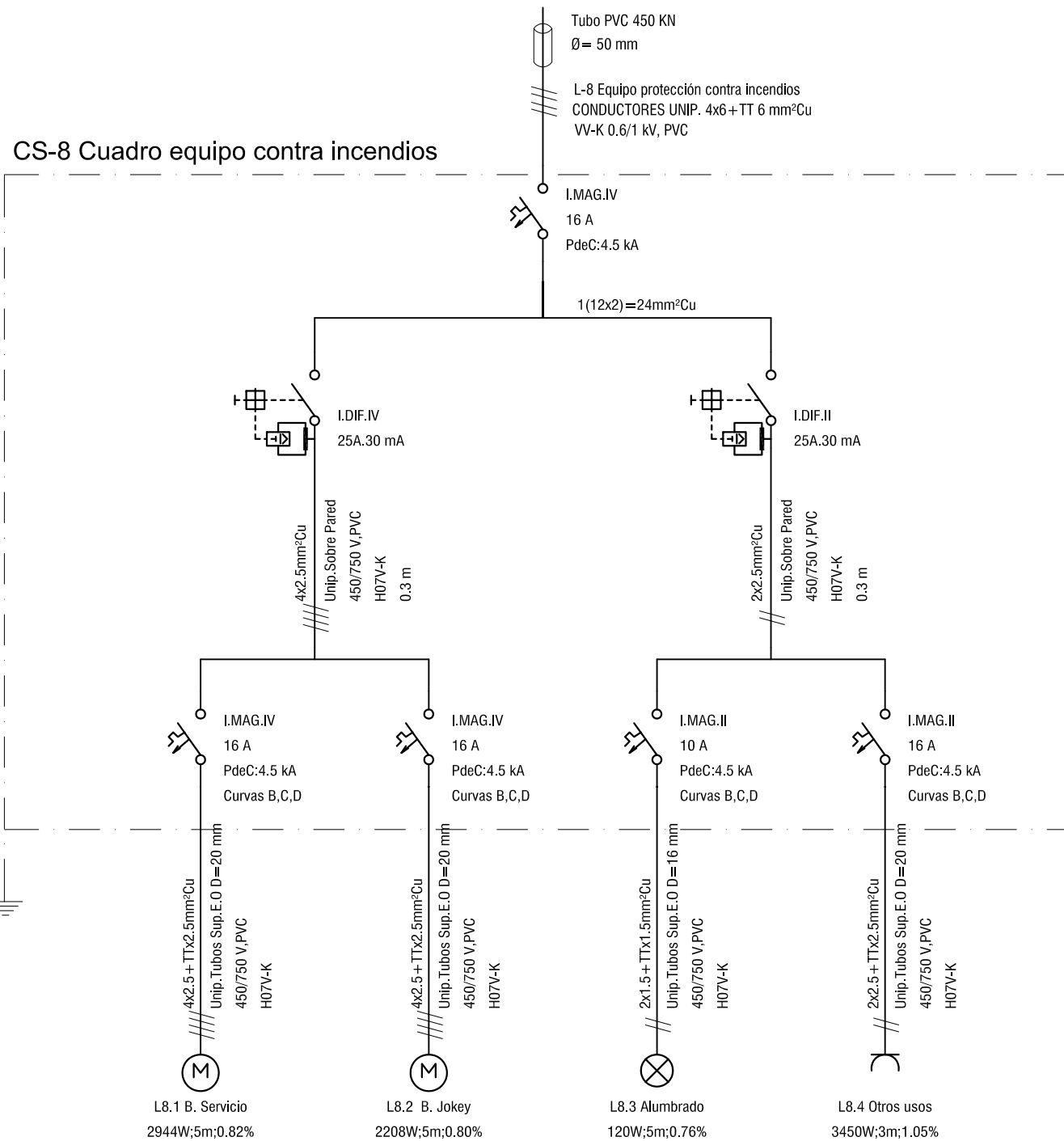
L6.3 Otros usos
3450W;15m;2.53%

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)	
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:	ESQUEMA UNIFILAR CS-6: ASCENSOR 3			Fecha: Septiembre 2015	
Sin escala				Plano: 06.05.07	
				Hoja: 7 de 9	

CS-7 Cuadro Ascensor 4

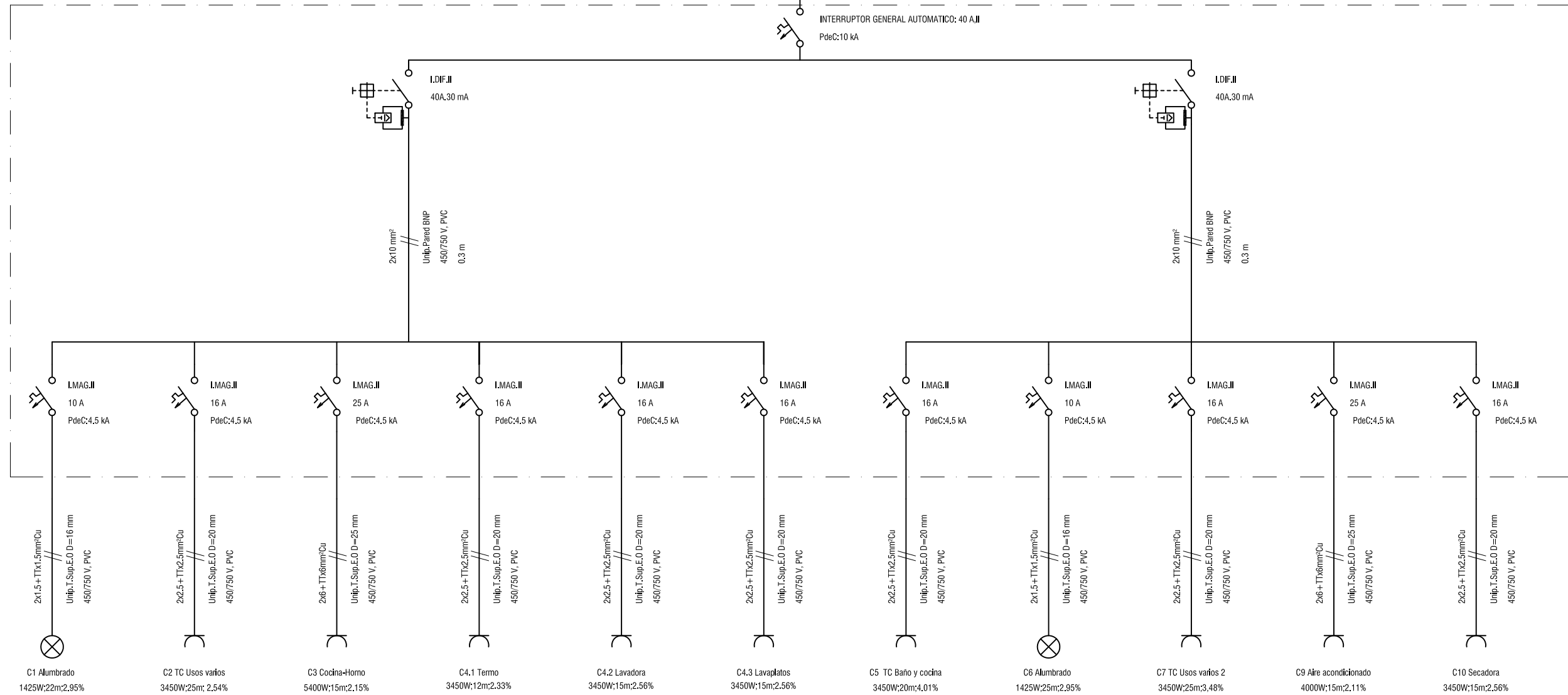


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.			
Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Director: Juan A. Saiz Jiménez		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR CS-7: ASCENSOR 4		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.05.08 Hoja: 8 de 9	



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR CS-8: EQUIPO DE INCENDIOS			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.05.09 Hoja: 9 de 9

Cuadro de Mando y Protección de Vivienda Tipo (Electrificación Elevada)



* Los valores de las caídas de tensión se corresponden al caso mas desfavorable (vivienda nº 34)

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS (1)					
Circuito de utilización	Tipo de toma (7)	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Sección mínima conductores mm² (5)	Tubo o conducto Diámetro mm (3)
C 1 / C 6 Iluminación	Punto de luz (9)	10	30	1,5	16
C 2 / C 7 Tomas de uso general	Base 16A 2p + T	16	20	2,5	20
C 3 Cocina y horno	Base 25 A 2p + T	25	2	6	25
C 4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	Base 16A 2p + T	20	3	4	25
C 5 Baño, cuarto de cocina	Base 16A 2p + T	16	6	2,5	20
C 8 Calefacción	---	25	---	6	25
C 9 Aire acondicionado	---	25	---	6	25
C 10 Secadora	Base 16A 2p + T	16	1	2,5	20
C 11 Automatización	---	10	---	1,5	16

1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.
 (3) Diámetros externos según ITC-BT 19
 (5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19.
 (6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm² y la instalación de fusibles en cada toma.
 (7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p + T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p + T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315
 (9) El punto de luz incluirá siempre conductor de protección.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA

Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad



PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia:

PFC-AMF

	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala:

Sin escala

ESQUEMA UNIFILAR

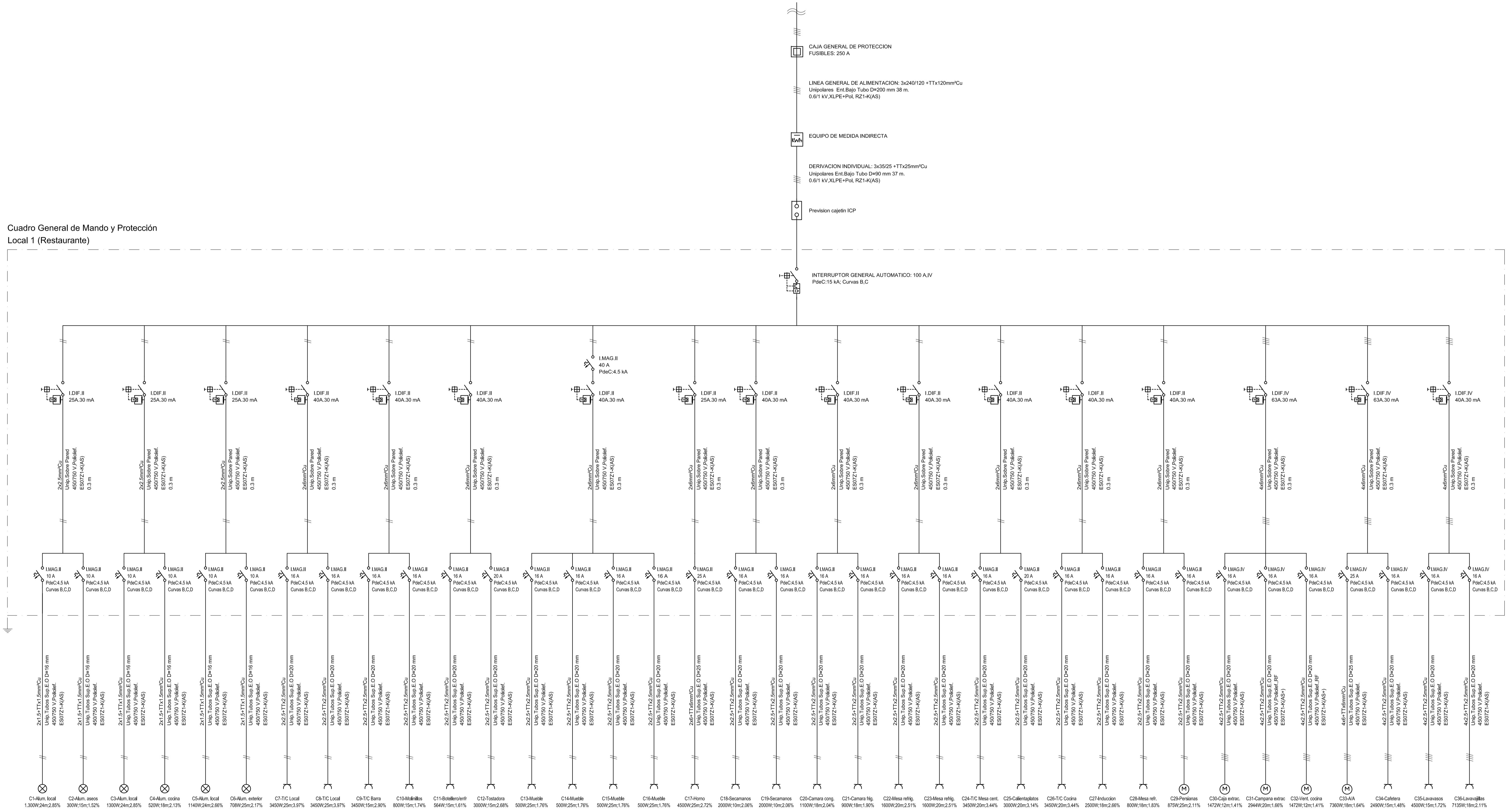
VIVIENDA ELECTRIFICACION ELEVADA

Fecha: Septiembre 2015

Plano: **06.06**

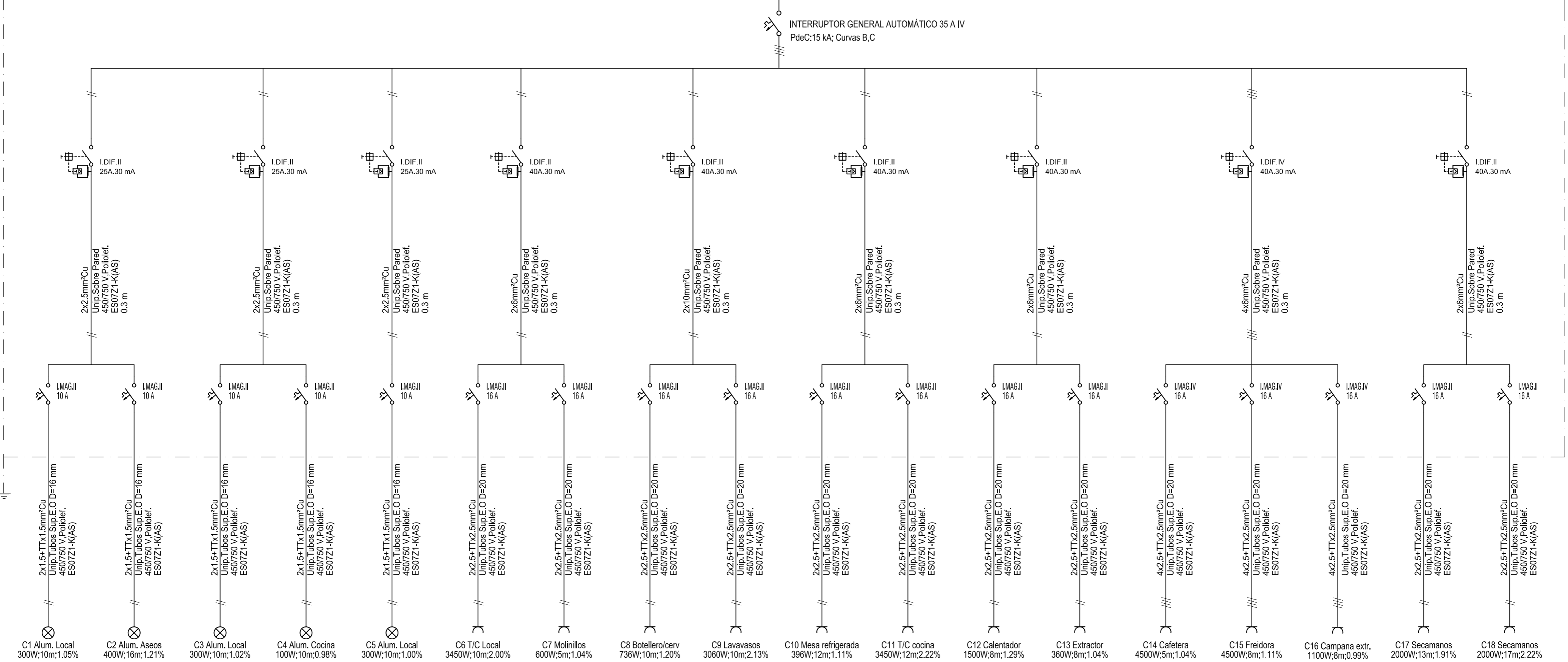
Hoja: **1 de 1**

Cuadro General de Mando y Protección Local 1 (Restaurante)



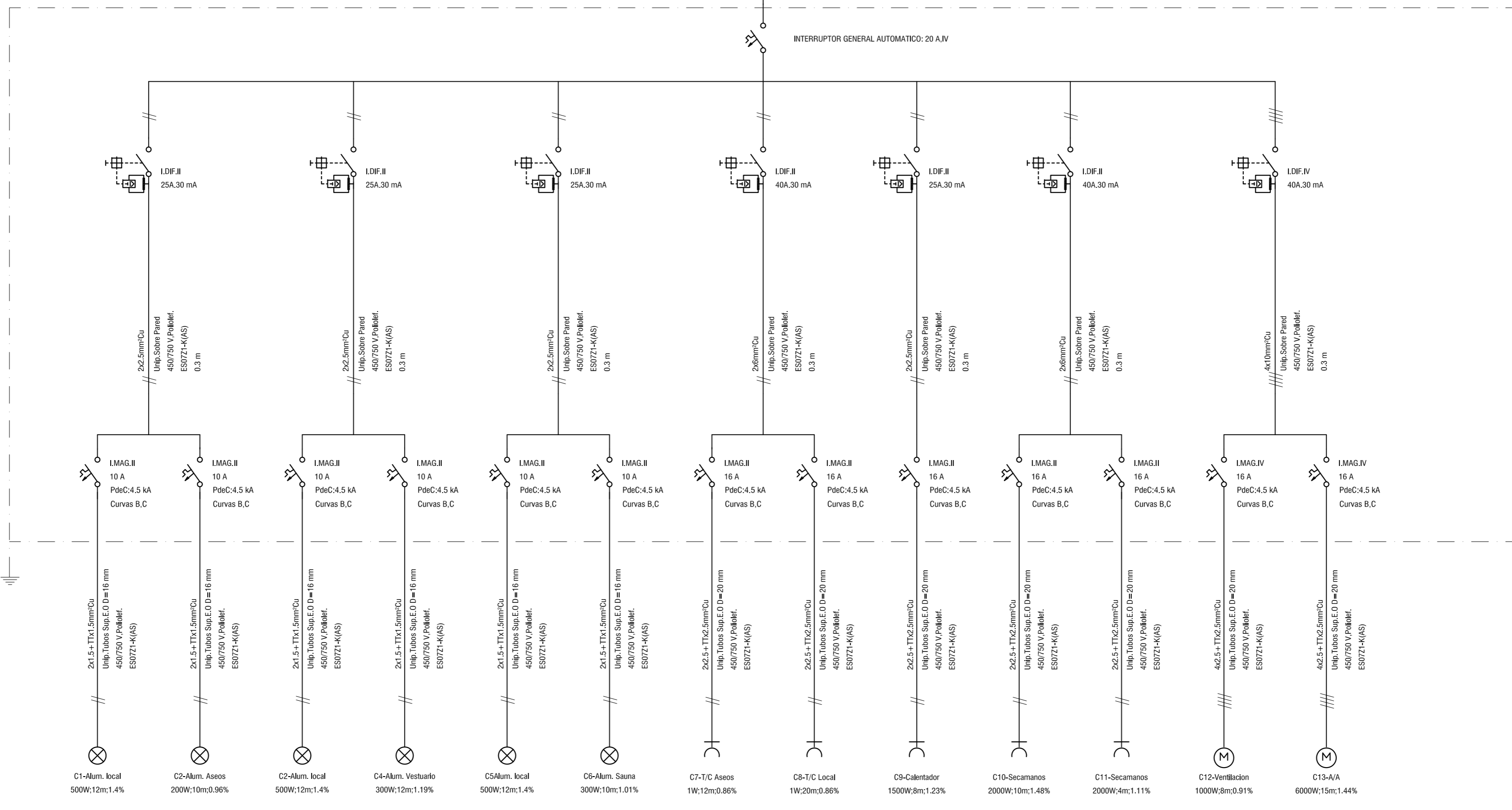
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre Antonio Moreno Ferrer	Firma 	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Alumno Juan A. Saiz Jiménez	Director 	Fecha: 06.07 Hoja: 1 de 1	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR LOCAL 1; RESTAURANTE	

Cuadro General de Mando y Protección
Local 2 (Cafetería)



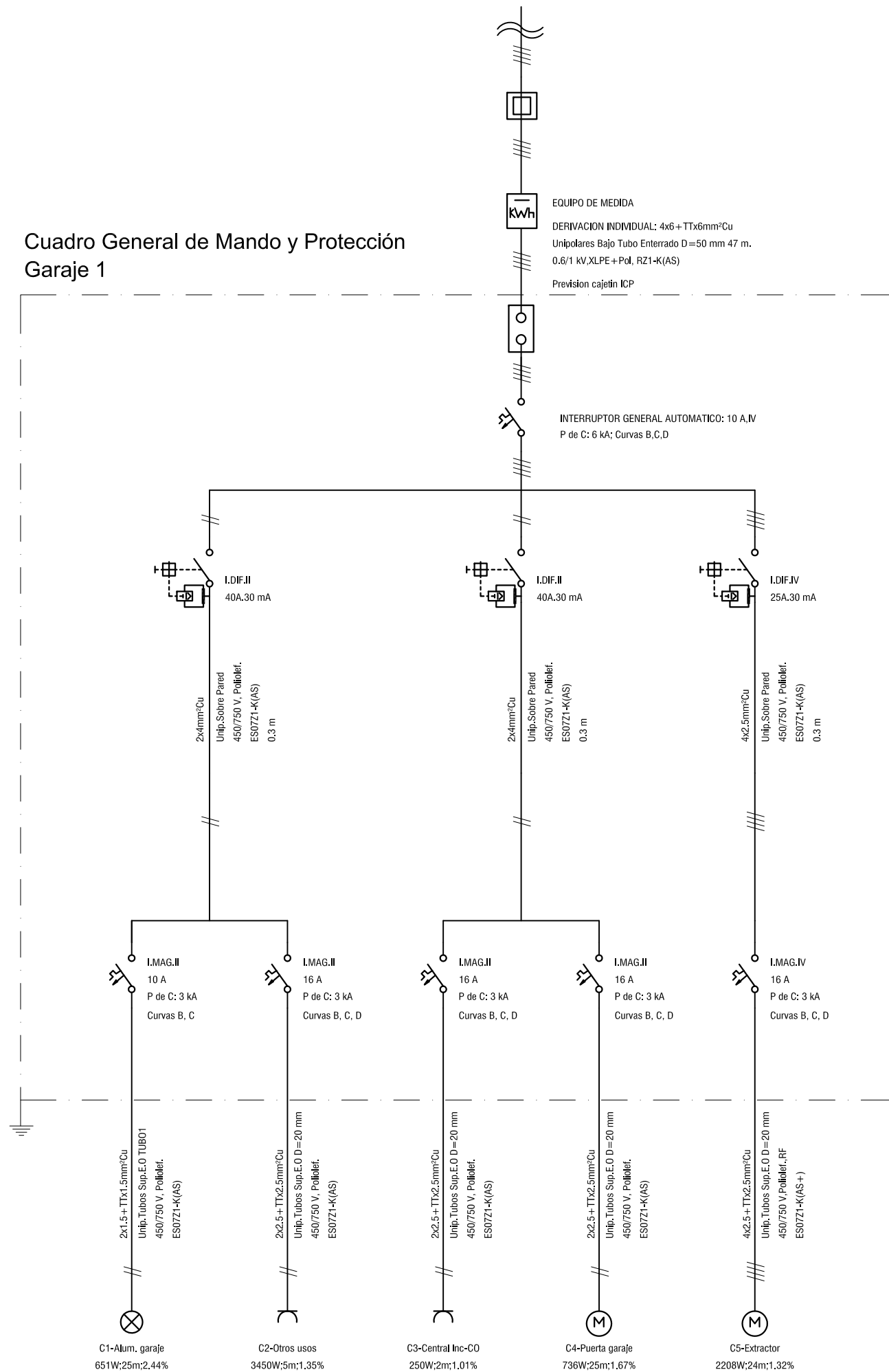
		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Direccion: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR LOCAL 2; CAFETERIA			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.08 Hoja: 1 de 1



Cuadro General de Mando y Protección
Local 3 (Gimnasio)



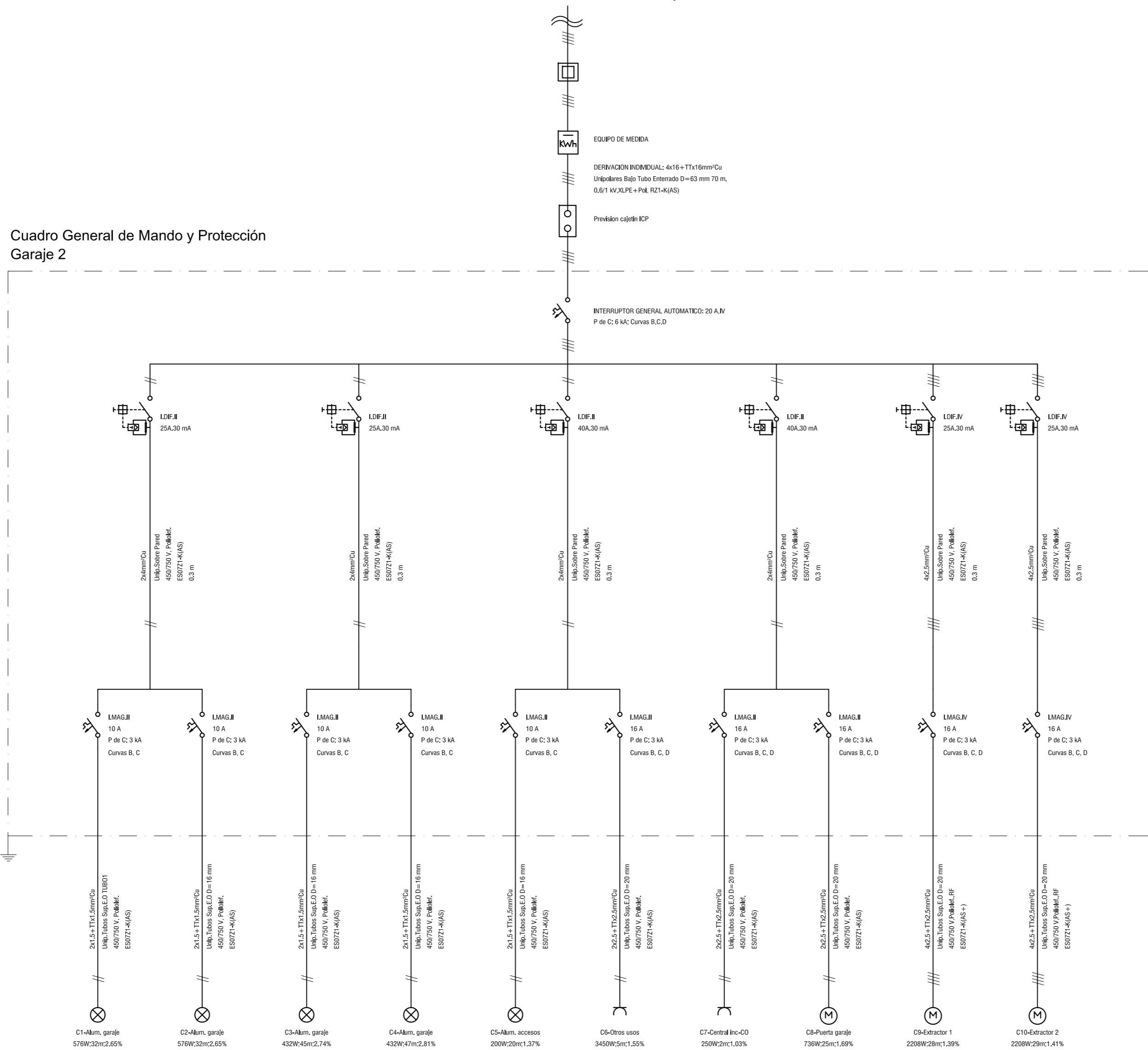
		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: <i>Termino municipal de Calpe (ALICANTE)</i> <i>Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A</i>	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR LOCAL 3; GIMNASIO			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.09 Hoja: 1 de 1

Cuadro General de Mando y Protección Garaje 1



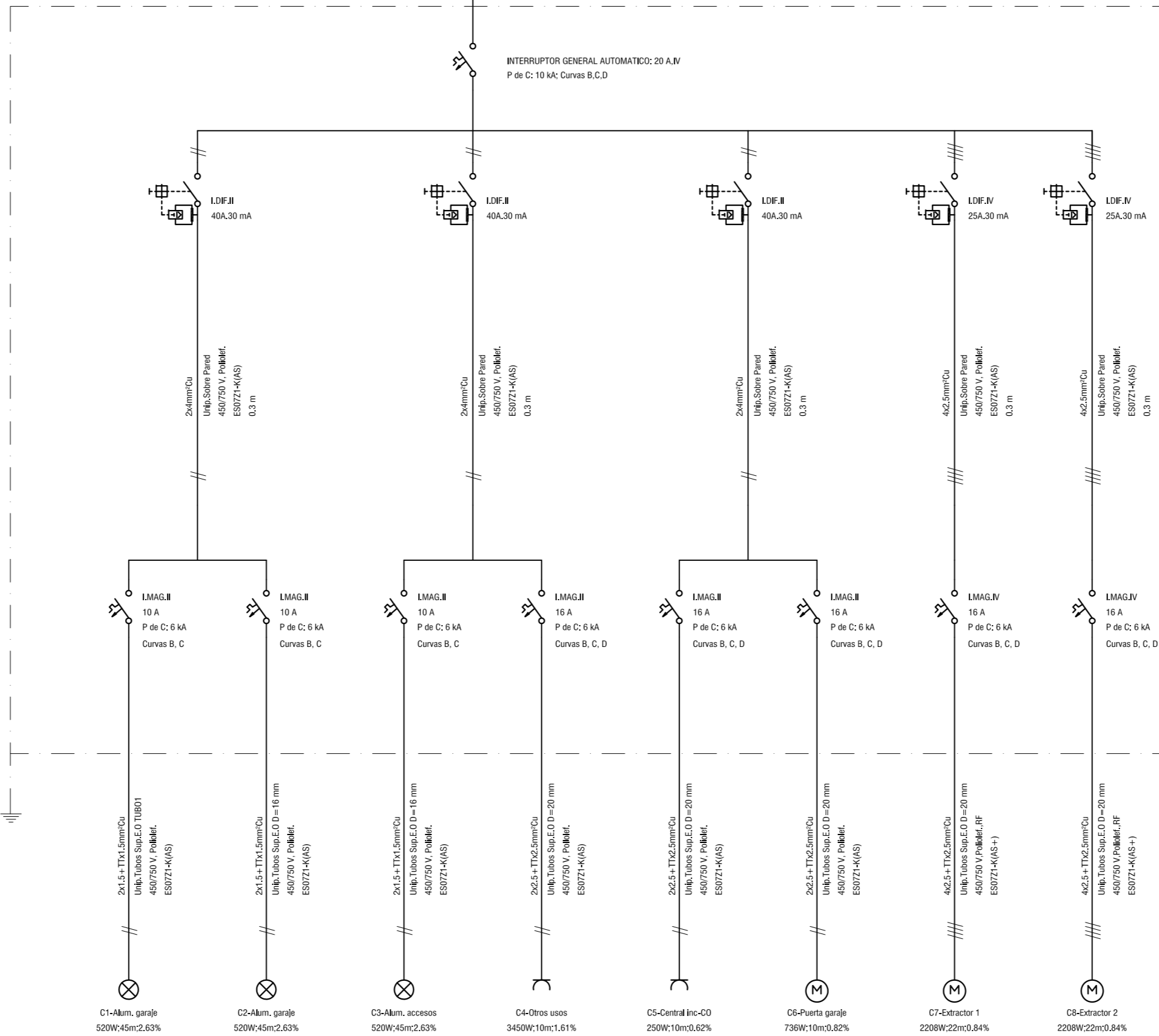
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Alumno		Antonio Moreno Ferrer		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)	
Director		Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:		ESQUEMA UNIFILAR GARAJE 1 - BLOQUE 1		Fecha: Septiembre 2015	
Sin escala				Plano: 06.10	
				Hoja: 1 de 1	

Cuadro General de Mando y Protección
Garaje 2

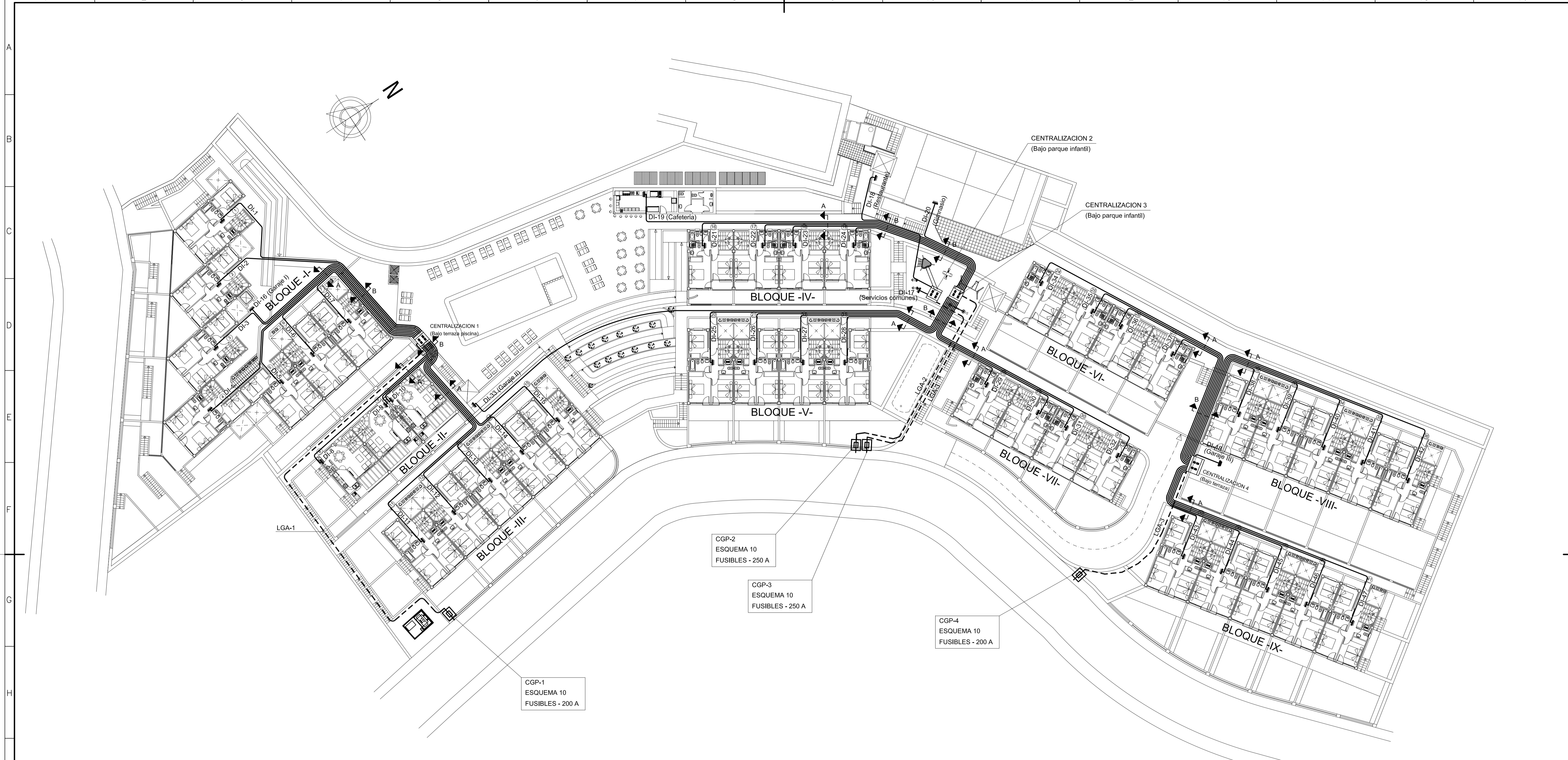


		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR GARAJE 2 - BLOQUES 3 y 5			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.11 Hoja: 1 de 1

Cuadro General de Mando y Protección
Garaje 3



		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		ESQUEMA UNIFILAR GARAJE 3 - BLOQUES 6 y 8			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 06.12 Hoja: 1 de 1



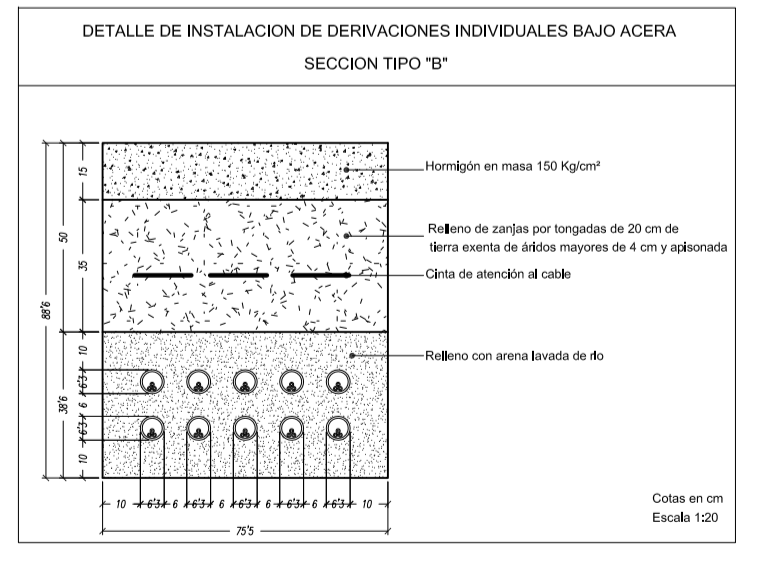
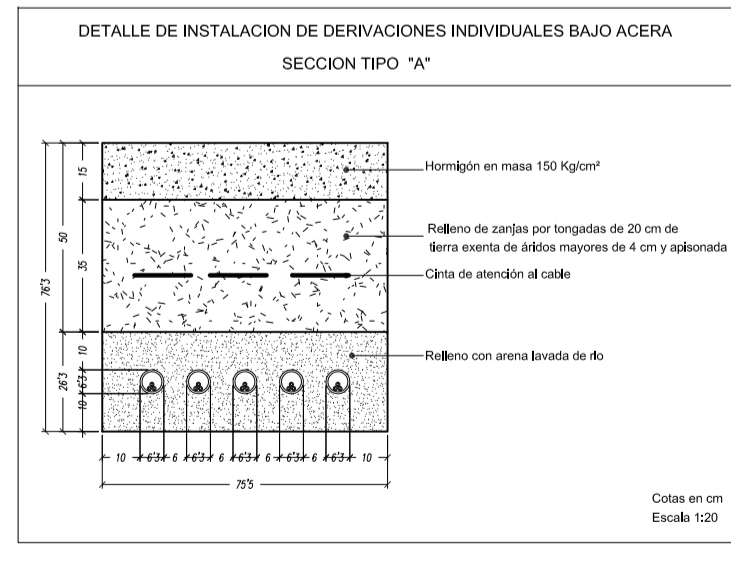
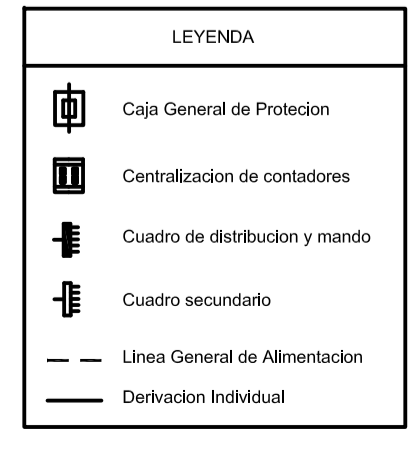
LINEAS GENERALES DE ALIMENTACION					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
LGA1	Línea General Alimentación 1	52,00	3x240/120 mm ²	RZ1-K(AS)	200
LGA2	Línea General Alimentación 2	38,00	3x240/120 mm ²	RZ1-K(AS)	200
LGA3	Línea General Alimentación 3	35,00	3x240/120 mm ²	RZ1-K(AS)	200
LGA4	Línea General Alimentación 4	34,00	3x150/95 mm ²	RZ1-K(AS)	160

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 2					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-17	Comunes	4,00	3x35/25 mm ² +TT 25 mm ²	RZ1-K(AS)	90
DI-18	Local 1	37,00	3x35/25 mm ² +TT 25 mm ²	RZ1-K(AS)	90

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 1					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-1	Viv. 1	46,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-2	Viv. 2	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-3	Viv. 3	45,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-4	Viv. 4	50,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-5	Viv. 5	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-6	Viv. 6	32,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-7	Viv. 7	25,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-8	Viv. 8	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-9	Viv. 9	18,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-10	Viv. 10	18,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-11	Viv. 11	46,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-12	Viv. 12	40,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-13	Viv. 13	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-14	Viv. 14	33,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-15	Viv. 15	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-16	Garaje 1	47,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	RZ1-K(AS)	50

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 3					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-19	Local 2	38,00	4x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-20	Local 3	20,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-21	Viv. 16	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-22	Viv. 17	34,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-23	Viv. 18	28,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-24	Viv. 19	22,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-25	Viv. 20	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-26	Viv. 21	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-27	Viv. 22	22,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-28	Viv. 23	17,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-29	Viv. 28	25,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-30	Viv. 29	31,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-31	Viv. 30	37,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-32	Viv. 31	43,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-33	Garaje 2	70,00	4x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 4					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-34	Viv. 24	48,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-35	Viv. 25	42,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-36	Viv. 26	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-37	Viv. 27	30,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-38	Viv. 32	20,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-39	Viv. 33	31,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-40	Viv. 34	37,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-41	Viv. 35	43,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-42	Viv. 36	49,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-43	Viv. 37	17,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-44	Viv. 38	23,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-45	Viv. 39	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-46	Viv. 40	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-47	Viv. 41	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-48	Garaje 3	8,00	4x6 mm ² +TT 10 mm ²	RZ1-K(AS)	50



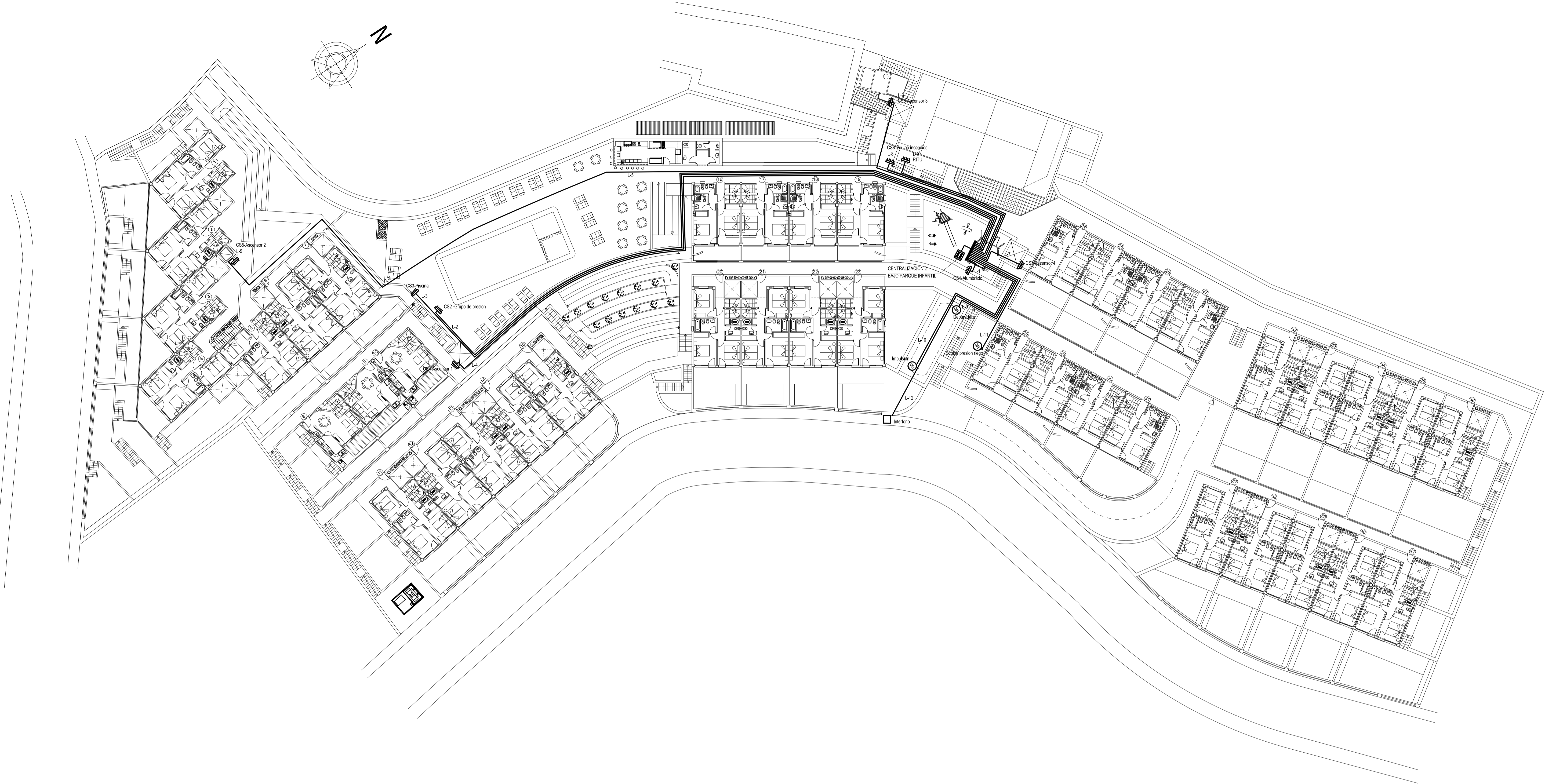
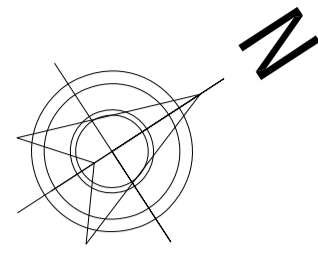
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad
 Proyecto Final de Carrera
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia: PFC-AMF

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Término municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda. COCENTAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	

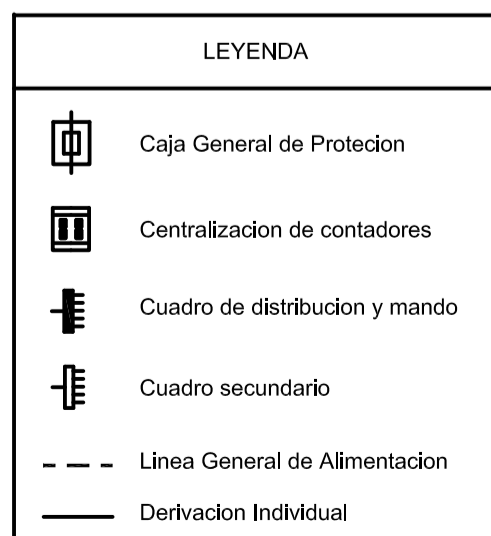
Fecha: Septiembre 2015
 Escala: 1:250
RED INTERIOR: INSTALACION DE ENLACE
 Plano: 07.01
 Hoja: 1 de 1



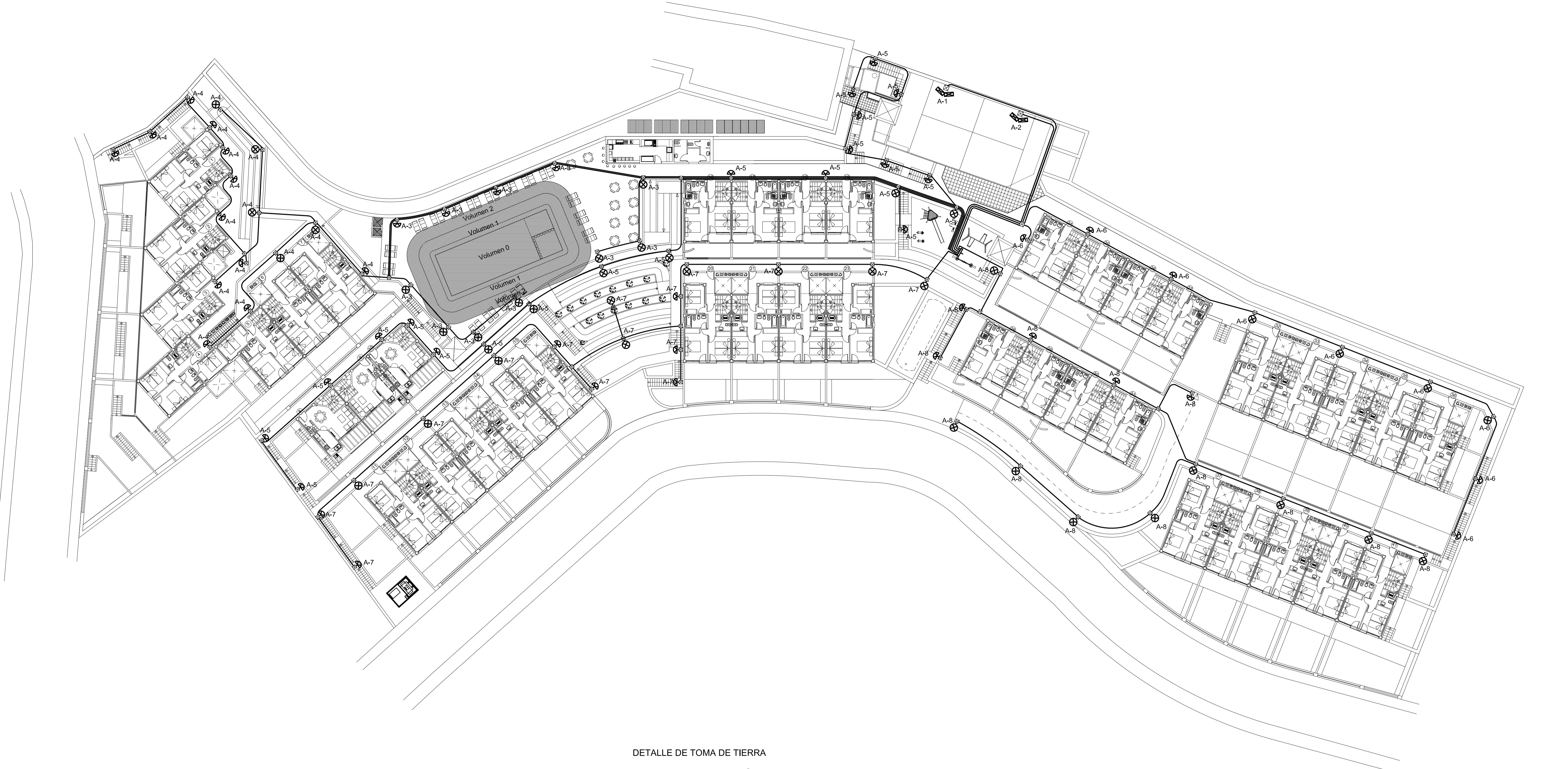
LINEAS DE SERVICIOS COMUNES

Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
L-1	Alum. general	2,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-2	Equipo presión	90,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-3	Piscina	95,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-4	Ascensor 1	85,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-5	Ascensor 2	115,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-6	Ascensor 3	35,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-7	Ascensor 4	12,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-8	Equipo Incendios	25,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-9	Depuradora	24,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-10	Equipo Impulsión	29,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-11	Equipo riego	22,00	2x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-12	Interfono	35,00	2x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
L-13	RITU	24,00	2x6 mm ² +TT 6 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50

LEYENDA

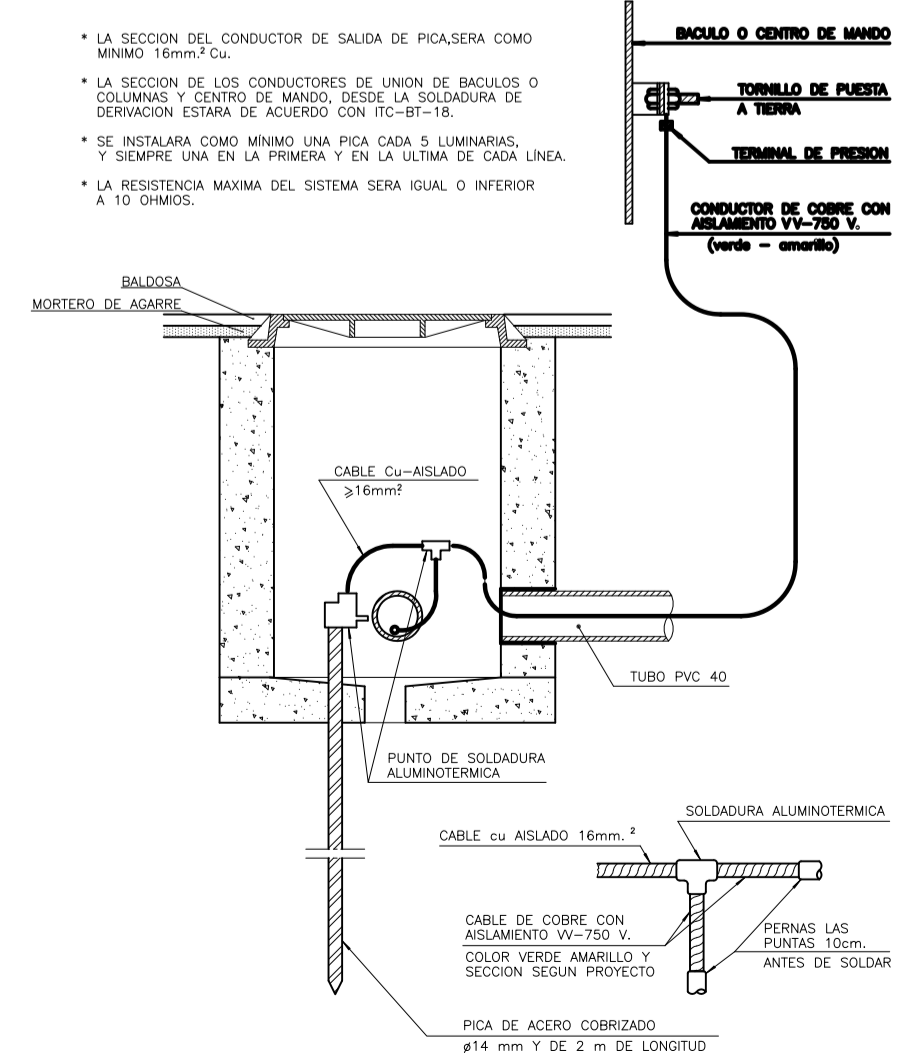


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Fecha: Septiembre 2015 INSTALACION ELÉCTRICA DE SERVICIOS GENERALES			
Escala: 1:250	Plano: 07.02 Hoja: 1 de 1				

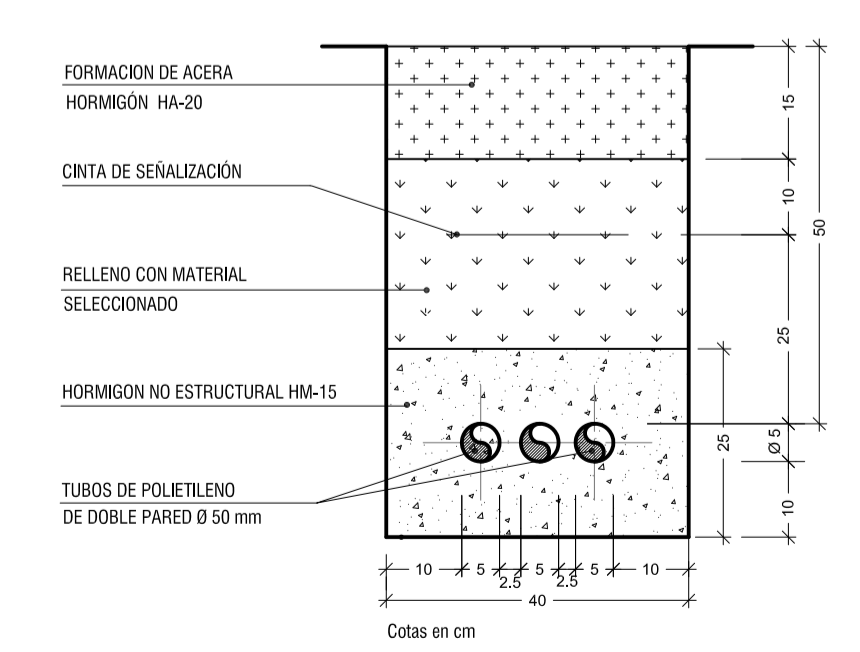


- Cuadro de distribución y mando
- Baliza de alumbrado con lampara de bajo consumo de 18 W
- Aplique de pared con lampara de bajo consumo de 18 W
- Proyector con lampara de V.S.A.P de 500 W

DETALLE DE TOMA DE TIERRA



SECCION TIPO



LINEAS DE ALUMBRADO DE ZONAS COMUNES					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
A-1	Alum. Padel 1	47,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-2	Alum. Padel 2	37,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-3	Alum. Piscina	80,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-4	Alum. Gen. 1	130,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-5	Alum. Gen. 2	105,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-6	Alum. Gen. 3	80,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-7	Alum. Gen. 4	100,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50
A-8	Alum. Gen. 5	75,00	2x6 mm ² +TT 16 mm ²	VV-K 0,6/1 kV	50

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

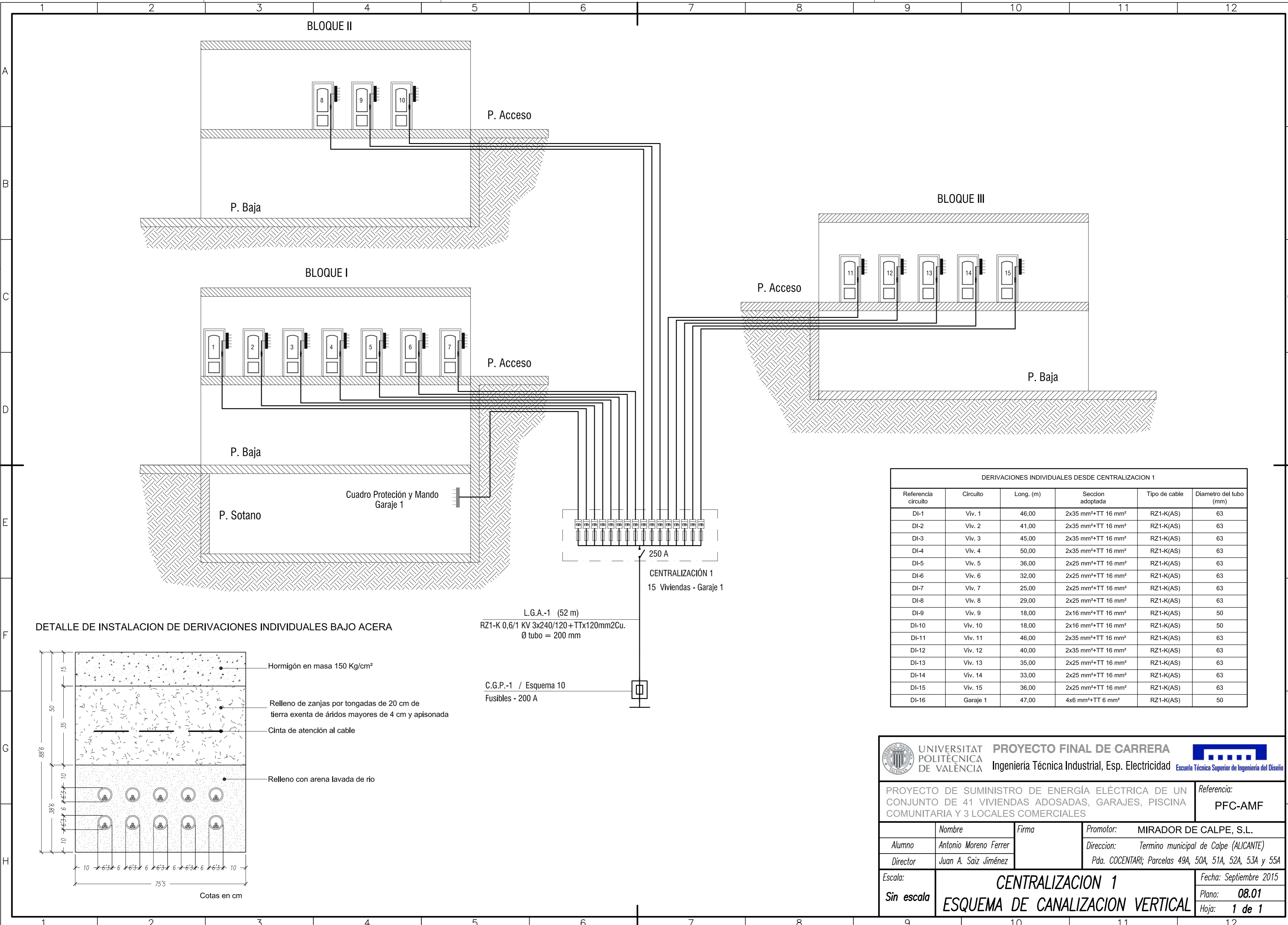
Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

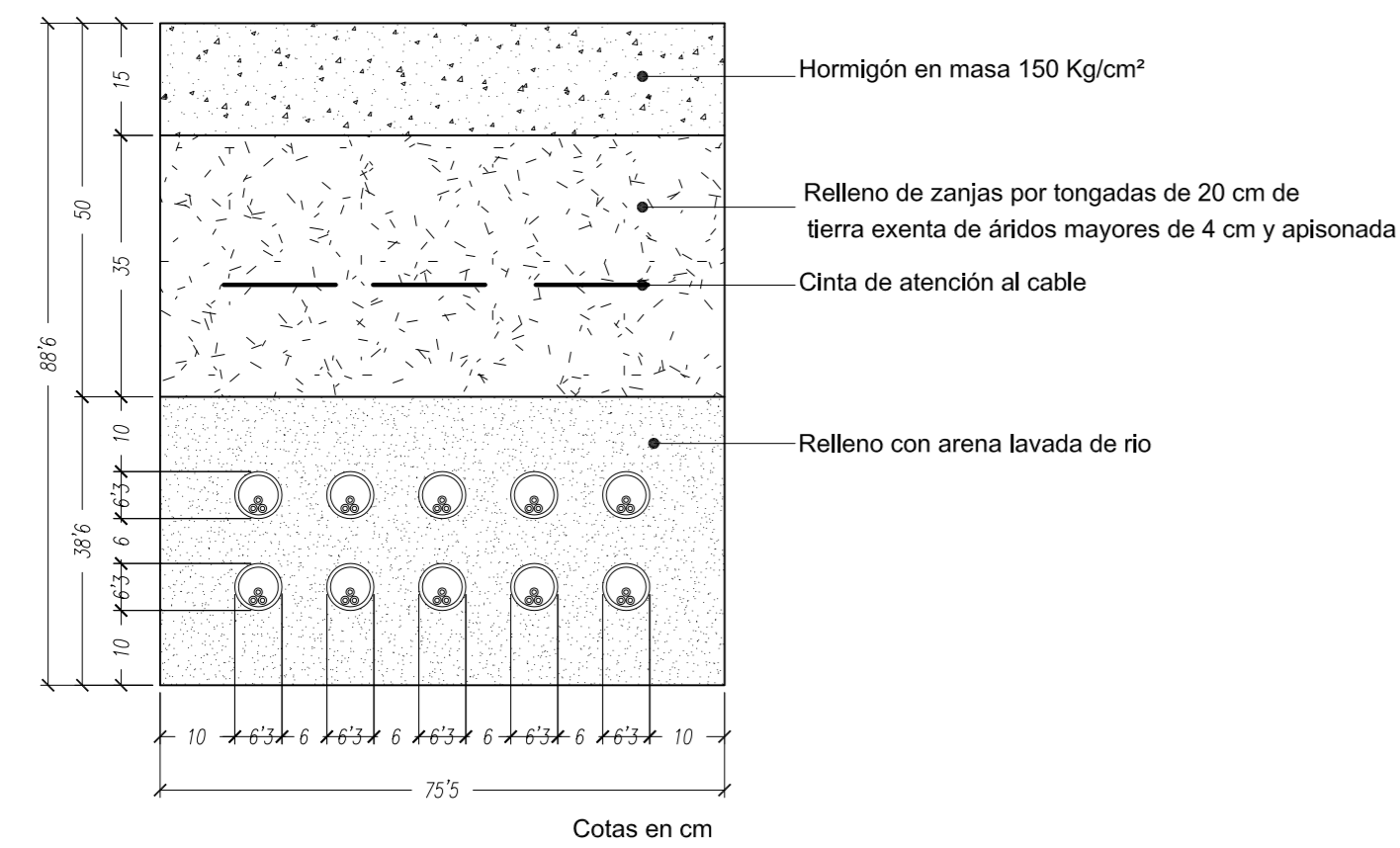
Referencia:
PFC-AMF

Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda. COCENTAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: **1:250**
INSTALACION ELÉCTRICA DE ALUMBRADO GENERAL
 Fecha: Septiembre 2015
 Plano: 07.03
 Hoja: 1 de 1



DETALLE DE INSTALACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES BAJO ACERA



L.G.A.-1 (52 m)
 RZ1-K 0,6/1 KV 3x240/120+TTx120mm2Cu.
 Ø tubo = 200 mm

C.G.P.-1 / Esquema 10
 Fusibles - 200 A

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 1					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-1	Viv. 1	46,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-2	Viv. 2	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-3	Viv. 3	45,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-4	Viv. 4	50,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-5	Viv. 5	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-6	Viv. 6	32,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-7	Viv. 7	25,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-8	Viv. 8	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-9	Viv. 9	18,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-10	Viv. 10	18,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-11	Viv. 11	46,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-12	Viv. 12	40,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-13	Viv. 13	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-14	Viv. 14	33,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-15	Viv. 15	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-16	Garaje 1	47,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	RZ1-K(AS)	50

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

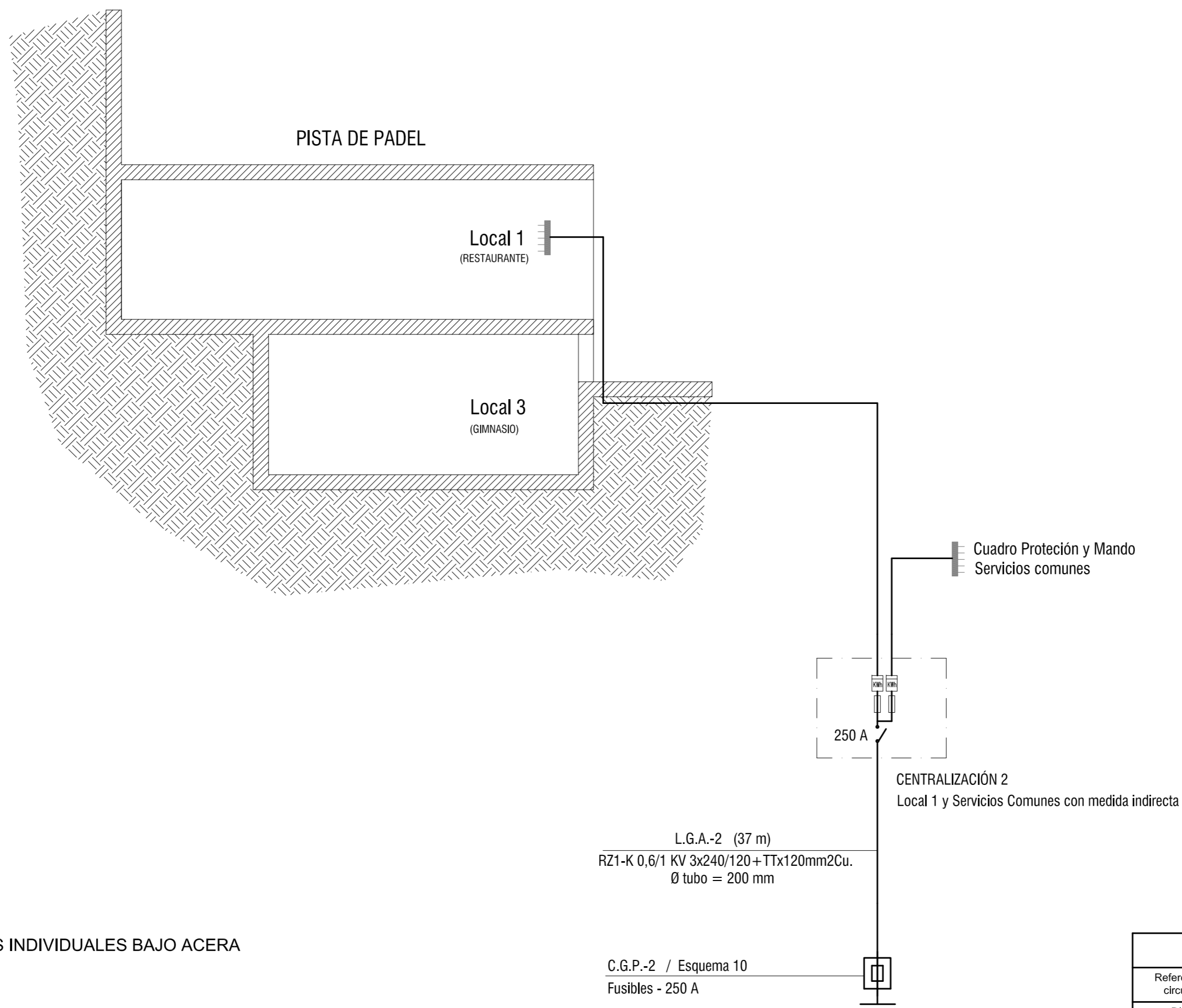
Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

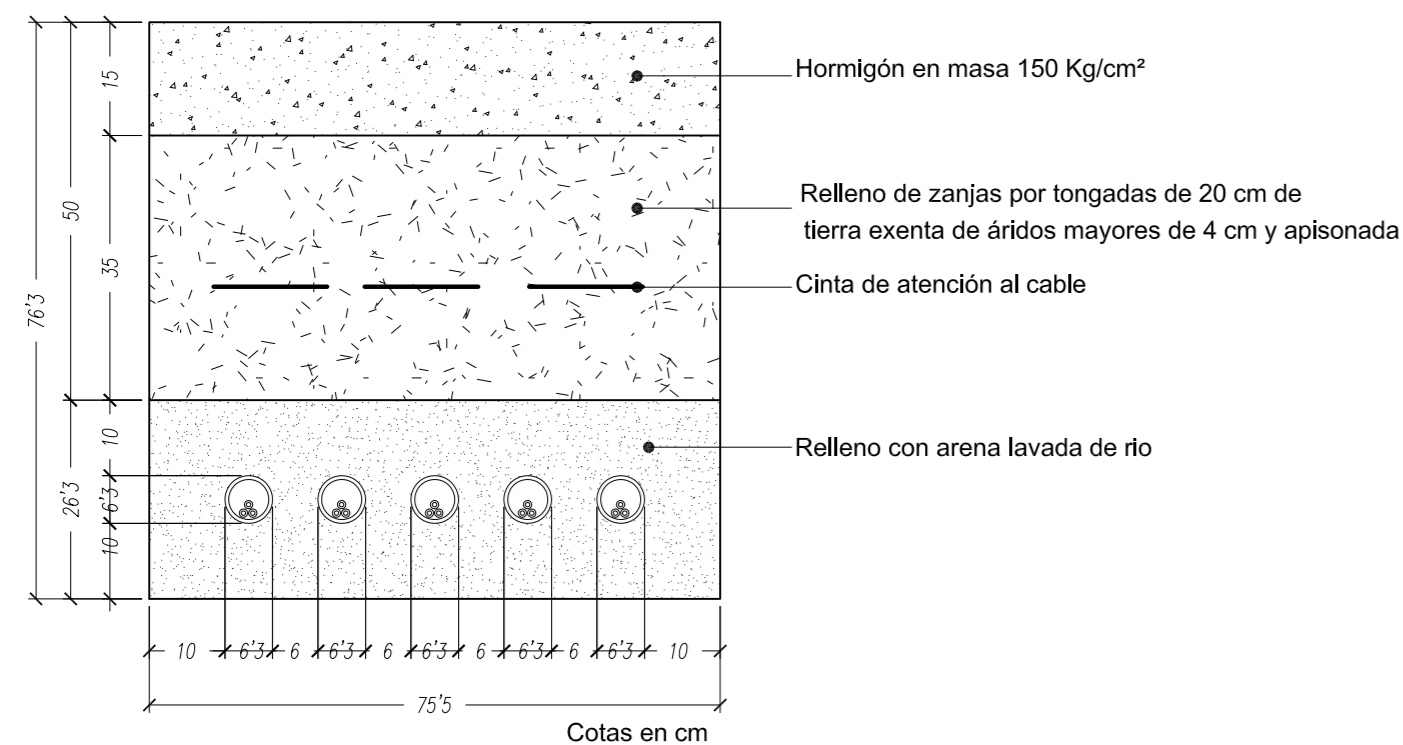
Referencia:
PFC-AMF

	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala:	CENTRALIZACION 1	Fecha: Septiembre 2015
Sin escala	ESQUEMA DE CANALIZACION VERTICAL	Plano: 08.01
		Hoja: 1 de 1

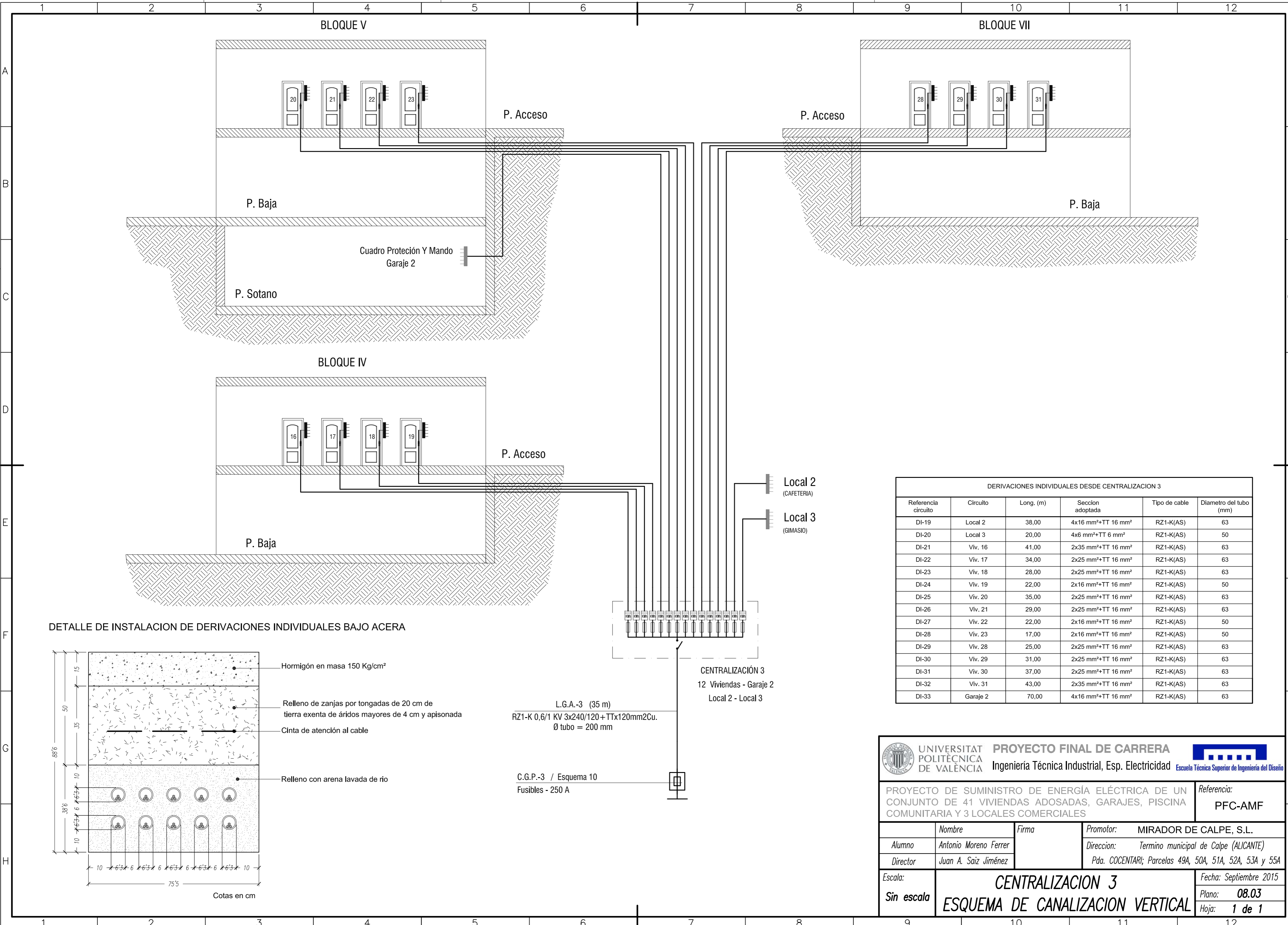


DETALLE DE INSTALACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES BAJO ACERA



DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 2					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-17	Comunes	4,00	3x35/25 mm ² +TT 25 mm ²	RZ1-K(AS)	90
DI-18	Local 1	37,00	3x35/25 mm ² +TT 25 mm ²	RZ1-K(AS)	90

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Alumno: Antonio Moreno Ferrer				Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)	
Director: Juan A. Saiz Jiménez				Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: Sin escala		CENTRALIZACION 2 ESQUEMA DE CANALIZACION VERTICAL			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 08.02 Hoja: 1 de 1



BLOQUE V

BLOQUE VII

BLOQUE IV

P. Acceso

P. Acceso

P. Acceso

P. Baja

P. Baja

P. Baja

Cuadro Protección Y Mando
Garaje 2

P. Sotano

Local 2
(CAFETERIA)

Local 3
(GIMASIO)

CENTRALIZACIÓN 3
12 Viviendas - Garaje 2
Local 2 - Local 3

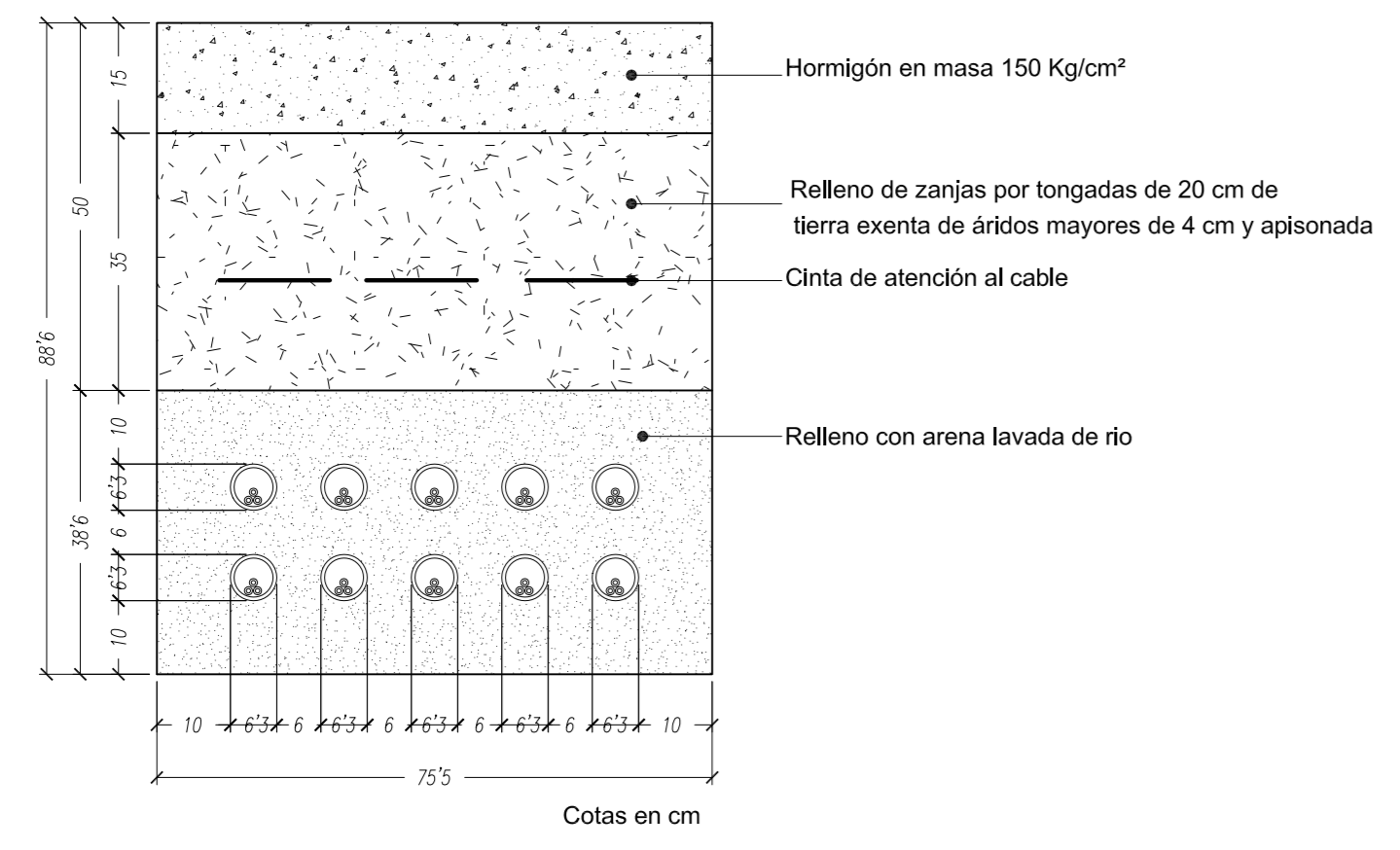
L.G.A.-3 (35 m)
RZ1-K 0,6/1 KV 3x240/120+TTx120mm²Cu.
Ø tubo = 200 mm

C.G.P.-3 / Esquema 10
Fusibles - 250 A

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 3

Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-19	Local 2	38,00	4x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-20	Local 3	20,00	4x6 mm ² +TT 6 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-21	Viv. 16	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-22	Viv. 17	34,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-23	Viv. 18	28,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-24	Viv. 19	22,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-25	Viv. 20	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-26	Viv. 21	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-27	Viv. 22	22,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-28	Viv. 23	17,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-29	Viv. 28	25,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-30	Viv. 29	31,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-31	Viv. 30	37,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-32	Viv. 31	43,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-33	Garaje 2	70,00	4x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63

DETALLE DE INSTALACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES BAJO ACERA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

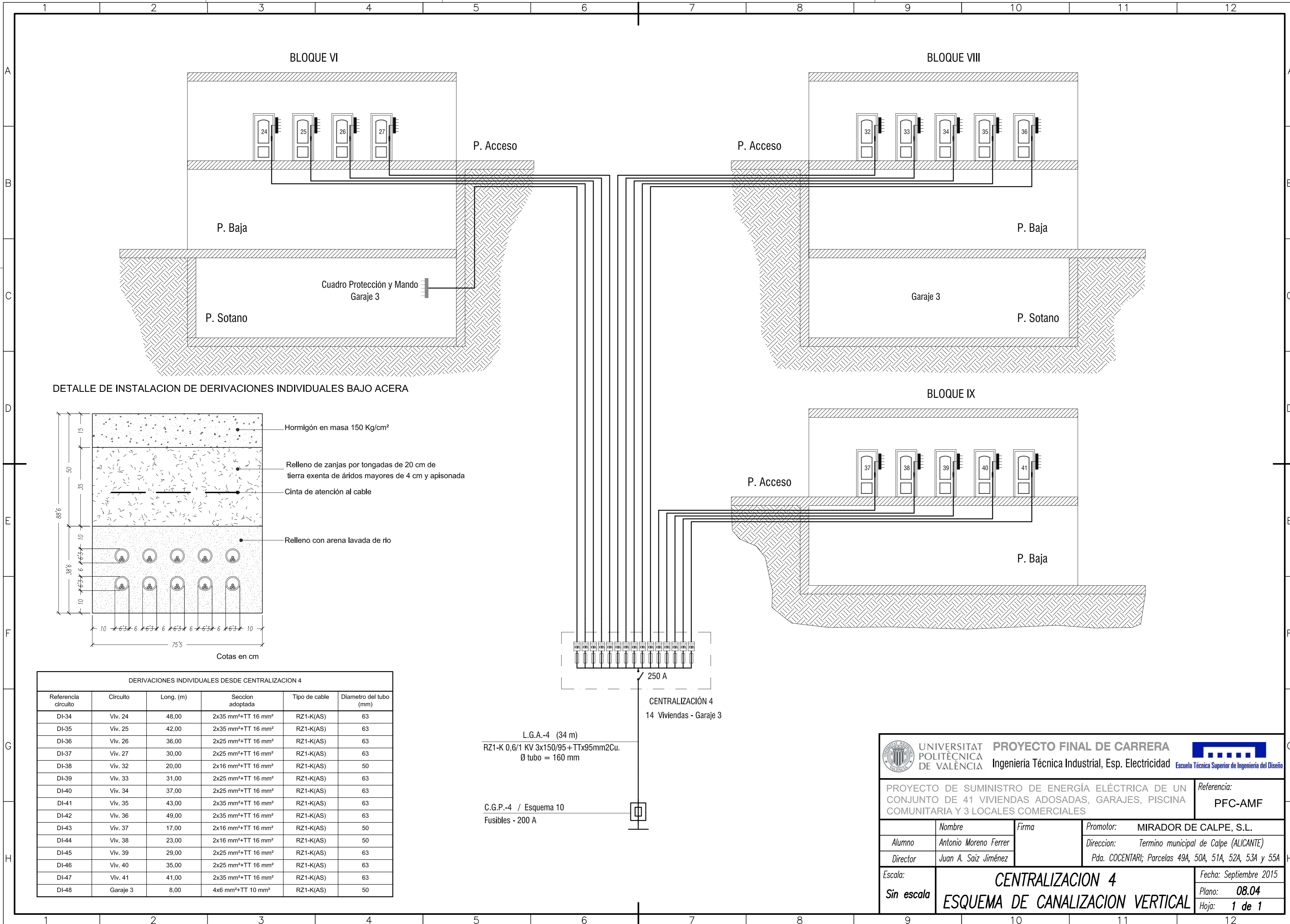
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: Sin escala

CENTRALIZACION 3
ESQUEMA DE CANALIZACION VERTICAL

Referencia: PFC-AMF
 Fecha: Septiembre 2015
 Plano: 08.03
 Hoja: 1 de 1



BLOQUE VI

BLOQUE VIII

BLOQUE IX

P. Acceso

P. Acceso

P. Acceso

P. Baja

P. Baja

P. Baja

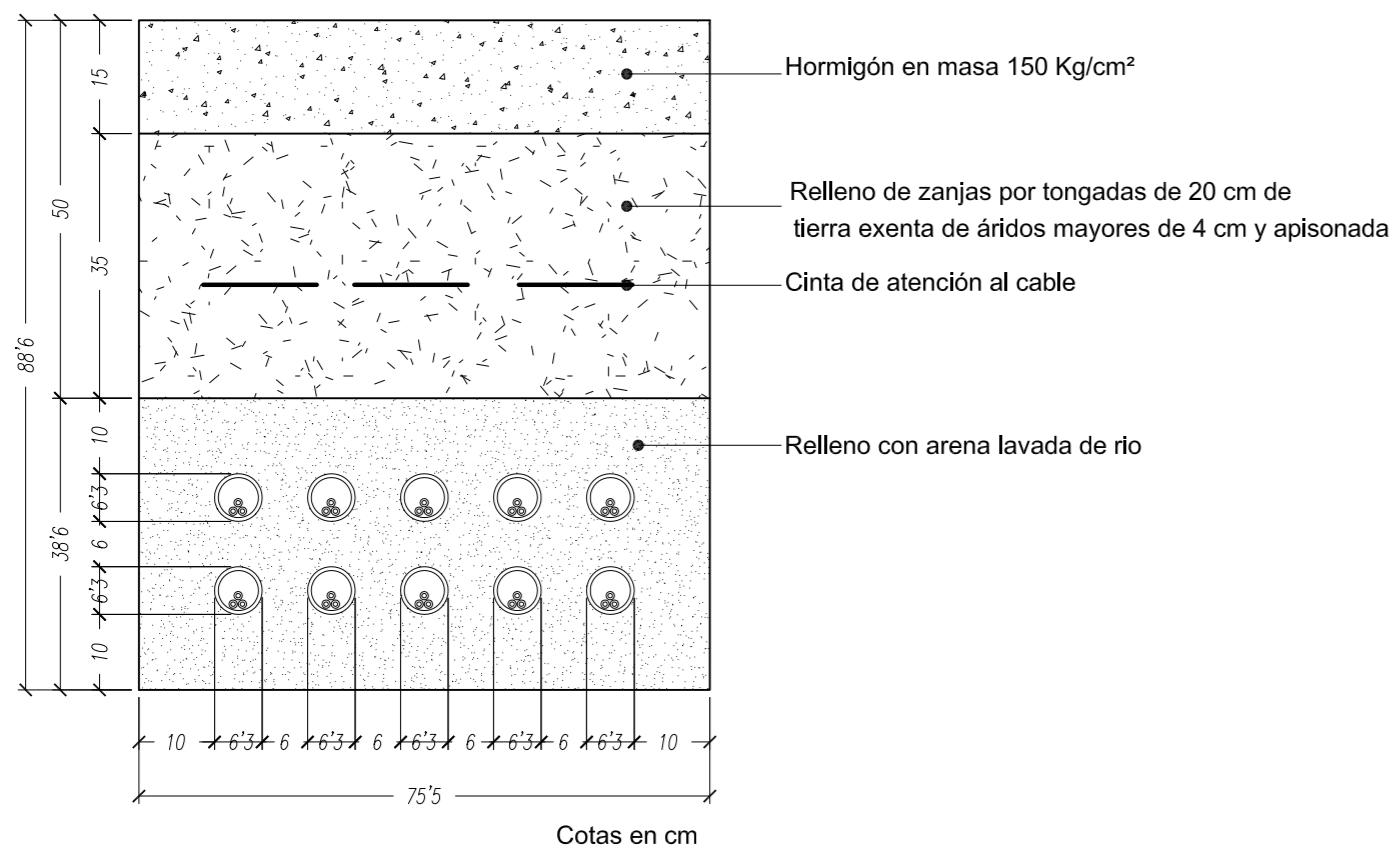
Cuadro Protección y Mando
Garaje 3

Garaje 3

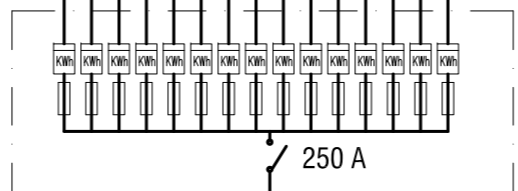
P. Sotano

P. Sotano

DETALLE DE INSTALACION DE DERIVACIONES INDIVIDUALES BAJO ACERA



Cotas en cm



CENTRALIZACIÓN 4
14 Viviendas - Garaje 3

L.G.A.-4 (34 m)

RZ1-K 0,6/1 KV 3x150/95 + TTx95mm2Cu.
Ø tubo = 160 mm

C.G.P.-4 / Esquema 10
Fusibles - 200 A

DERIVACIONES INDIVIDUALES DESDE CENTRALIZACION 4					
Referencia circuito	Circuito	Long. (m)	Seccion adoptada	Tipo de cable	Diametro del tubo (mm)
DI-34	Viv. 24	48,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-35	Viv. 25	42,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-36	Viv. 26	36,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-37	Viv. 27	30,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-38	Viv. 32	20,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-39	Viv. 33	31,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-40	Viv. 34	37,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-41	Viv. 35	43,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-42	Viv. 36	49,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-43	Viv. 37	17,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-44	Viv. 38	23,00	2x16 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	50
DI-45	Viv. 39	29,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-46	Viv. 40	35,00	2x25 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-47	Viv. 41	41,00	2x35 mm ² +TT 16 mm ²	RZ1-K(AS)	63
DI-48	Garaje 3	8,00	4x6 mm ² +TT 10 mm ²	RZ1-K(AS)	50

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia: **PFC-AMF**

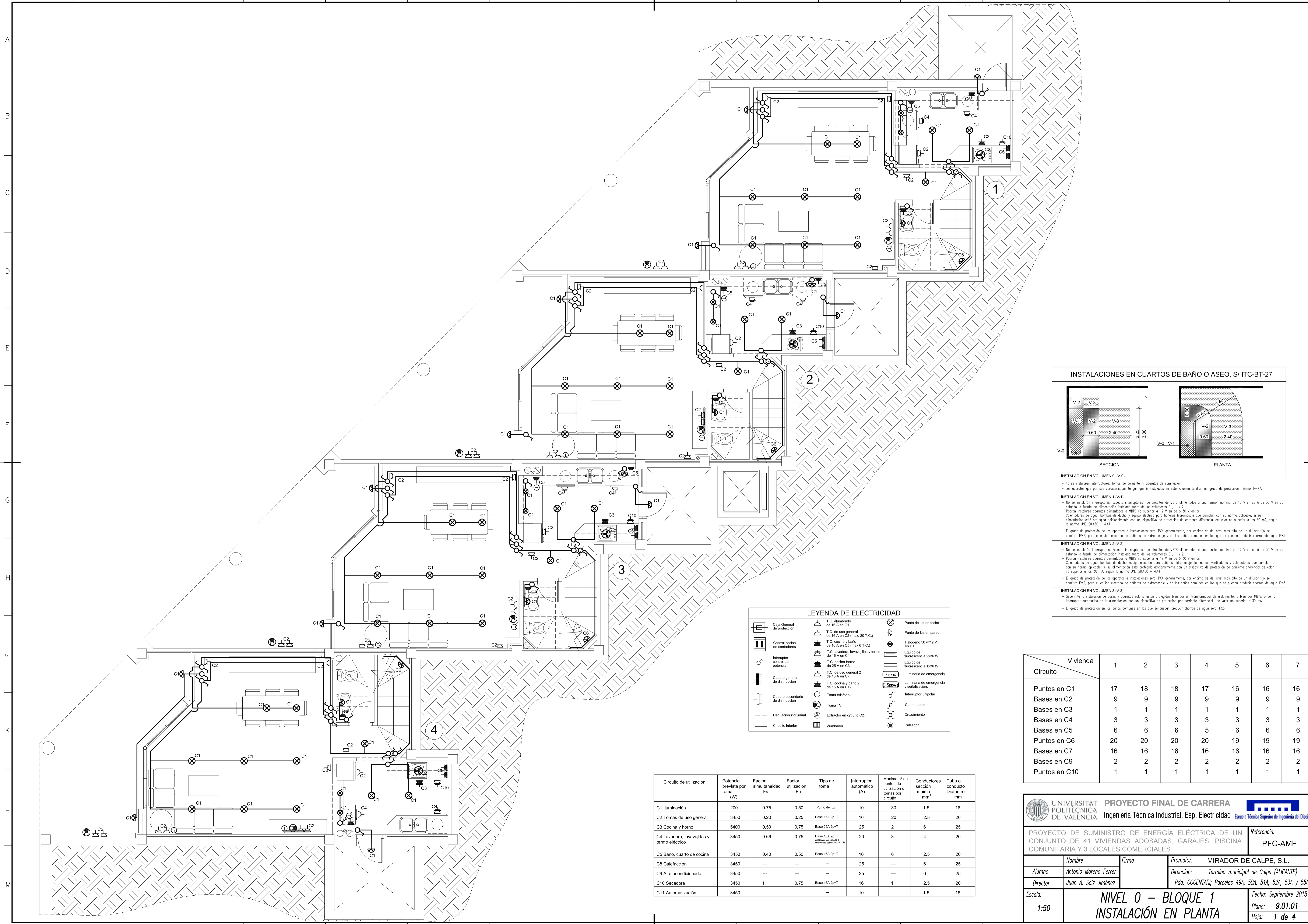
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: Sin escala

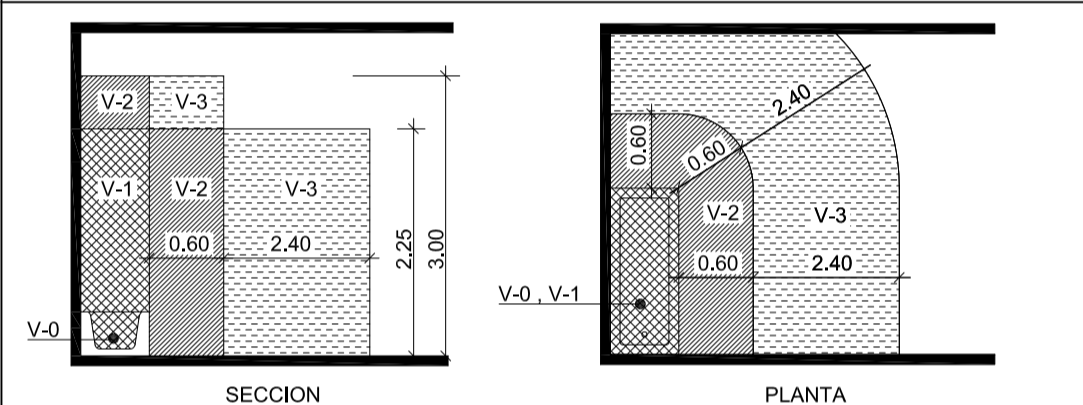
CENTRALIZACION 4

ESQUEMA DE CANALIZACION VERTICAL

Fecha: Septiembre 2015
Plano: 08.04
Hoja: 1 de 1



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



- INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)**
- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.
- INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)**
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1, y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.450 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.
- INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)**
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1, y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.450 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.
- INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)**
- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		T.C. alimentado de 16 A en C1		Punto de luz en techo
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)		T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)		Punto de luz en pared
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 25 A en C4		T.C. cocina-horno de 25 A en C3		Halógeno 50 w/12 V en C1
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7		T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C2		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12		Luminaria de emergencia y señalización.		Luminaria de emergencia y señalización.
	Toma teléfono		Luminaria de emergencia y señalización.		Interruptor unipolar
	Toma TV		Commutador		Cruceamiento
	Derivación individual		Pulsador		
	Circuito interior		Zumbador		

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conducciones mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T conector en talle y interruptor automático 16	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16

Circuito	Vivienda						
	1	2	3	4	5	6	7
Puntos en C1	17	18	18	17	16	16	16
Bases en C2	9	9	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	5	6	6	6
Puntos en C6	20	20	20	20	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

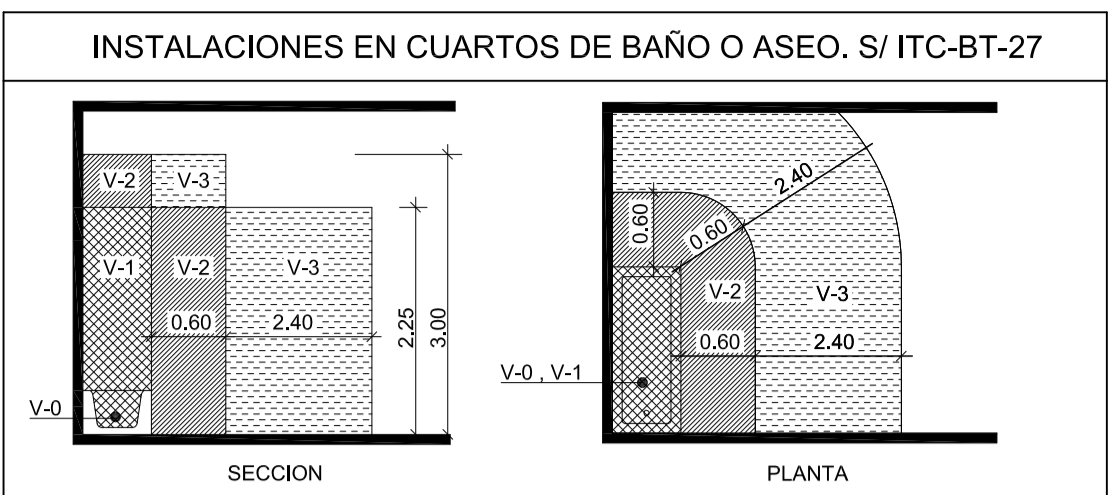
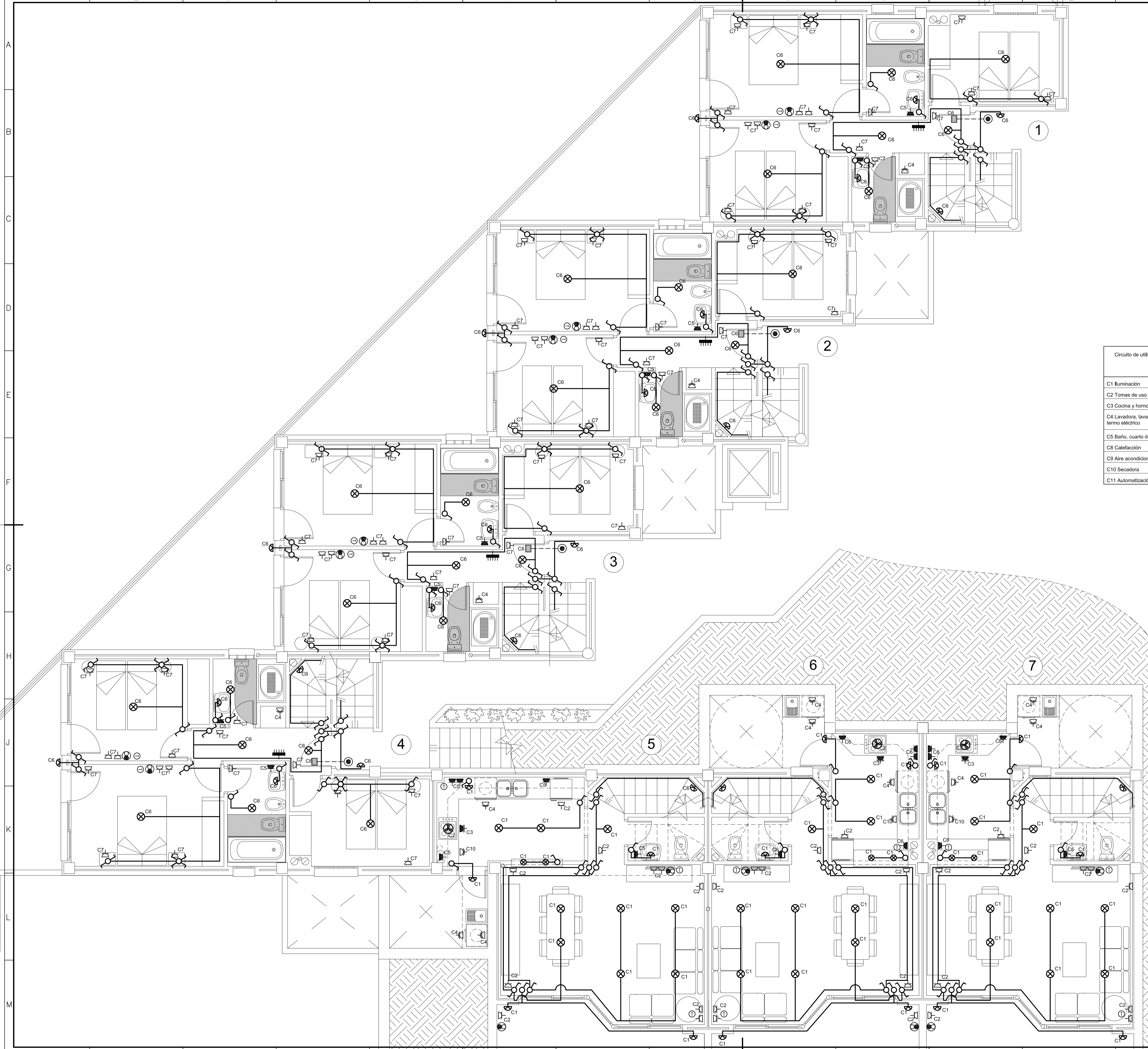
Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez		

Escala: **1:50**

NIVEL 0 - BLOQUE 1
INSTALACIÓN EN PLANTA

Fecha: Septiembre 2015
 Plano: 9.01.01
 Hoja: 1 de 4



INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)

- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Los aparatos que por sus características tengan que ser instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

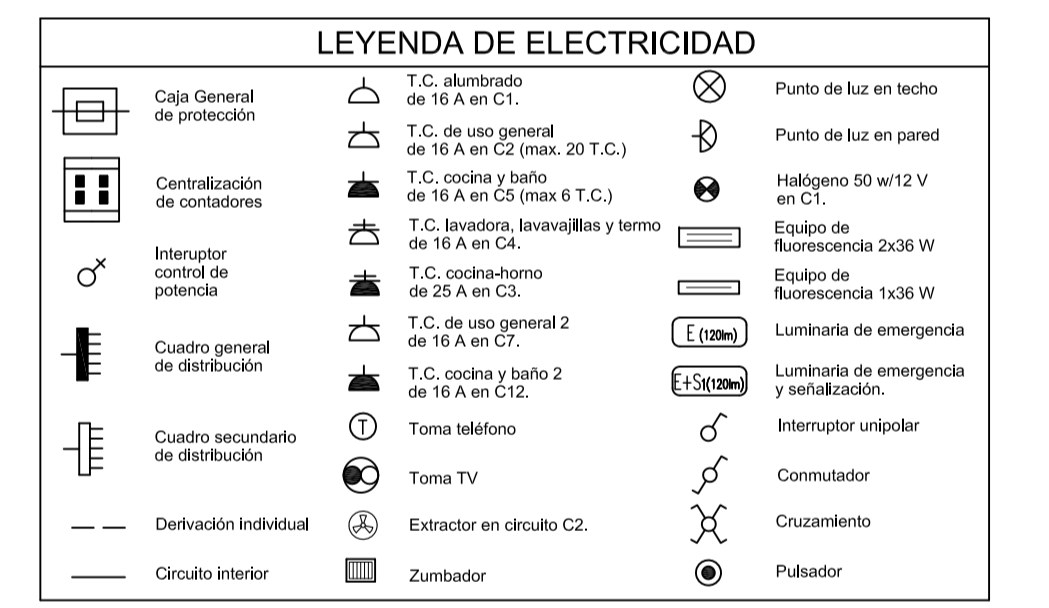
INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)

- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o bien por MBTS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
- El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T conector en bañero y terminales estándar en su	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16



Vivienda	1	2	3	4	5	6	7
Circuitos	1	2	3	4	5	6	7
Puntos en C1	17	18	18	17	16	16	16
Bases en C2	9	9	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	5	6	6	6
Puntos en C6	20	20	20	20	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1	1	1

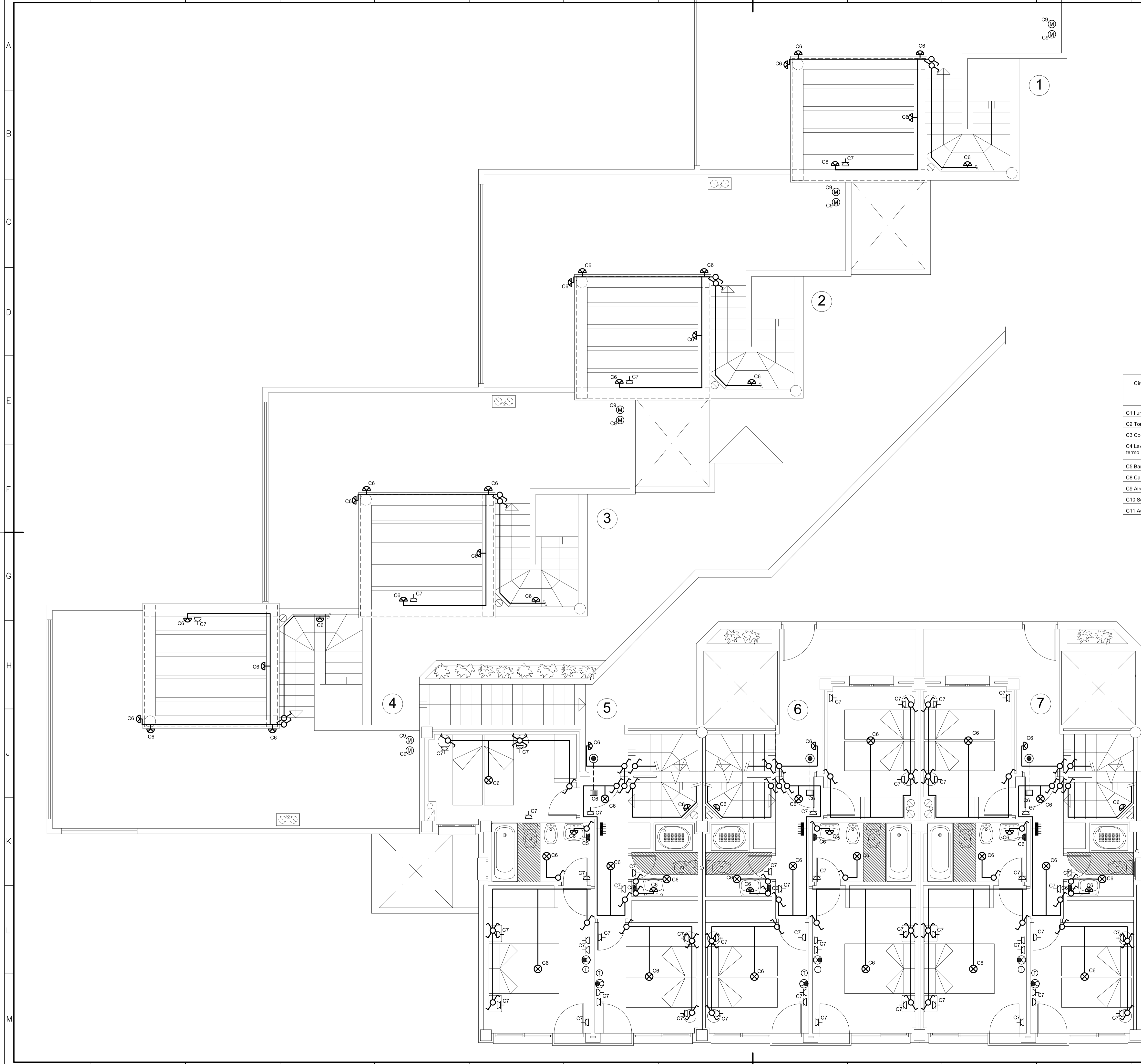
PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

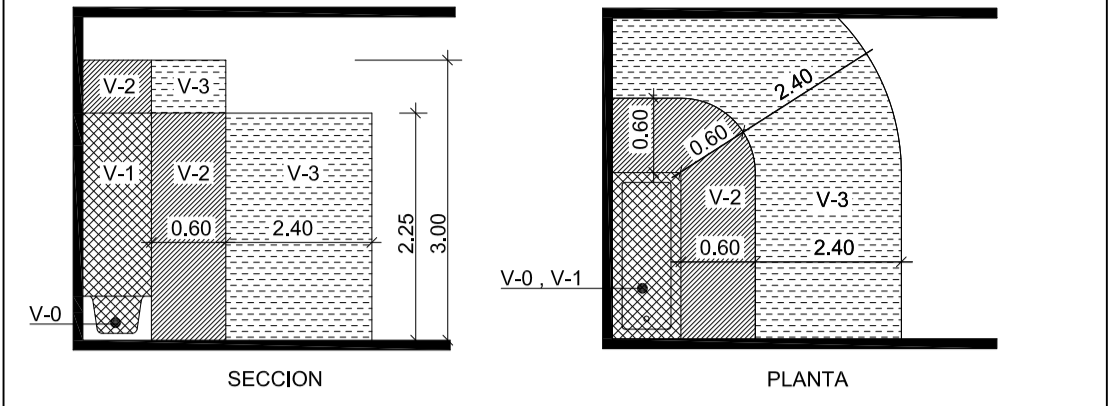
Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Fecha:	Septiembre 2015

Escala: **1:50**
NIVEL 1 - BLOQUE 1
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Hoja: **2 de 4**



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



- INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)**
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.
- INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)**
 - No se instalarán interruptores. Excepción interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.450 - 4.4.1
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5
- INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)**
 - No se instalarán interruptores. Excepción interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.450 - 4.4.1
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5
- INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)**
 - Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o bien por MBTS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5

Círculo de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F _s	Factor utilización F _u	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por círculo	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T <small>instalado en base de enchufe estándar de 16A</small>	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

Caja General de protección	T.C. alimentado de 16 A en C1.	Punto de luz en techo
Centralización de contadores	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.).	Punto de luz en pared
Interruptor de potencia	T.C. cocina y baño de 16 A en C6 (max 6 T.C.).	Lámpara 50 w/12 V en C1.
Cuadro general de distribución	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.	Equipo de fluorescencia 2x36 W
Cuadro secundario de distribución	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.	Equipo de fluorescencia 1x36 W
Derivación Individual	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.	Lámpara de emergencia y señalización.
Circuito interior	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C2.	Interruptor unipolar
	Toma teléfono	Conmutador
	Toma TV	Cruzamiento
	Extractor en circuito C2.	Pulsador
	Zumbador	

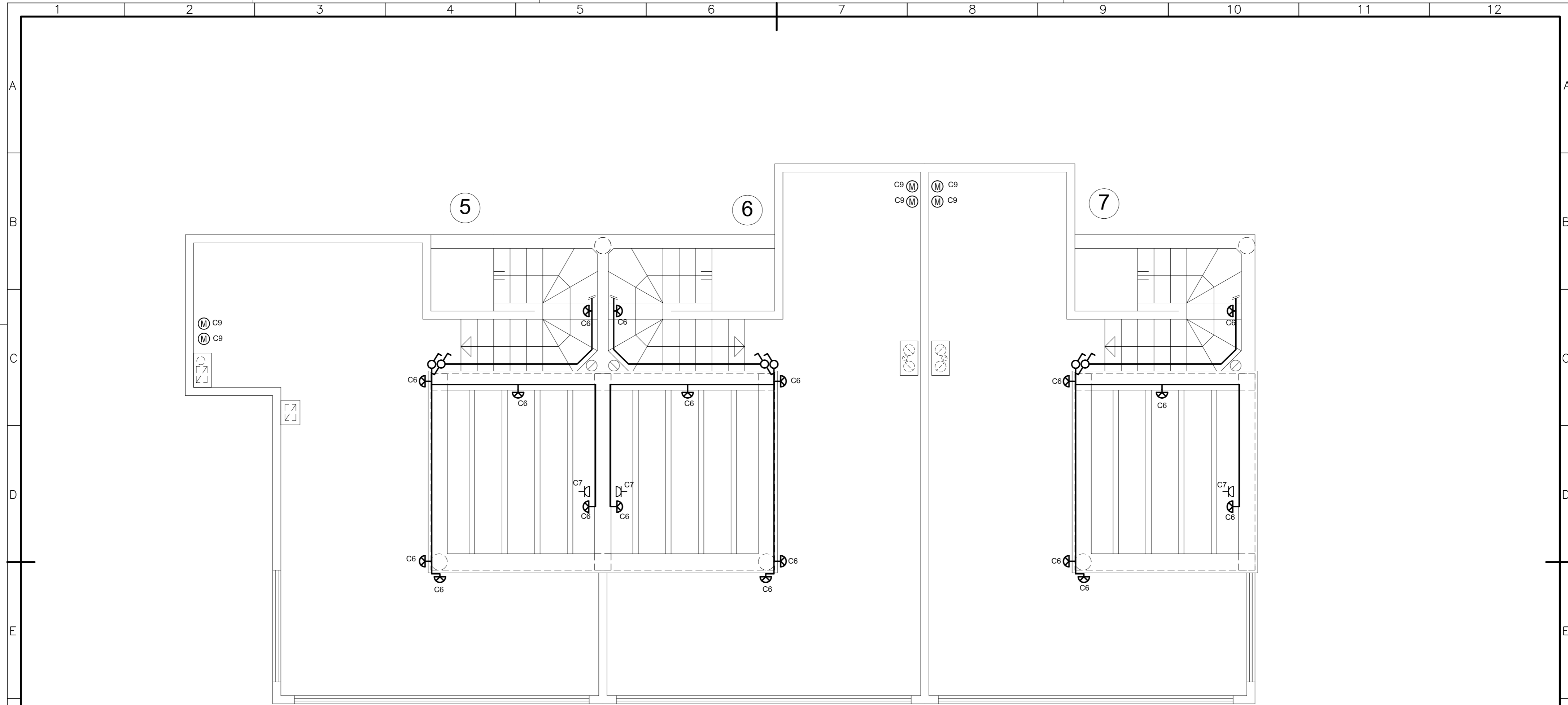
Vivienda	1	2	3	4	5	6	7
Circuitos							
Puntos en C1	17	18	18	17	16	16	16
Bases en C2	9	9	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	5	6	6	6
Puntos en C6	20	20	20	20	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA** Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: PFC-AMF

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez		

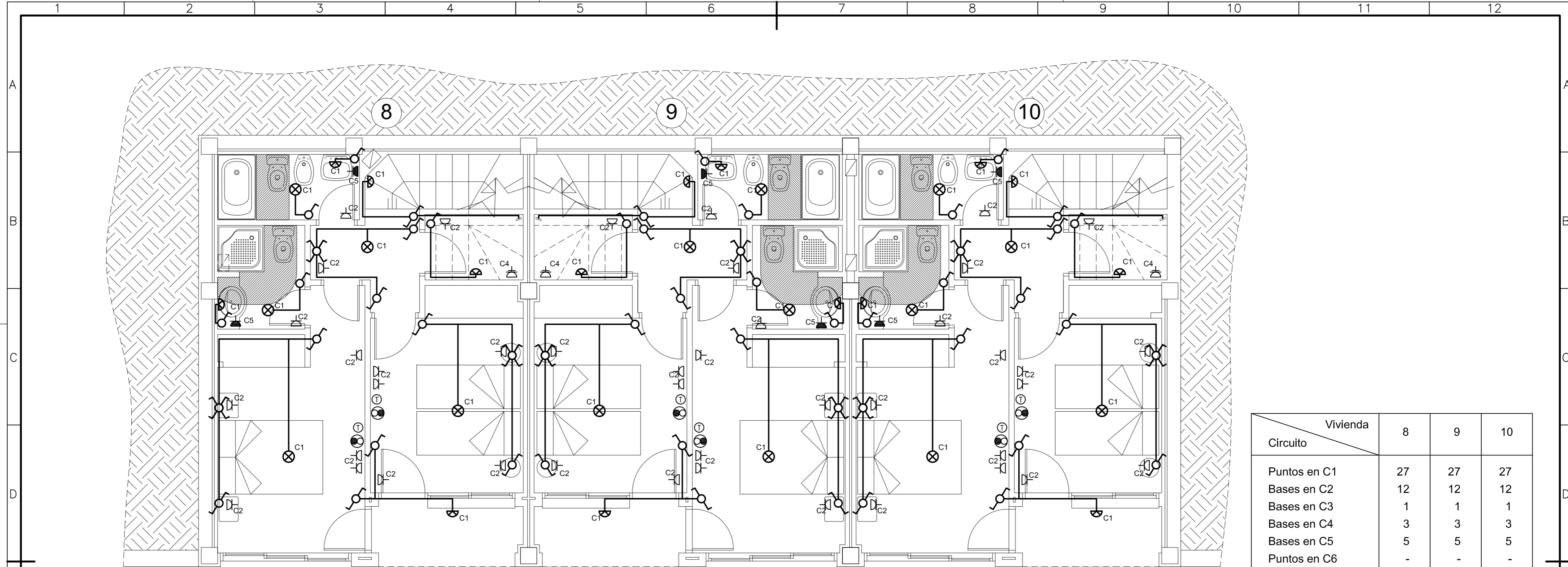
Escala: 1:50 **NIVEL 2 - BLOQUE 1** Instalación en planta Fecha: Septiembre 2015
Hoja: 3 de 4



Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conláminas con fusibles e interruptores automáticos de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

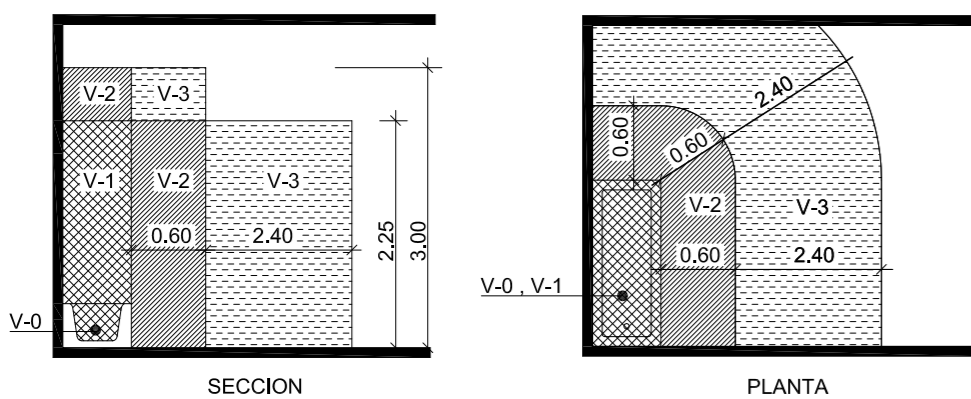
LEYENDA DE ELECTRICIDAD		
	Caja General de protección	T.C. alumbrado de 16 A en C1.
	Centralización de contadores	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)
	Interruptor control de potencia	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)
	Cuadro general de distribución	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.
	Cuadro secundario de distribución	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.
	Derivación individual	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.
	Circuito interior	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.
	Toma teléfono	T.C. alumbrado de 16 A en C1.
	Toma TV	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)
	Extractor en circuito C2.	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)
	Zumbador	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.
	Punto de luz en techo	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.
	Punto de luz en pared	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.
	Halógeno 50 w/12 V en C1.	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.
	Equipo de fluorescencia 2x36 W	Toma teléfono
	Equipo de fluorescencia 1x36 W	Toma TV
	Luminaria de emergencia E (120m)	Extractor en circuito C2.
	Luminaria de emergencia y señalización. E+S(120m)	Zumbador
	Interruptor unipolar	Punto de luz en techo
	Commutador	Punto de luz en pared
	Cruzamiento	Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Pulsador	Equipo de fluorescencia 2x36 W

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno Antonio Moreno Ferrer		Firma Director Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:50		NIVEL 3 – BLOQUE 1 INSTALACIÓN EN PLANTA			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.01.04 Hoja: 4 de 4



Vivienda		8	9	10
Circuito				
Puntos en C1		27	27	27
Bases en C2		12	12	12
Bases en C3		1	1	1
Bases en C4		3	3	3
Bases en C5		5	5	5
Puntos en C6		-	-	-
Bases en C7		11	11	11
Bases en C9		2	2	2
Puntos en C10		1	1	1

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



- INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)**
- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.
- INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)**
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5
- INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)**
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calentadores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5
- INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)**
- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conmutador con fusible o interruptores automáticos de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		T.C. alumbrado de 16 A en C1.		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)		Punto de luz en pared
	Interruptor control de potencia		T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max. 6 T.C.)		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Cuadro general de distribución		T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	Cuadro secundario de distribución		T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	Derivación individual		T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		Luminaria de emergencia E(120m)
	Circuito interior		T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		Luminaria de emergencia y señalización. E+S(120m)
			Toma teléfono		Interruptor unipolar
			Toma TV		Conmutador
			Extractor en circuito C2.		Cruzamiento
			Zumbador		Pulsador

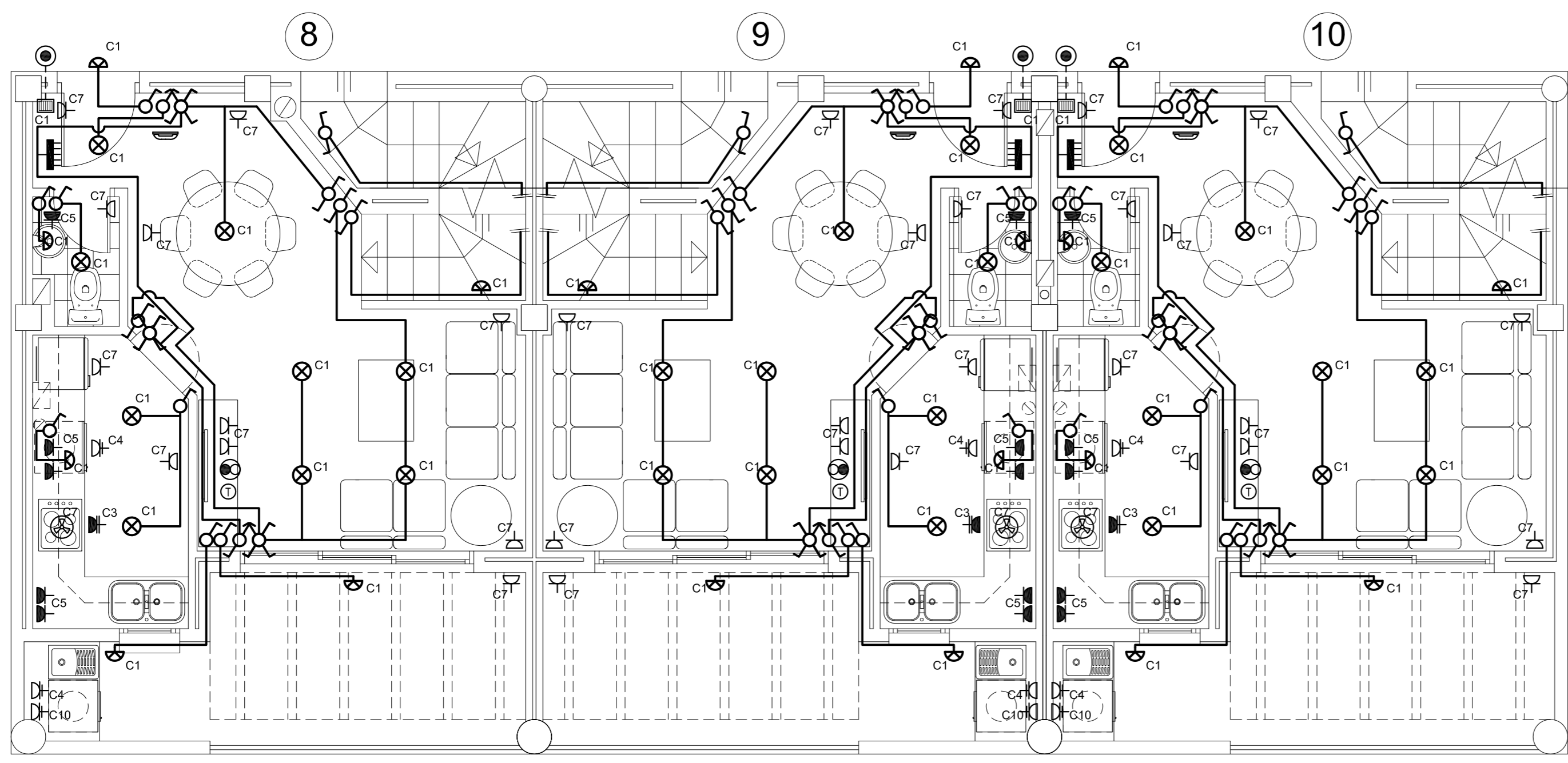
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

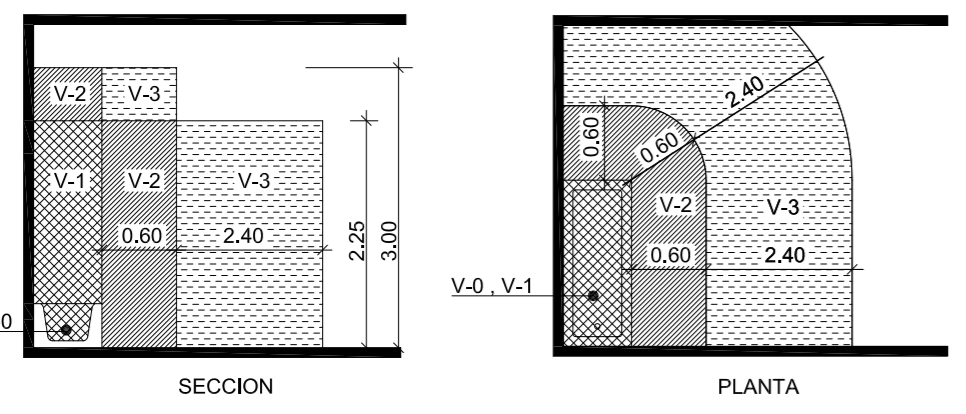
Fecha: Septiembre 2015

Escala: **1:50** **NIVEL 0 - BLOQUE 2**
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Plano: 9.02.01
 Hoja: 1 de 3



Vivienda		8	9	10
Circuito				
Puntos en C1		27	27	27
Bases en C2		12	12	12
Bases en C3		1	1	1
Bases en C4		3	3	3
Bases en C5		5	5	5
Puntos en C6		-	-	-
Bases en C7		11	11	11
Bases en C9		2	2	2
Puntos en C10		1	1	1

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínima IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores, Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores, Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calentadores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conlámbre con fusible e interruptores automáticos de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

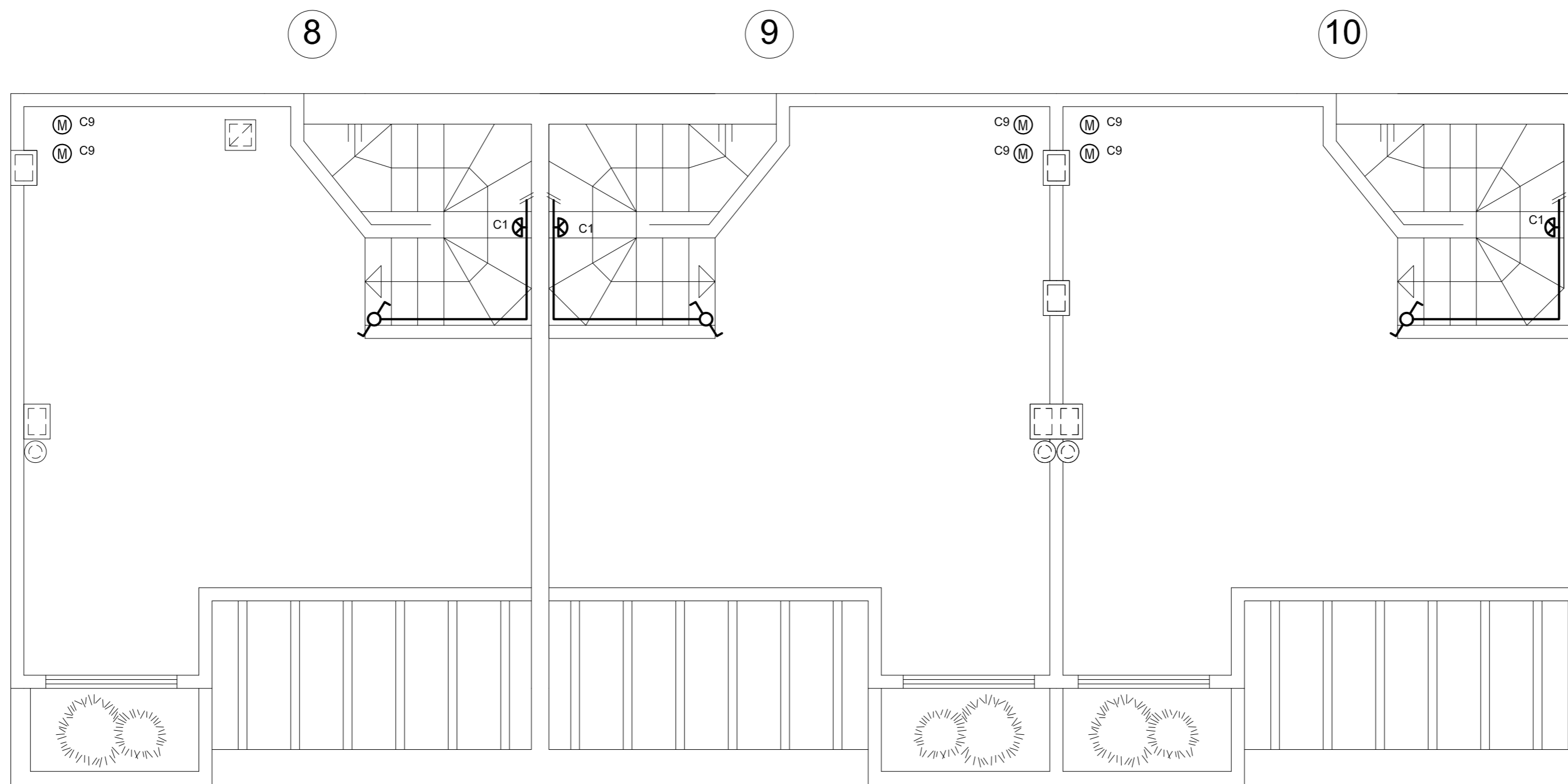
	Caja General de protección		T.C. alumbrado de 16 A en C1.		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Interruptor control de potencia		T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	Cuadro general de distribución		T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	Cuadro secundario de distribución		T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		Luminaria de emergencia
	Derivación individual		T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		Luminaria de emergencia y señalización
	Circuito interior		T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		Interruptor unipolar
	Toma teléfono		Toma TV		Commutador
	Extractor en circuito C2.		Cruzamiento		Pulsador
	Zumbador				

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

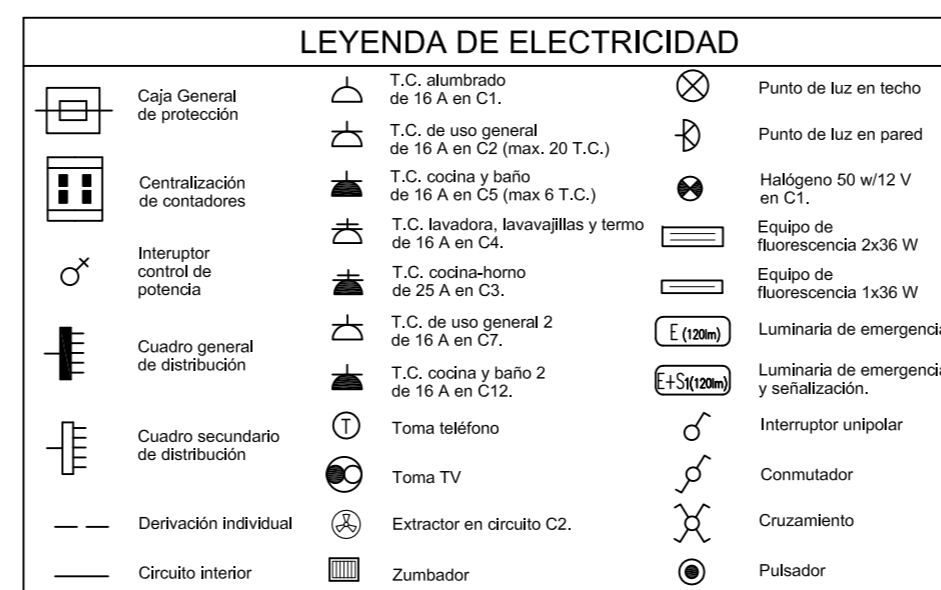
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: **1:50** **NIVEL 1 - BLOQUE 2**
INSTALACIÓN EN PLANTA Fecha: **Septiembre 2015**
 Plano: **9.02.02**
 Hoja: **2 de 3**



Circuito	Vivienda		
	8	9	10
Puntos en C1	27	27	27
Bases en C2	12	12	12
Bases en C3	1	1	1
Bases en C4	3	3	3
Bases en C5	5	5	5
Puntos en C6	-	-	-
Bases en C7	11	11	11
Bases en C9	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conductor con fusibles o interruptor automático de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

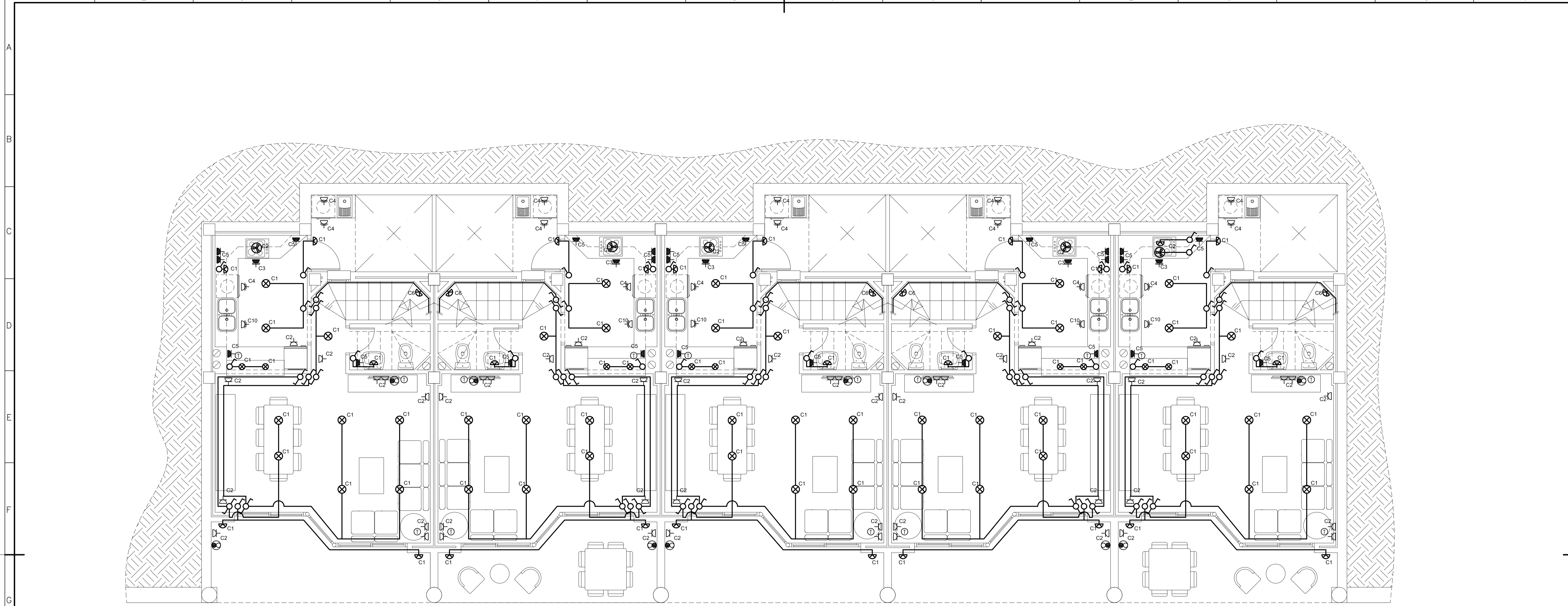


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA** Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: **1:50** **NIVEL 2 – BLOQUE 2** Fecha: Septiembre 2015
INSTALACIÓN EN PLANTA Plano: 9.02.03
Hoja: 3 de 3



11

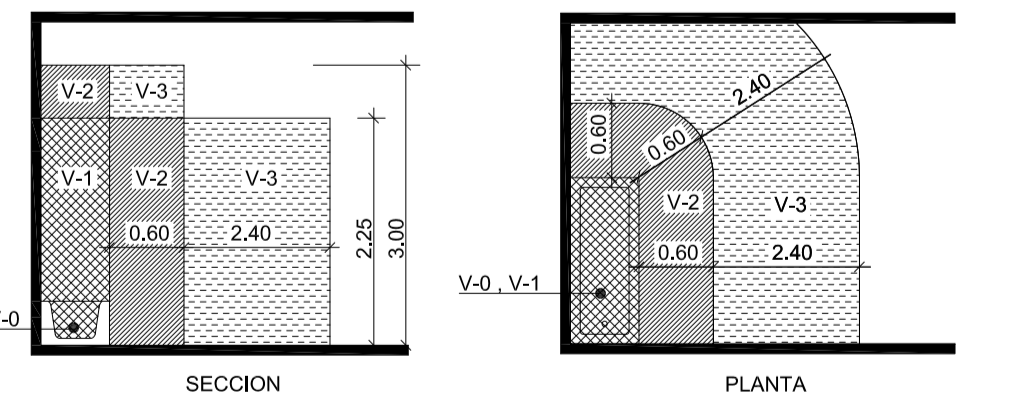
12

13

14

15

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Pueden instalarse aparatos alimentados a MBS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Pueden instalarse aparatos alimentados a MBS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F _s	Factor utilización F _u	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T <small>condensar en cables y receptores identificados en su</small>	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secador	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	T.C. alimentado de 16 A en C1.		Punto de luz en techo
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.).		Punto de luz en pared
	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.).		Halógeno 50 W/12 V en C1.
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		Luminaria de emergencia
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		Luminaria de emergencia y señalización.
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		Interruptor unipolar
	Toma teléfono		Commutador
	Toma TV		Cruzamiento
	Extractor en circuito C2.		Pulsador
	Zumbador		

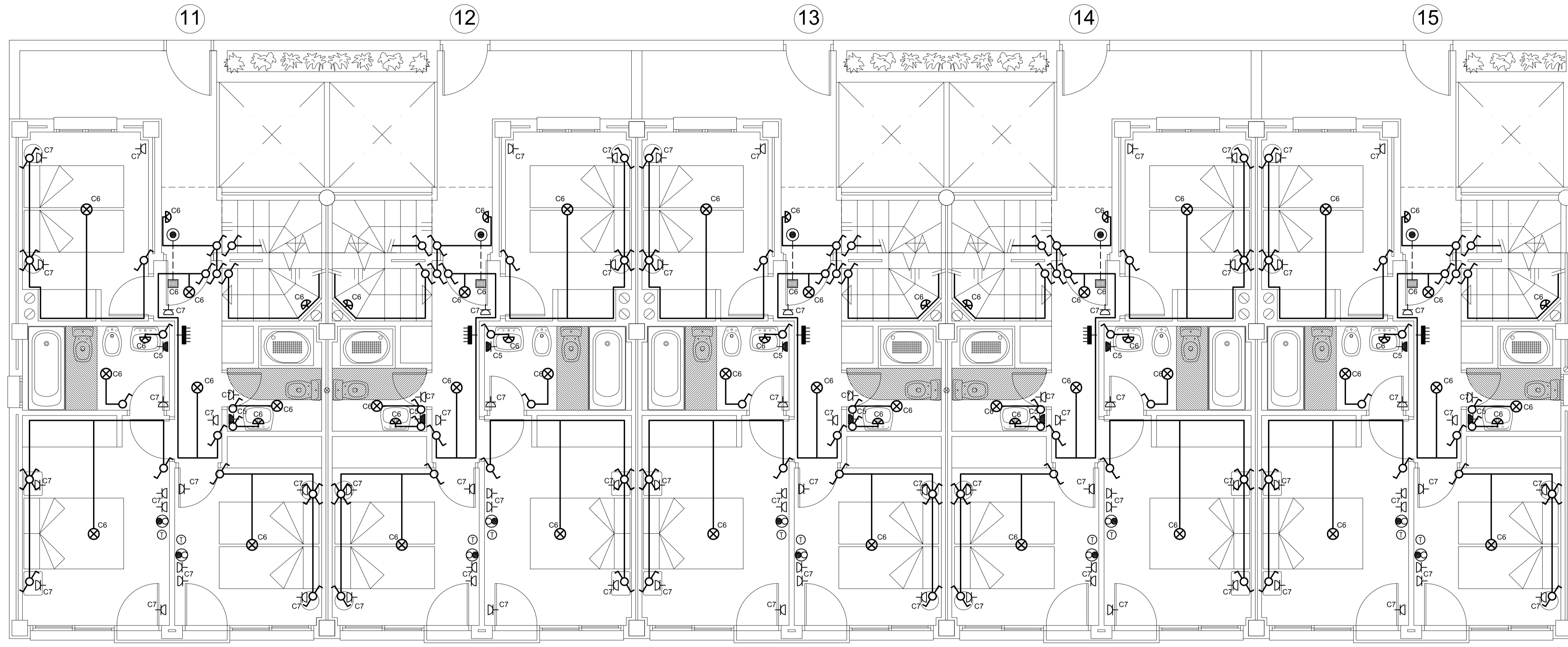
Vivienda	11	12	13	14	15
Circuito	32	33	34	35	36
	37	38	39	40	41
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES **Referencia: PFC-AMF**

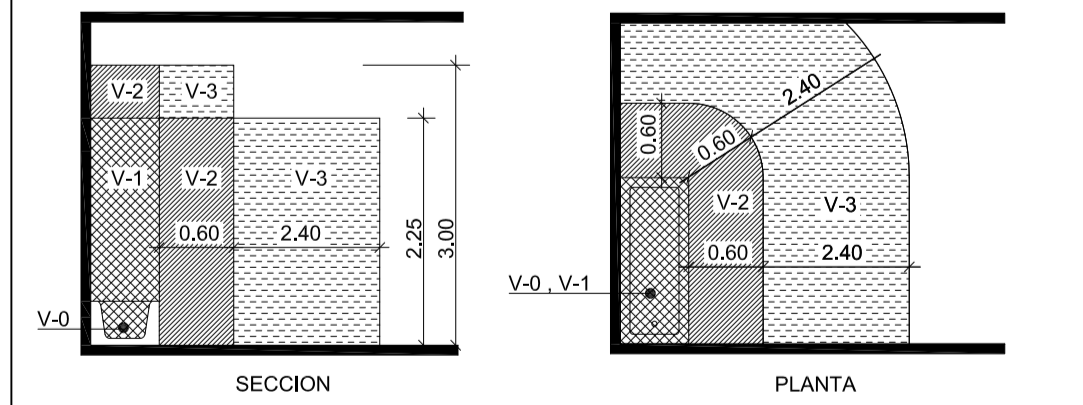
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Fecha:	Septiembre 2015

Escala: 1:50 **NIVEL 0 - BLOQUES 3, 8 y 9**
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Plano: 9.03.01
 Hoja: 1 de 3



Vivienda	11	12	13	14	15
Circuito	32	33	34	35	36
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que instalarse en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MEFIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Pueden instalarse aparatos alimentados a MEFIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeros hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MEFIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Pueden instalarse aparatos alimentados a MEFIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeros hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeros hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o bien por MEFIS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F _s	Factor utilización F _u	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T con cable un cable a 10	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	T.C. alimentado de 16 A en C1.		Punto de luz en techo
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.).		Punto de luz en pared
	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.).		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		Luminaria de emergencia y señalización.
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		Interruptor unipolar
	Toma teléfono		Commutador
	Toma TV		Cruzamiento
	Extractor en circuito C2.		Pulsador
	Zumbador		

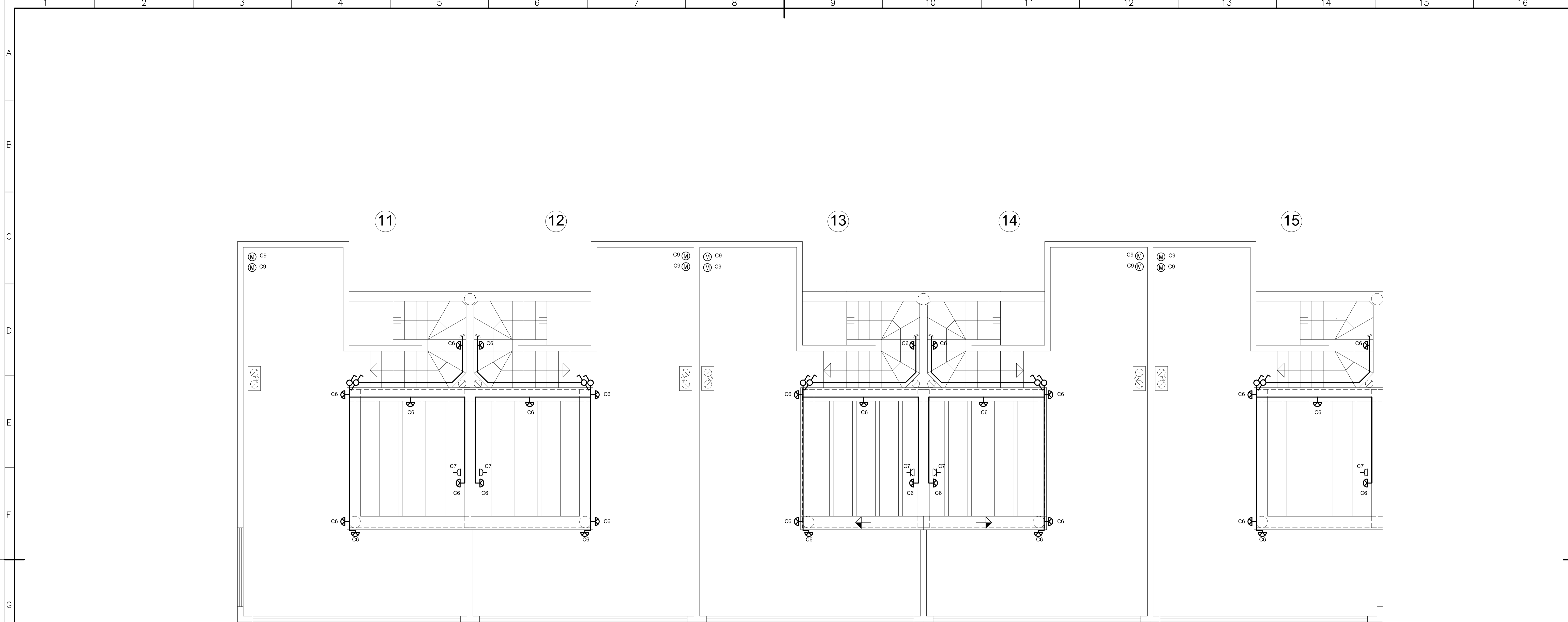
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

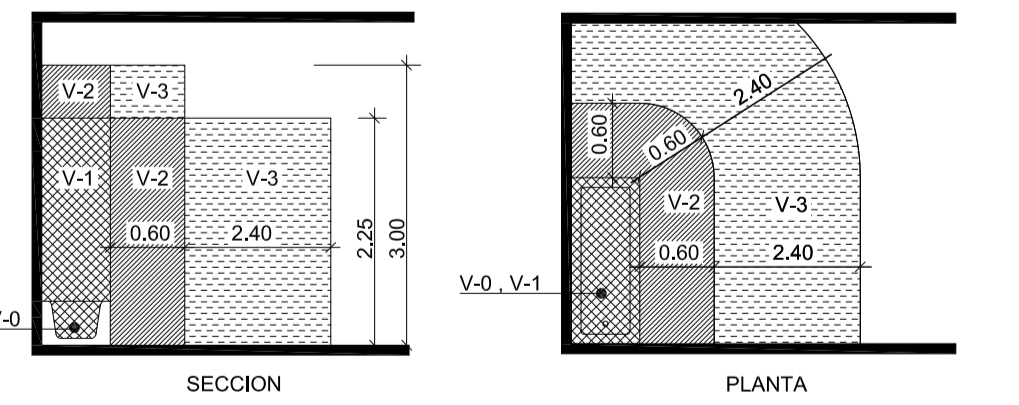
Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Fecha:	Septiembre 2015

Escala: **1:50**
NIVEL 1 - BLOQUES 3, 8 y 9
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Hoja: **2 de 3**



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



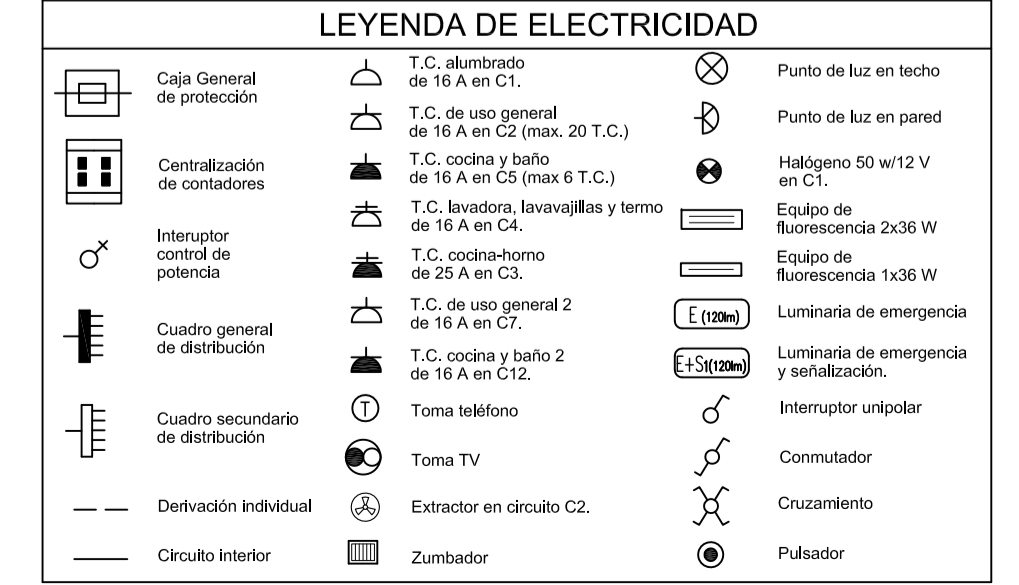
INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X2.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o bien por MBS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F _s	Factor utilización F _u	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0,75	0,50	Punto de luz	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0,20	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5400	0,50	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T con cable y enchufe estándar de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0,40	0,50	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1,5	16



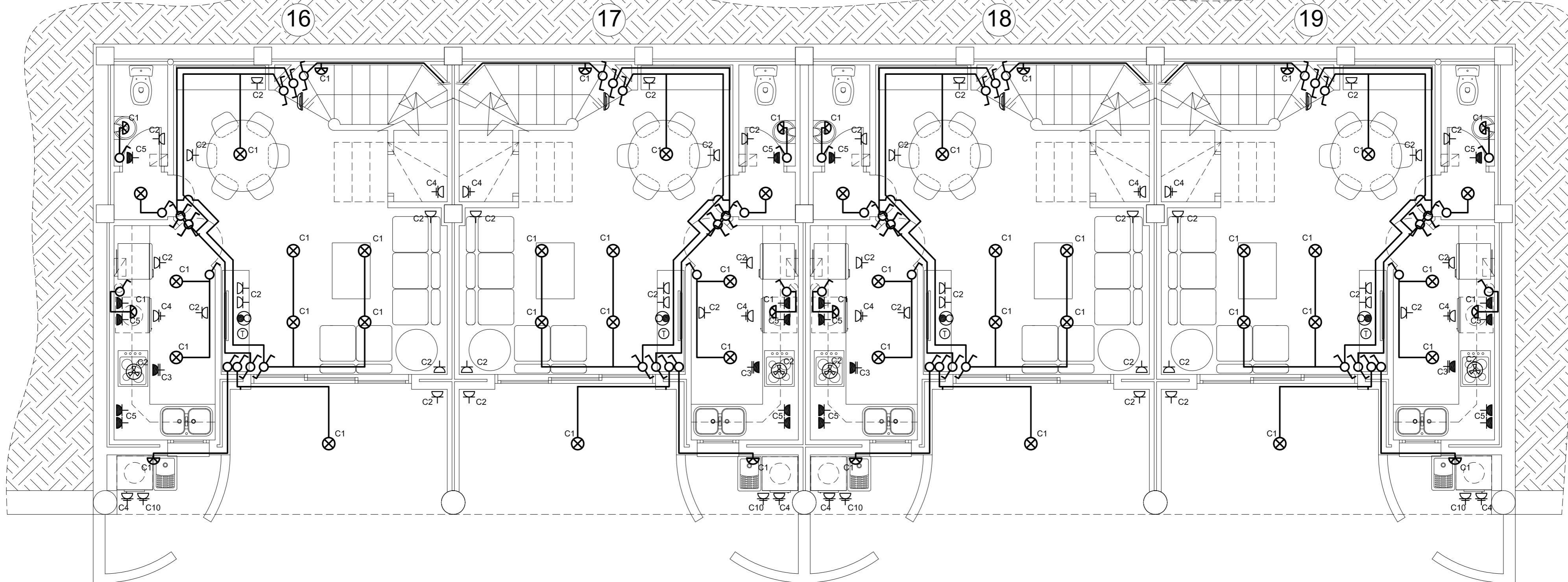
Circuito	Vivienda				
	11	12	13	14	15
	32	33	34	35	36
	37	38	39	40	41
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Fecha:	Septiembre 2015

Escala: **1:50** **NIVEL 2 - BLOQUES 3, 8 y 9** **INSTALACIÓN EN PLANTA** **Plano: 9.03.03** **Hoja: 3 de 3**



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27

SECCION

PLANTA

INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)

- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)

- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
- El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	T.C. alumbrado de 16 A en C1.	
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.).	
	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.).	
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.	
	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.	
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.	
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.	
	Toma teléfono	
	Toma TV	
	Extractor en circuito C2.	
	Zumbador	

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conmutador con switch o interruptor automático de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

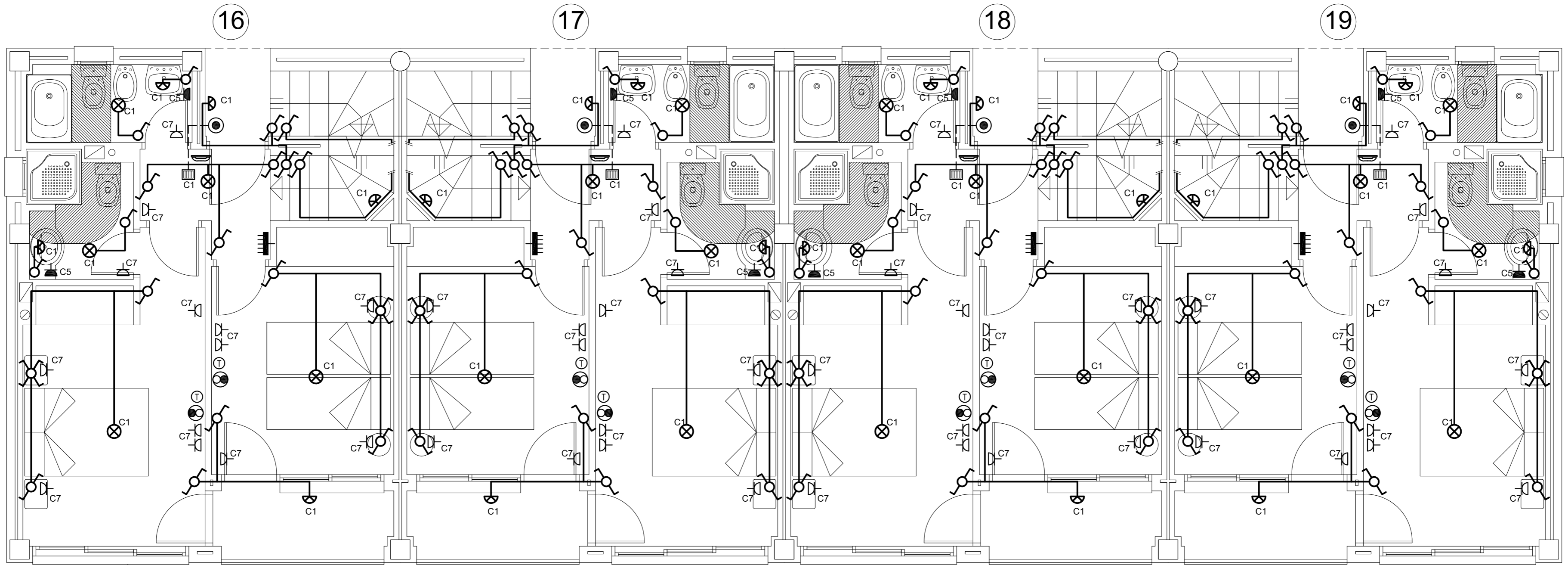
Vivienda	16	17	18	19
Circuito	24	25	26	27
	28	29	30	31
Puntos en C1	28	28	28	28
Bases en C2	10	10	10	10
Bases en C3	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3
Bases en C5	5	5	5	5
Puntos en C6	-	-	-	-
Bases en C7	12	12	12	12
Bases en C9	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: **1:50** **NIVEL 0 - BLOQUES 4, 6 y 7** **INSTALACIÓN EN PLANTA** Fecha: **Septiembre 2015**
 Plano: **9.04.01**
 Hoja: **1 de 3**



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27

SECCION
V-0, V-1, V-2, V-3
2.25, 3.00, 0.60, 2.40

PLANTA
V-0, V-1, V-2, V-3
0.60, 2.40, 2.40

INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calentadores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
- El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	T.C. alumbrado de 16 A en C1.	
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)	
	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)	
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.	
	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.	
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.	
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.	
	Toma teléfono	
	Toma TV	
	Extractor en circuito C2.	
	Zumbador	

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conmutador con fusible o interruptor automático de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

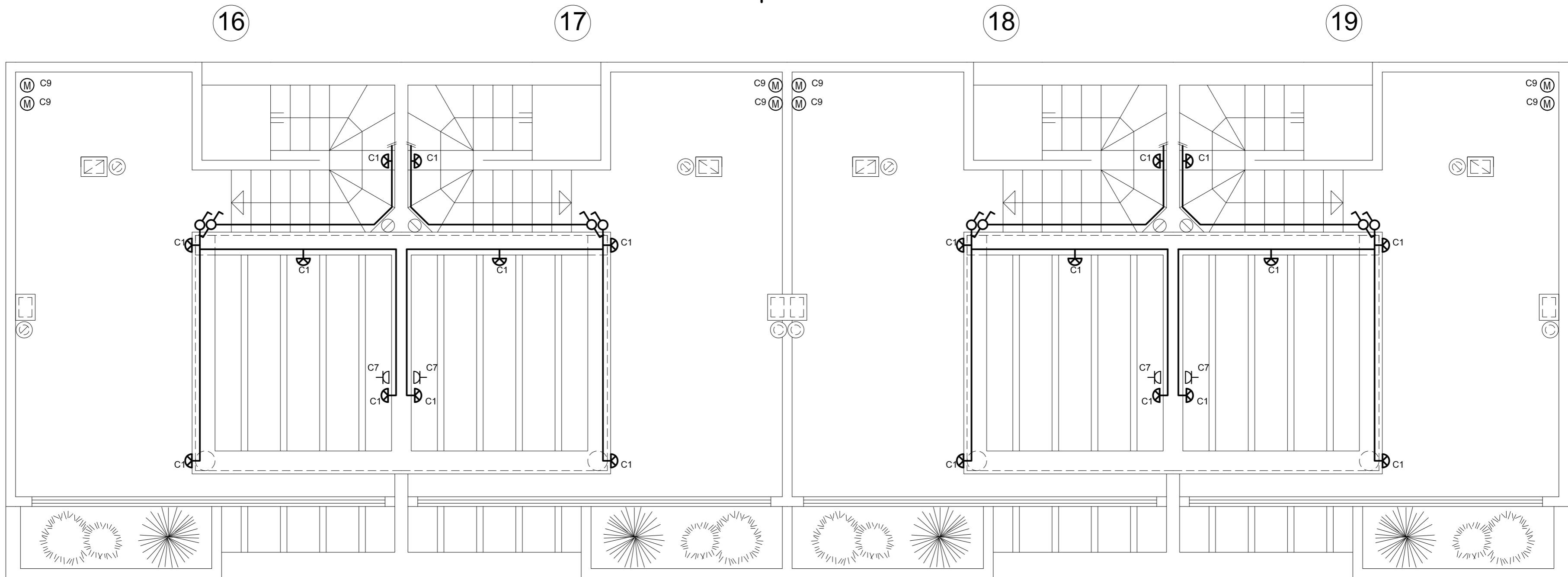
Vivienda	16	17	18	19
Circuito	24	25	26	27
	28	29	30	31
Puntos en C1	28	28	28	28
Bases en C2	10	10	10	10
Bases en C3	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3
Bases en C5	5	5	5	5
Puntos en C6	-	-	-	-
Bases en C7	12	12	12	12
Bases en C9	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Fecha: Septiembre 2015
Escala: 1:50
NIVEL 1 - BLOQUES 4, 6 y 7
INSTALACIÓN EN PLANTA
Plano: 9.04.02
Hoja: 2 de 3



INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27

SECCION

PLANTA

INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)

- No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)

- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha, equipo eléctrico para bañeras hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 - 4.41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel mas alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)

- Se permite la instalación de bases y aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
- El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		T.C. alumbrado de 16 A en C1.		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.).		Punto de luz en pared
	Interruptor control de potencia		T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.).		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Cuadro general de distribución		T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	Cuadro secundario de distribución		T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	Derivación individual		T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		Luminaria de emergencia
	Circuito interior		T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		Luminaria de emergencia y señalización.
	Zumbador		Toma teléfono		Interruptor unipolar
	Toma TV		Toma TV		Conmutador
	Extractor en circuito C2.		Cruzamiento		Pulsador

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T conmutador con fusible o interruptor automático de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

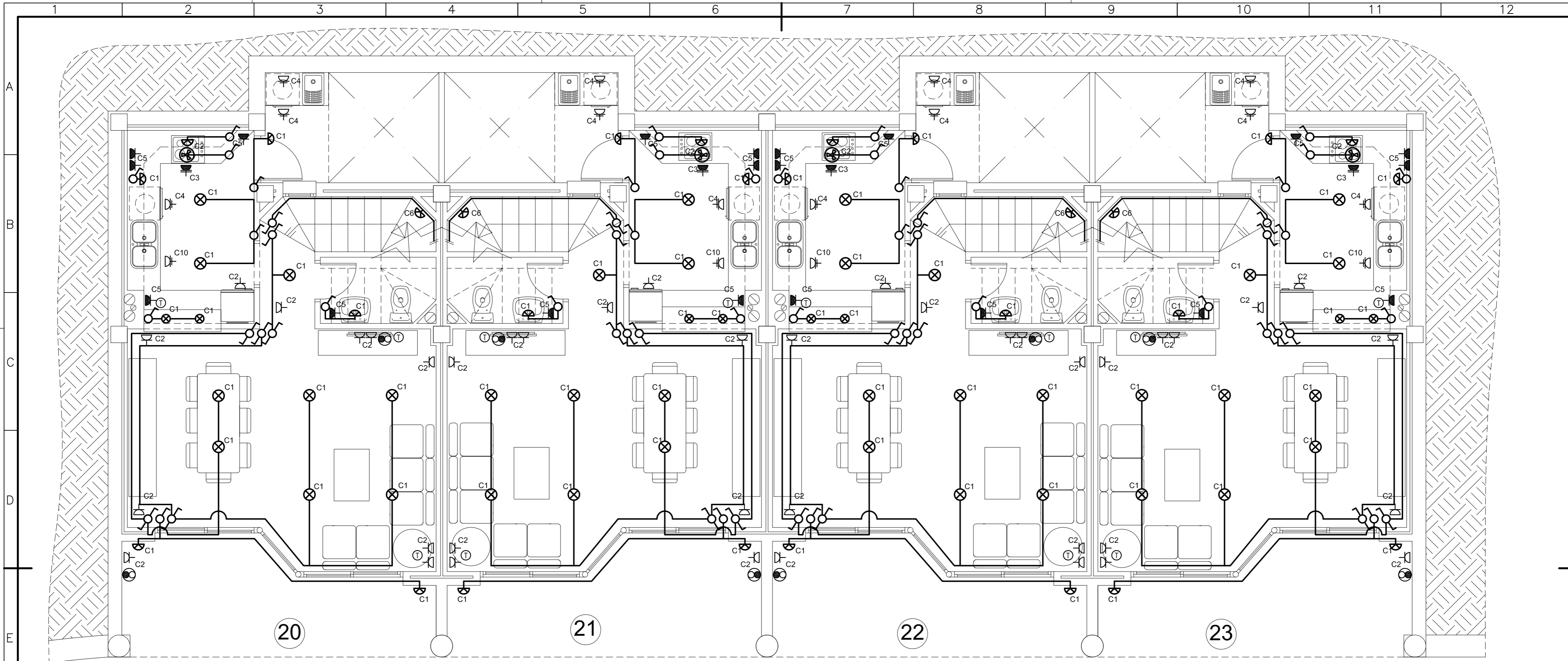
Vivienda	16	17	18	19
Circuito	24	25	26	27
	28	29	30	31
Puntos en C1	28	28	28	28
Bases en C2	10	10	10	10
Bases en C3	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3
Bases en C5	5	5	5	5
Puntos en C6	-	-	-	-
Bases en C7	12	12	12	12
Bases en C9	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA** Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Escala: **1:50** Nivel 2 - BLOQUES 4, 6 y 7 Instalación en Planta Fecha: Septiembre 2015
Plano: 9.04.03
Hoja: 3 de 3



Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T combinada con tomas o interruptores automáticos de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27

SECCION
V-0, V-1, V-2, V-3
0.60, 2.40, 2.25, 3.00

PLANTA
V-0, V-1, V-2, V-3
0.60, 2.40

INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
- No se instalarán interruptores, llaves de corriente ni aparatos de iluminación.
- Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha y rejilla eléctrica para bañera hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4:41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
- No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
- Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
- Calefactores de agua, bombas de ducha y rejilla eléctrica para bañera hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4:41.
- El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
- Se permite la instalación de bases y aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o bien por MBIS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
- El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		Punto de luz en pared
	Interruptor control de potencia		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Cuadro general de distribución		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	Cuadro secundario de distribución		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	Derivación individual		Luminaria de emergencia E (120m)
	Circuito interior		Luminaria de emergencia y señalización. E+S(120m)
	T.C. alumbrado de 16 A en C1.		Interruptor unipolar
	T.C. de uso general de 16 A en C2 (max. 20 T.C.)		Conmutador
	T.C. cocina y baño de 16 A en C5 (max 6 T.C.)		Cruzamiento
	T.C. lavadora, lavavajillas y termo de 16 A en C4.		Pulsador
	T.C. cocina-horno de 25 A en C3.		
	T.C. de uso general 2 de 16 A en C7.		
	T.C. cocina y baño 2 de 16 A en C12.		
	Toma teléfono		
	Extractor en circuito C2.		
	Zumbador		

Vivienda	20	21	22	23	24
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES

Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

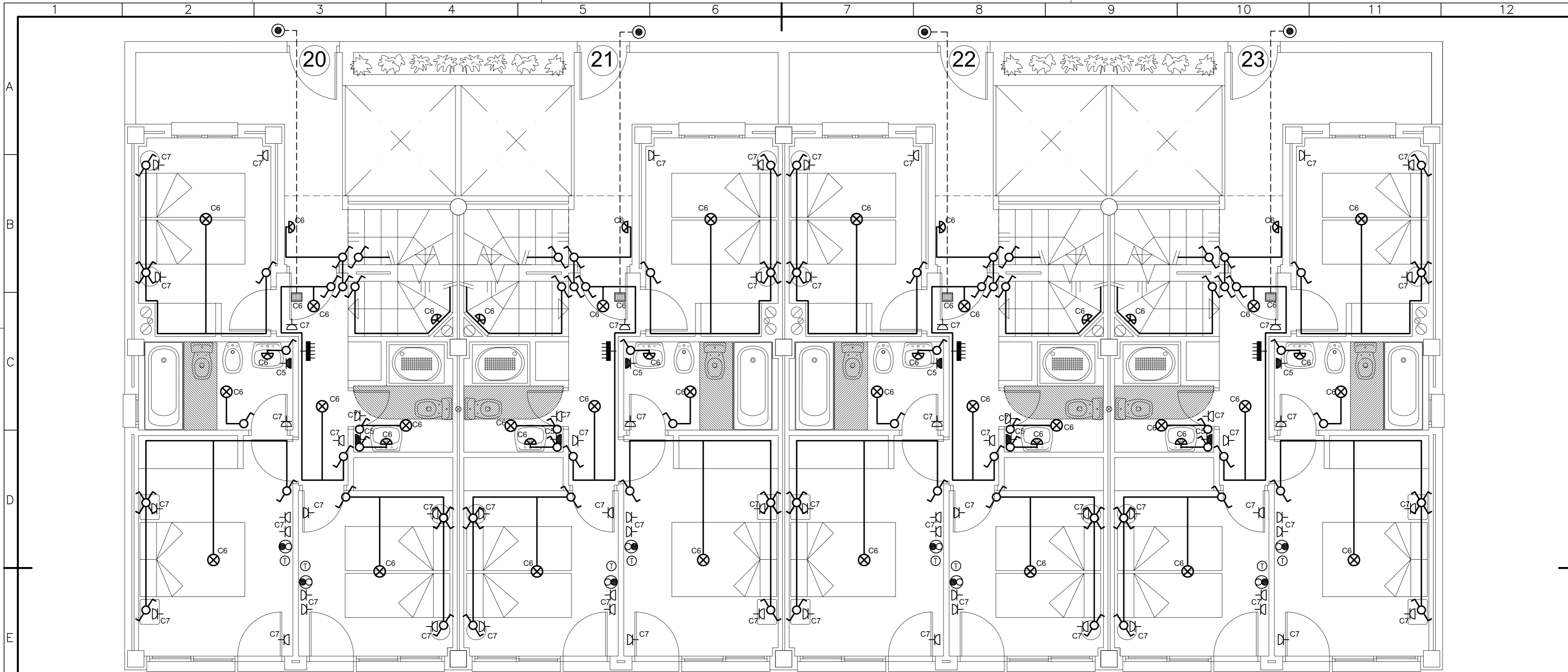
Fecha: Septiembre 2015

Plano: 9.05.01

Hoja: 1 de 3

NIVEL 0 - BLOQUE 5
INSTALACIÓN EN PLANTA

1:50



Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T combinado con fusible o interruptor automático de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27

SECCION **PLANTA**

INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, lamas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y rejilla eléctrica para bañera hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4:41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y rejilla eléctrica para bañera hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4:41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permitirá la instalación de bases y aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBIS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		Punto de luz en pared
	Interruptor control de potencia		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Cuadro general de distribución		Equipo de fluorescencia 2x36 W en C1.
	Cuadro secundario de distribución		Equipo de fluorescencia 1x36 W en C1.
	Derivación individual		Luminaria de emergencia E (120m)
	Circuito interior		Luminaria de emergencia y señalización. E+S(120m)
	Toma teléfono		Interruptor unipolar
	Toma TV		Commutador
	Extractor en circuito C2.		Cruzamiento
	Zumbador		Pulsador

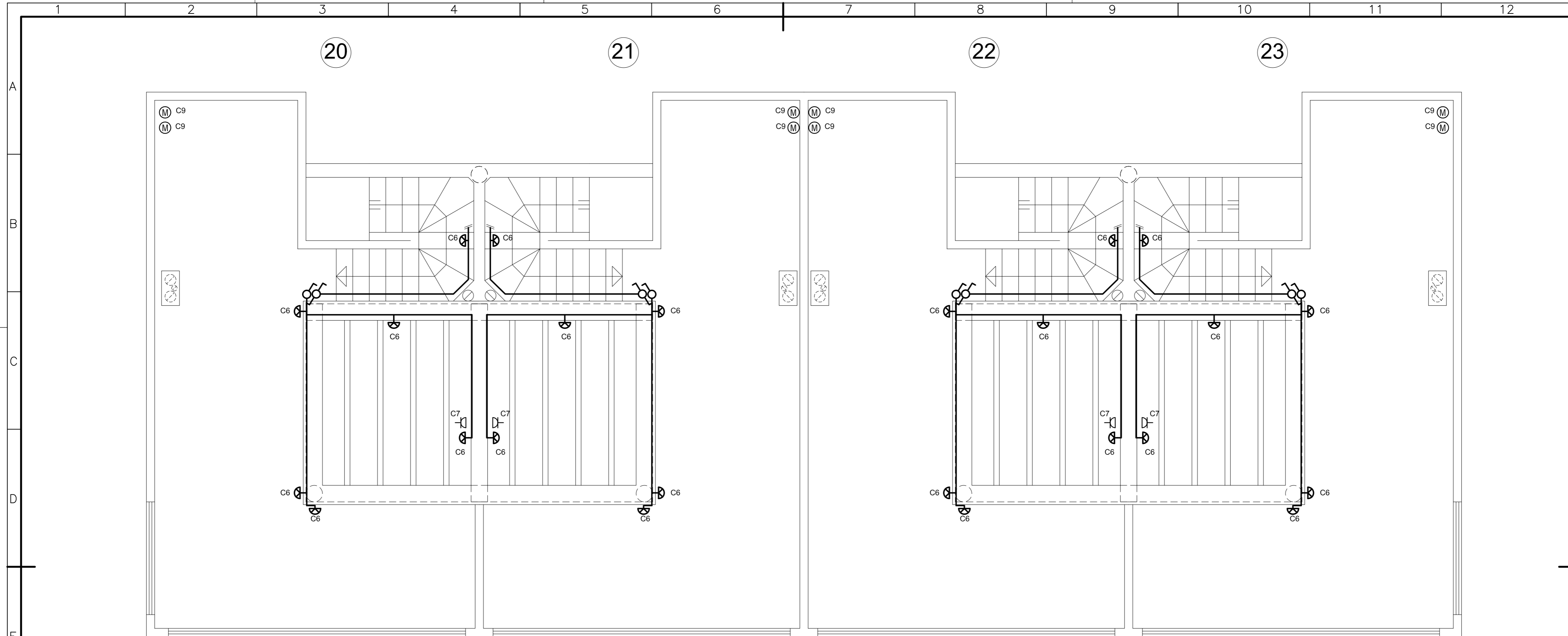
Vivienda	20	21	22	23	24
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

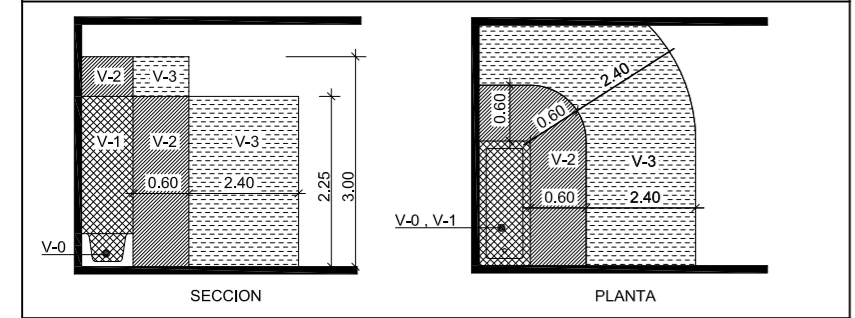
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda.	COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Fecha: Septiembre 2015
 Escala: 1:50 **NIVEL 0 - BLOQUE 5**
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Plano: 9.05.01
 Hoja: 1 de 3



Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ²	Tubo o conducto Diámetro mm
C1 Iluminación	200	0.75	0.50	Punto de luz	10	30	1.5	16
C2 Tomas de uso general	3450	0.20	0.25	Base 16A 2p+T	16	20	2.5	20
C3 Cocina y horno	5400	0.50	0.75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0.66	0.75	Base 16A 2p+T combinada con fusibles o interruptores automáticos de 16A	20	3	4	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3450	0.40	0.50	Base 16A 2p+T	16	6	2.5	20
C8 Calefacción	3450	---	---	---	25	---	6	25
C9 Aire acondicionado	3450	---	---	---	25	---	6	25
C10 Secadora	3450	1	0.75	Base 16A 2p+T	16	1	2.5	20
C11 Automatización	3450	---	---	---	10	---	1.5	16

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27



INSTALACION EN VOLUMEN 0 (V-0)
 - No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
 - Los aparatos que por sus características tengan que ir instalados en este volumen tendrán un grado de protección mínimo IP-X7.

INSTALACION EN VOLUMEN 1 (V-1)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañera hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4.41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 2 (V-2)
 - No se instalarán interruptores. Excepto interruptores de circuitos de MBIS alimentados a una tensión nominal de 12 V en ca ó de 30 V en cc estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.
 - Podrán instalarse aparatos alimentados a MBIS no superior a 12 V en ca ó 30 V en cc.
 - Calefactores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañera hidromasaje, luminarias, ventiladores y calefactores que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20460 - 4.41.
 - El grado de protección de los aparatos e instalaciones será IPX4 generalmente, por encima de del nivel más alto de un difusor fijo se admitirá IPX2, para el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua IPX5.

INSTALACION EN VOLUMEN 3 (V-3)
 - Se permite la instalación de bases y aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o bien por MBIS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.
 - El grado de protección en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua será IPX5.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	Caja General de protección		Punto de luz en techo
	Centralización de contadores		Punto de luz en pared
	Interruptor control de potencia		Halógeno 50 w/12 V en C1.
	Cuadro general de distribución		Equipo de fluorescencia 2x36 W
	Cuadro secundario de distribución		Equipo de fluorescencia 1x36 W
	Derivación individual		Luminaria de emergencia
	Circuito interior		Luminaria de emergencia y señalización.
	Toma teléfono		Interruptor unipolar
	Toma TV		Commutador
	Extractor en circuito C2.		Cruzamiento
	Zumbador		Pulsador

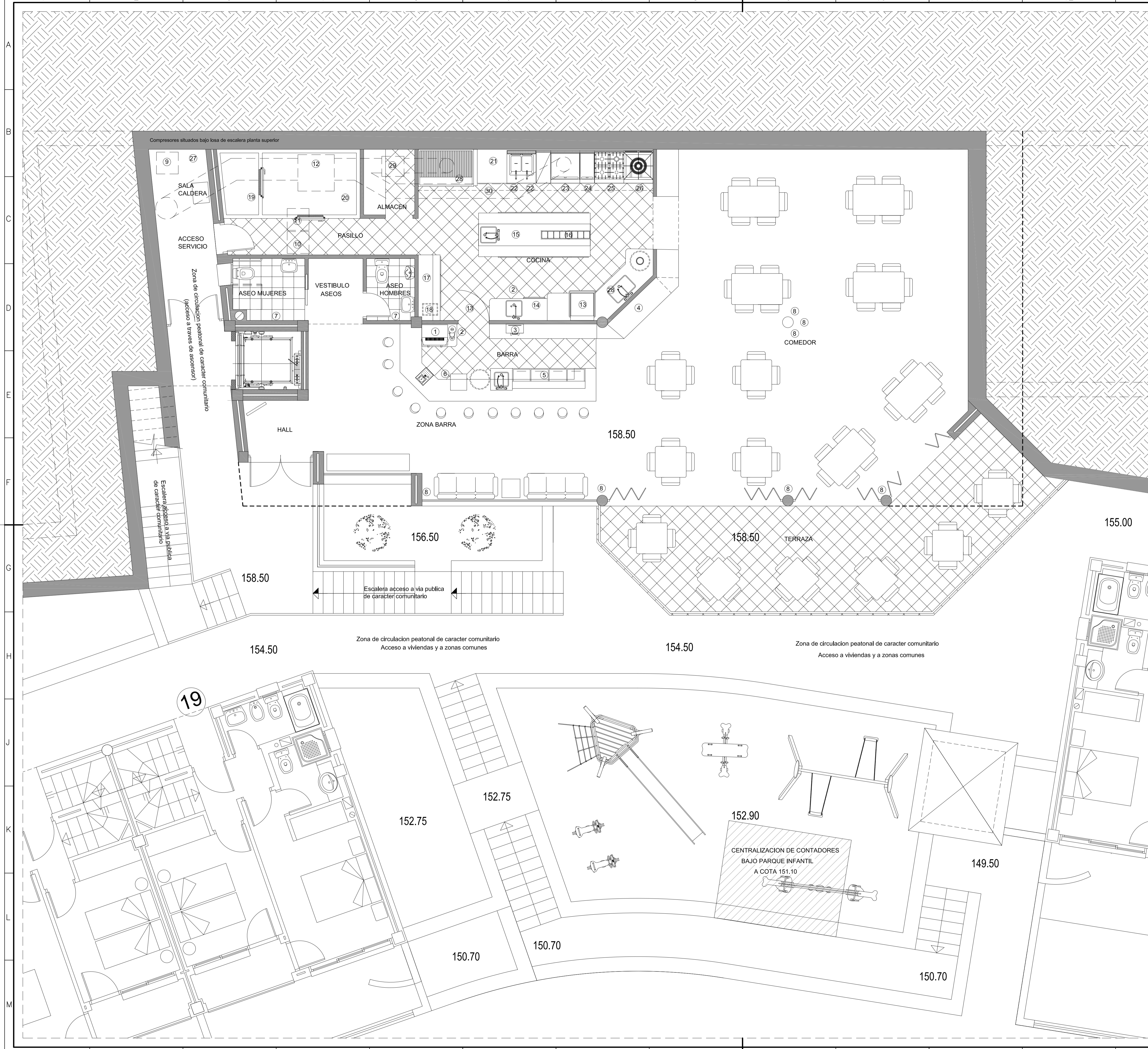
Vivienda	20	21	22	23	24
Puntos en C1	19	19	19	19	19
Bases en C2	9	9	9	9	9
Bases en C3	1	1	1	1	1
Bases en C4	3	3	3	3	3
Bases en C5	6	6	6	6	6
Puntos en C6	19	19	19	19	19
Bases en C7	16	16	16	16	16
Bases en C9	2	2	2	2	2
Puntos en C10	1	1	1	1	1

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **PROYECTO FINAL DE CARRERA**
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad **Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño**

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: **PFC-AMF**

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

Fecha: Septiembre 2015
 Escala: 1:50 **NIVEL 0 - BLOQUE 5**
INSTALACIÓN EN PLANTA
 Plano: 9.05.01
 Hoja: 1 de 3



SUPERFICIES UTILES	
HALL	3.20 m ²
BARRA - CLIENTES	23.90 m ²
BARRA - EMPLEADOS	11.10 m ²
VESTIBULO ASEOS	2.70 m ²
ASEO MUJERES	3.25 m ²
ASEO HOMBRES	2.25 m ²
COMEDOR	88.40 m ²
COCINA	29.50 m ²
PASILLO COCINA	6.40 m ²
CAMARAS	6.15 m ²
ALMACEN	2.50 m ²
SALA CALDERA	7.00 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	186.35 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	209.30 m²
TERRAZA	36.60 m²

CODIGO	DENOMINACION	POTENCIA
1	CAFETERA	2.490 W - 400 V
2	MOLINILLO CAFE	2 x 300 W - 230 V
3	TOSTADORA	3.000 W - 230 V
4	ARMARIO FRIGORIFICO	4 x 500 W - 230 V
5	BOTELLERO	264 W - 230 V
6	ENFRIADOR CERVEZA	300 W - 230 V
7	SECAMANOS	2 x 2.000 W - 230 V
8	PERSIANAS MOTORIZADAS	7 x 125 W - 400 V
9	EQUIPO CLIMATIZACION	7.360 W - 400 V
10	EQUIPO VENTILACION	1.472 W - 400 V
11	VENTILACION COCINA	1.472 W - 400 V
12	CAJA DE EXTRACCION HUMOS	2.944 W - 400 V
13	LAVAVAJILLAS CUPULA	7.135 W - 400 V
14	LAVAVASOS N-700F	4.500 W - 400 V
15	MESA REFRIGERADA	2 x 1.600 W - 230 V
16	CALIENTA PLATOS ACP-120	3.000 W - 230 V
17	MESA REFRIGERADA	800 W - 230 V
18	INDUCCION SOBREMESA	2.500 W - 230 V
19	CAMARA CONGELADOR	1.100 W - 230 V
20	CAMARA FRIGORIFICA	900 W - 230 V
21	HORNO MIXTO	ELEC. 4.500 W - 230 V GAS 10.320 Kcal/h
22	FREIDORA A GAS	2 x 10.320 Kcal/h
23	FRY-TOP A GAS FT-92/CDM	22.360 Kcal/h
24	FRY-TOP A GAS FT-91/CDM	11.180 Kcal/h
25	COCINA A GAS C-940/M	28.380 Kcal/h
26	HORNILLO A GAS HP-26/M	22.790 Kcal/h
27	CALDERA DE CONDENSACION	22 KW
28	BARBARCOA	
29	FILTRO APAGACHISPAS	
29	CAMPANA COCINA	

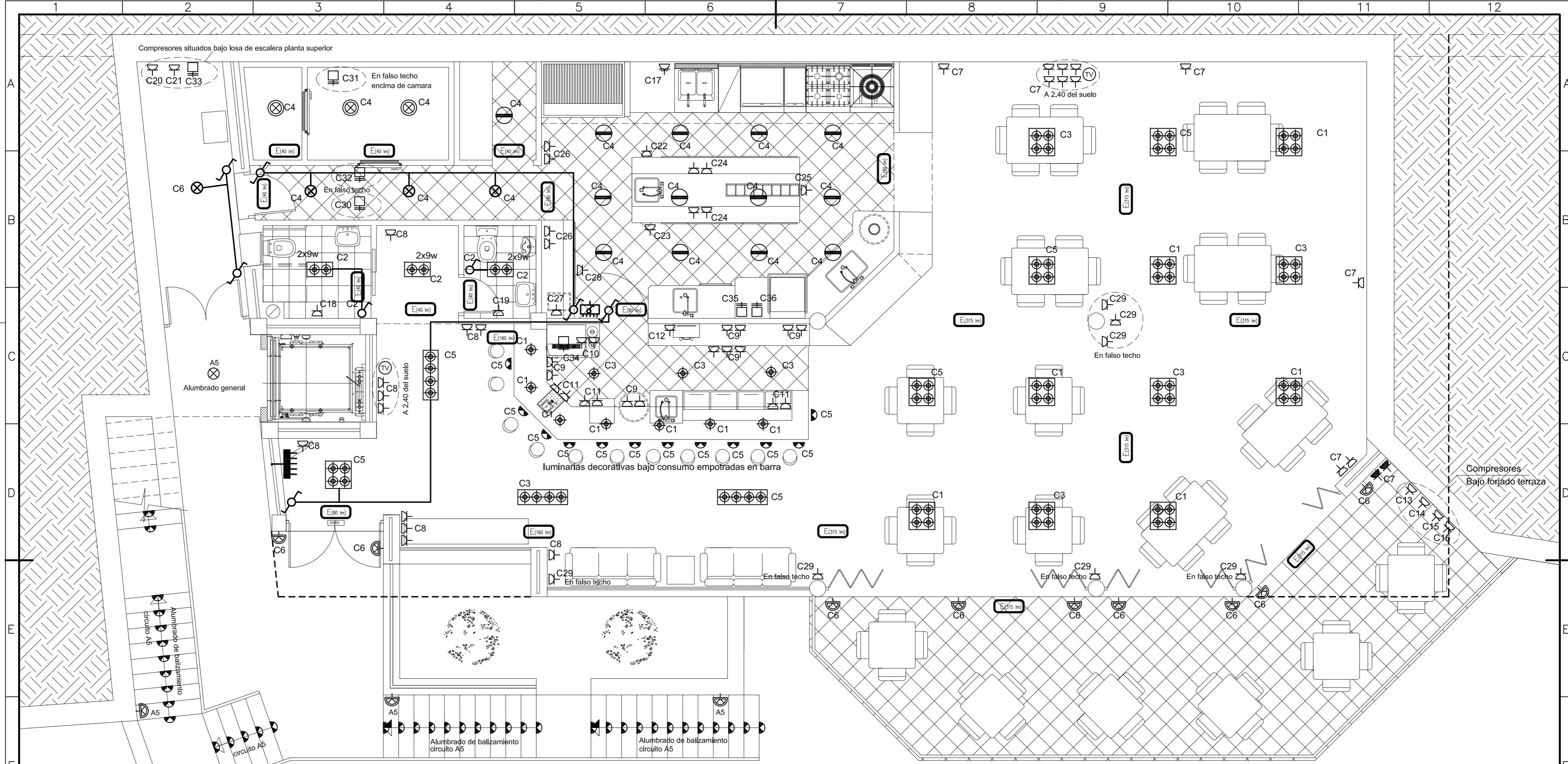

PROYECTO FINAL DE CARRERA
 Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad 

PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES Referencia: PFC-AMF

Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda:	COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A

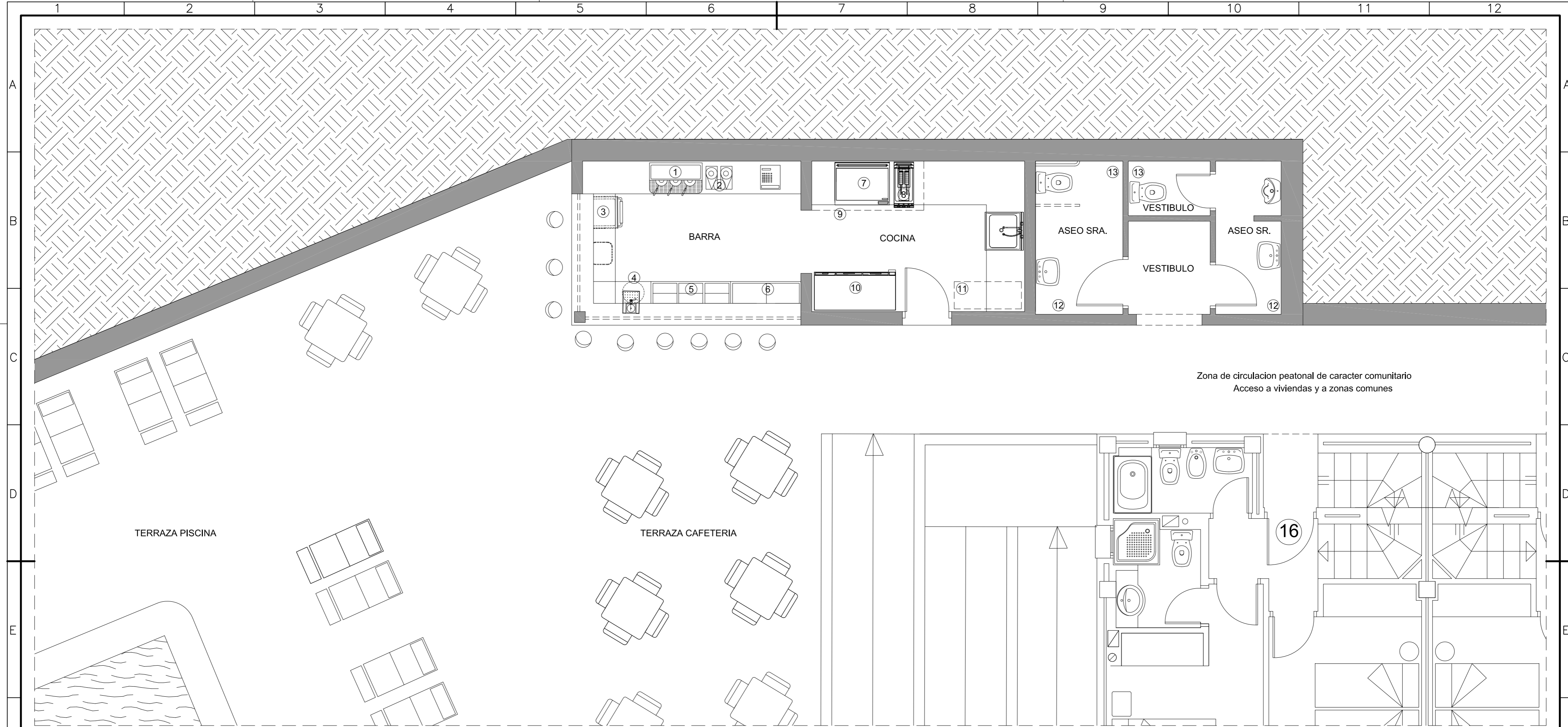
Escala: **1:50** Fecha: Septiembre 2015
LOCAL 1: RESTAURANTE
DISTRIBUCIÓN Y MAQUINARIA Plano: 9.06.01
Hoja: 1 de 2

Compresores situados bajo losa de escalera planta superior



	CUADRO GENERAL.		INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
	CUADRO SECUNDARIO.		CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
	CUADRO ALUMBRADO		CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
	LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
	LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
	DOWLIGHTS 2x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	DOWLIGHTS 1x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	FOCO HALOGENO 50 w/230V		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w	(C1)	CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
	LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w	(1)	INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
	LUMINARIA B.C. EN PARED 25w		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w		DETECTOR DE INCENDIOS
	LAMPARA TECHO 16 LED 5 w		DETECTOR DE CO
	LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W		
	INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.		

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		PROYECTO FINAL DE CARRERA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer	Firma Juan A. Saiz Jiménez	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala: 1:50	LOCAL 1: RESTAURANTE INSTALACIÓN ELÉCTRICA		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.06.02 Hoja: 2 de 2

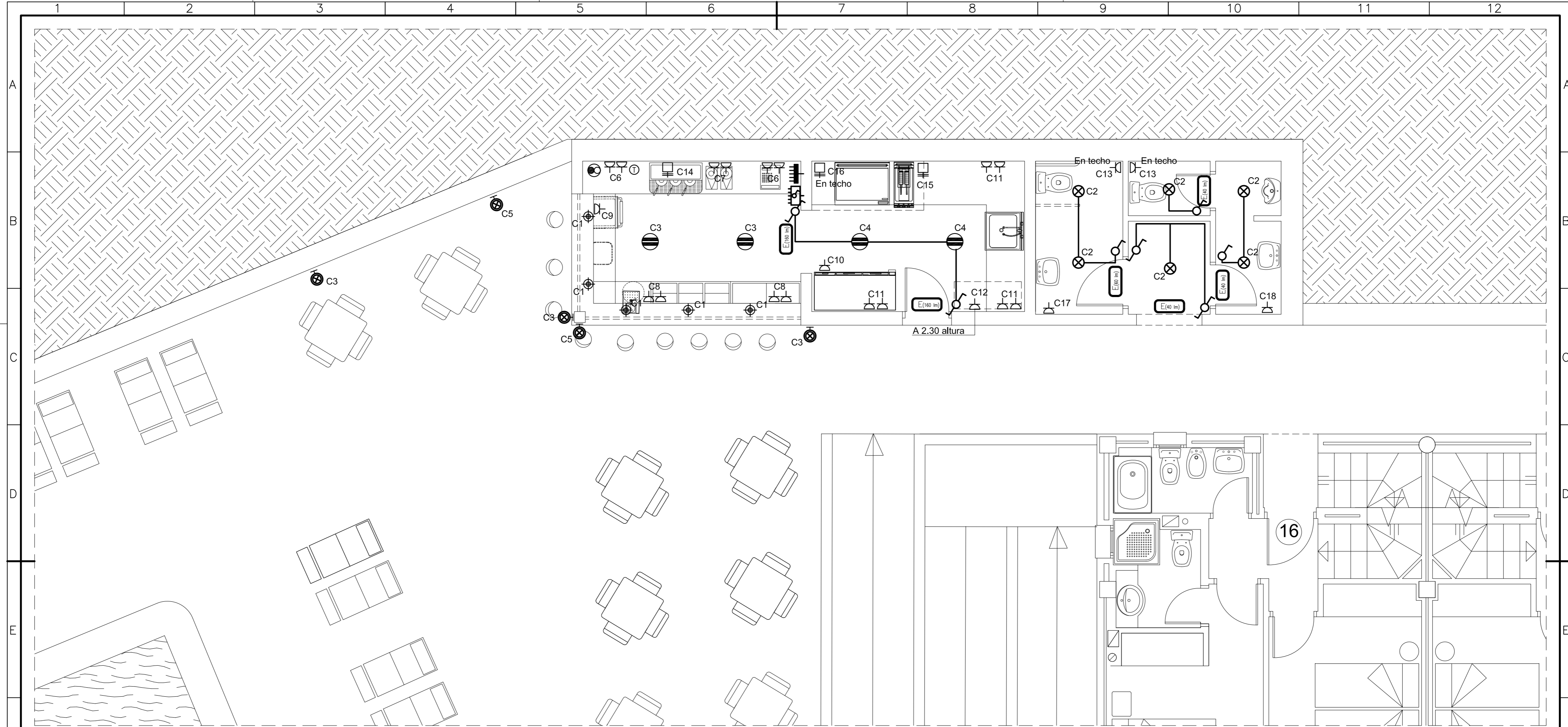


Zona de circulación peatonal de caracter comunitario
Acceso a viviendas y a zonas comunes

CODIGO	DENOMINACION	POTENCIA
1	CAFETERA	4.500 W - 400 V
2	MOLINILLO CAFE	2 x 300 W - 230 V
3	LAVAVASOS LVC-21	3.060 W - 230 V
4	ENFRIADOR CERVEZA	360 W - 230 V
5	BOTELLERO	360 W - 230 V
6	ARCON CONGELADOR	360 W - 230 V
7	PLANCHA A GAS	18.000 Kcal/h
8	FREIDORA FE-6	4.500 W - 400 V
9	CAJA DE EXTRACCION HUMOS	1.100 W - 400 V
10	MESA REFRIGERADA MSP200	396 W - 230 V
11	CALENTADOR	1.500 W - 230 V
12	SECAMANOS	2 x 2.000 W - 230 V
13	EXTRACTOR	2 x 180 W - 230 V

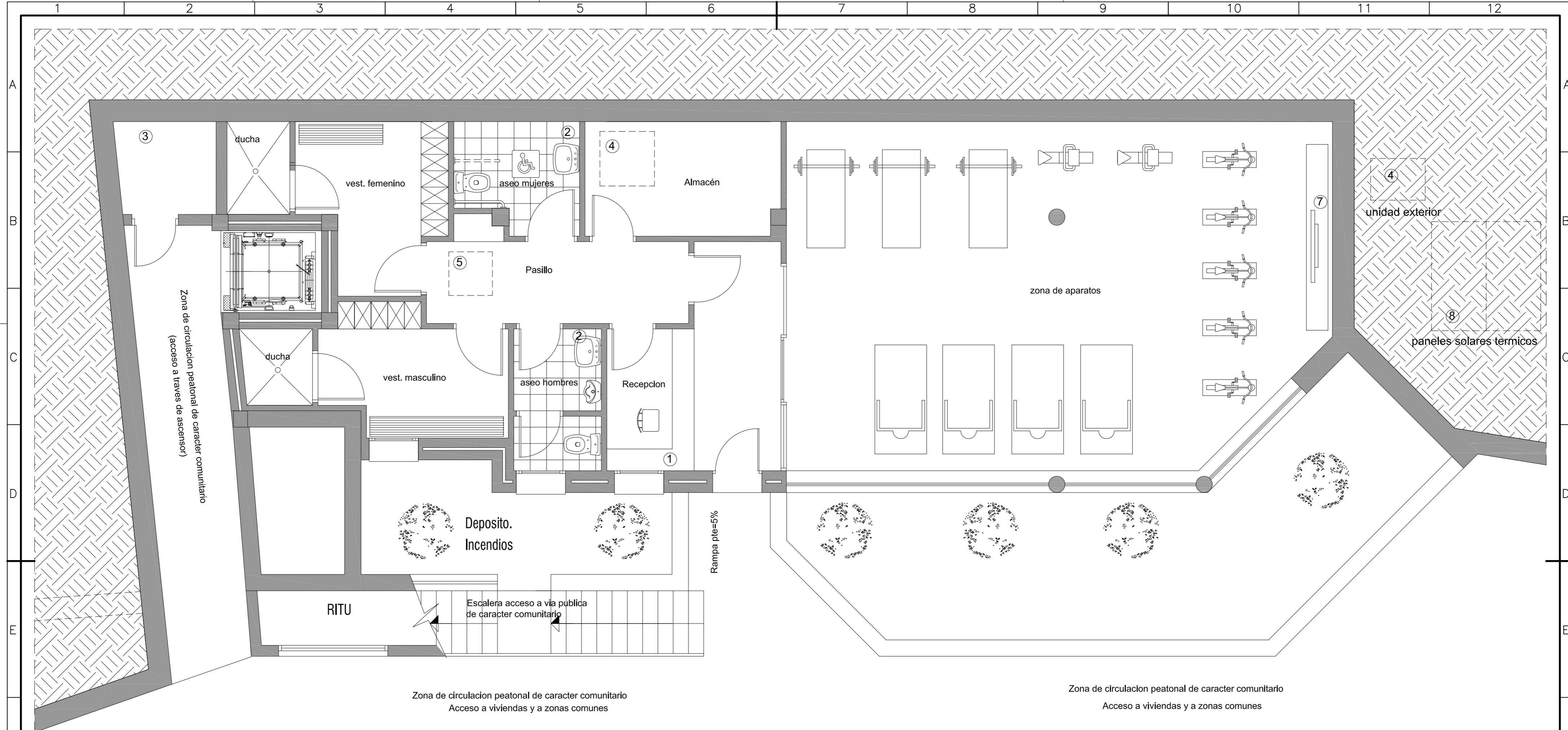
SUPERFICIES UTILES	
BARRA	11.00 m ²
COCINA	10.75 m ²
VESTIBULO ASEOS	2.80 m ²
ASEO MUJERES	4.50 m ²
ASEO HOMBRES	3.30 m ²
CABINA ASEO	1.50 m ²
TOTAL SUPERFICIE UTIL	33.85 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	45.65 m²
TERRAZA	36.00 m²

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:50		LOCAL 2: CAFETERIA DISTRIBUCIÓN Y MAQUINARIA			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.07.01 Hoja: 1 de 2



	CUADRO GENERAL.		INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
	CUADRO SECUNDARIO.		CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
	CUADRO ALUMBRADO		CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
	LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
	LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
	DOWNLIGHTS 2x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
	DOWNLIGHTS 1x25w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
	FOCO HALOGENO 50 w/230V		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. EN PARED 25w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w		
	LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w		
	LAMPARA TECHO 16 LED 5 w		
	LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W		
	INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
			LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
			DETECTOR DE INCENDIOS
			DETECTOR DE CO

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		PROYECTO FINAL DE CARRERA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:	LOCAL 2: CAFETERIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.07.02 Hoja: 2 de 2

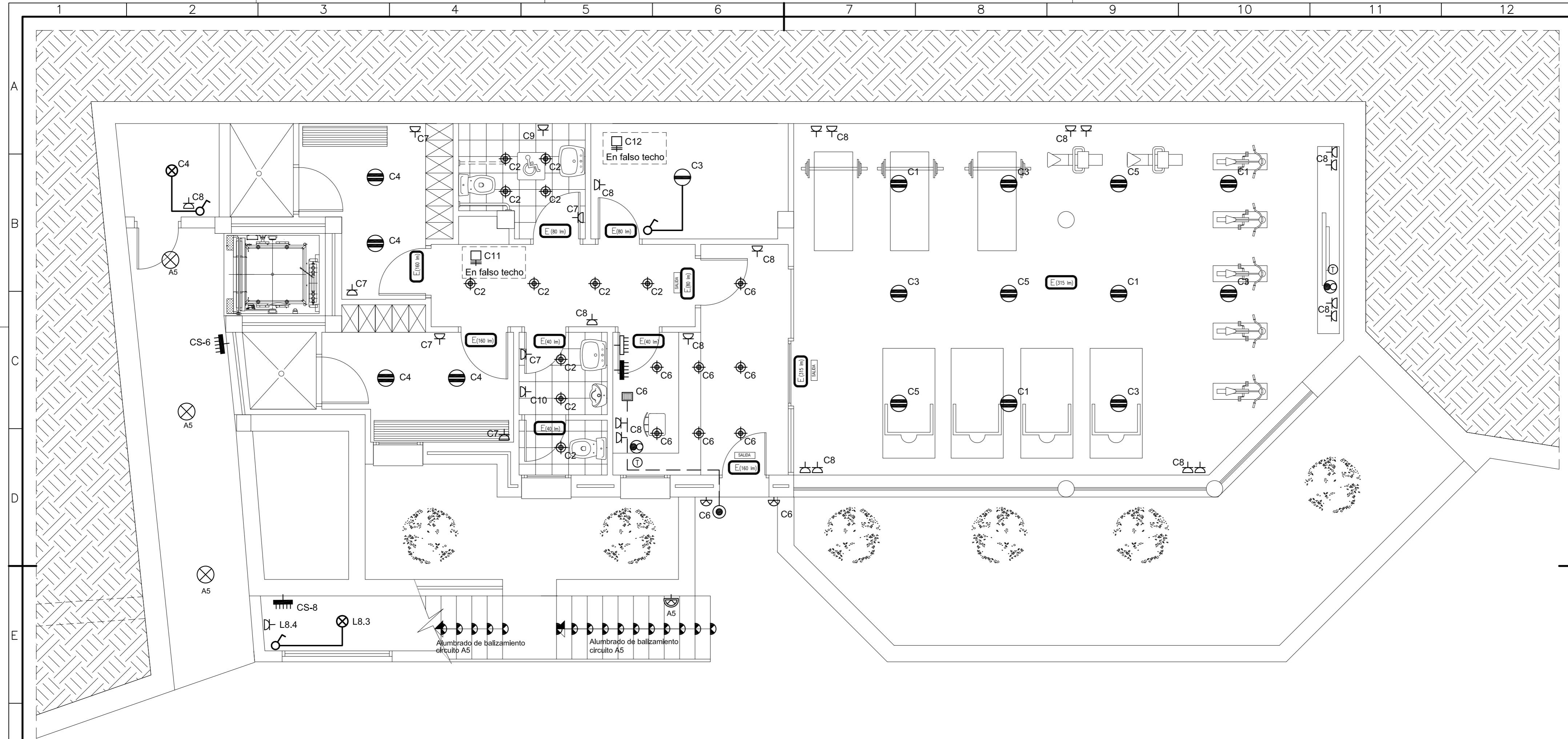


CODIGO	DENOMINACION	POTENCIA
1	ORDENADOR	400 W - 230 V
2	SECAMANOS	2 x 2.000 W - 230 V
3	CALDERA CONDENSACION A GAS	28 KW
4	EQUIPO CLIMATIZACION	5.900 W - 400 V
5	EQUIPO VENTILACION	1.000 W - 400 V
TOTAL F.E.M.		5.900 W

SUPERFICIES UTILES	
RECEPCIÓN	10.84 m ²
ZONA DE APARATOS	61.01 m ²
PASILLO	7.60 m ²
ALMACÉN	9.80 m ²
ASEO HOMBRES	4.00 m ²
ASEO MUJERES	4.31 m ²
VESTUARIO HOMBRES	9.08 m ²
VESTUARIO MUJERES	9.40 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	116.04 m²

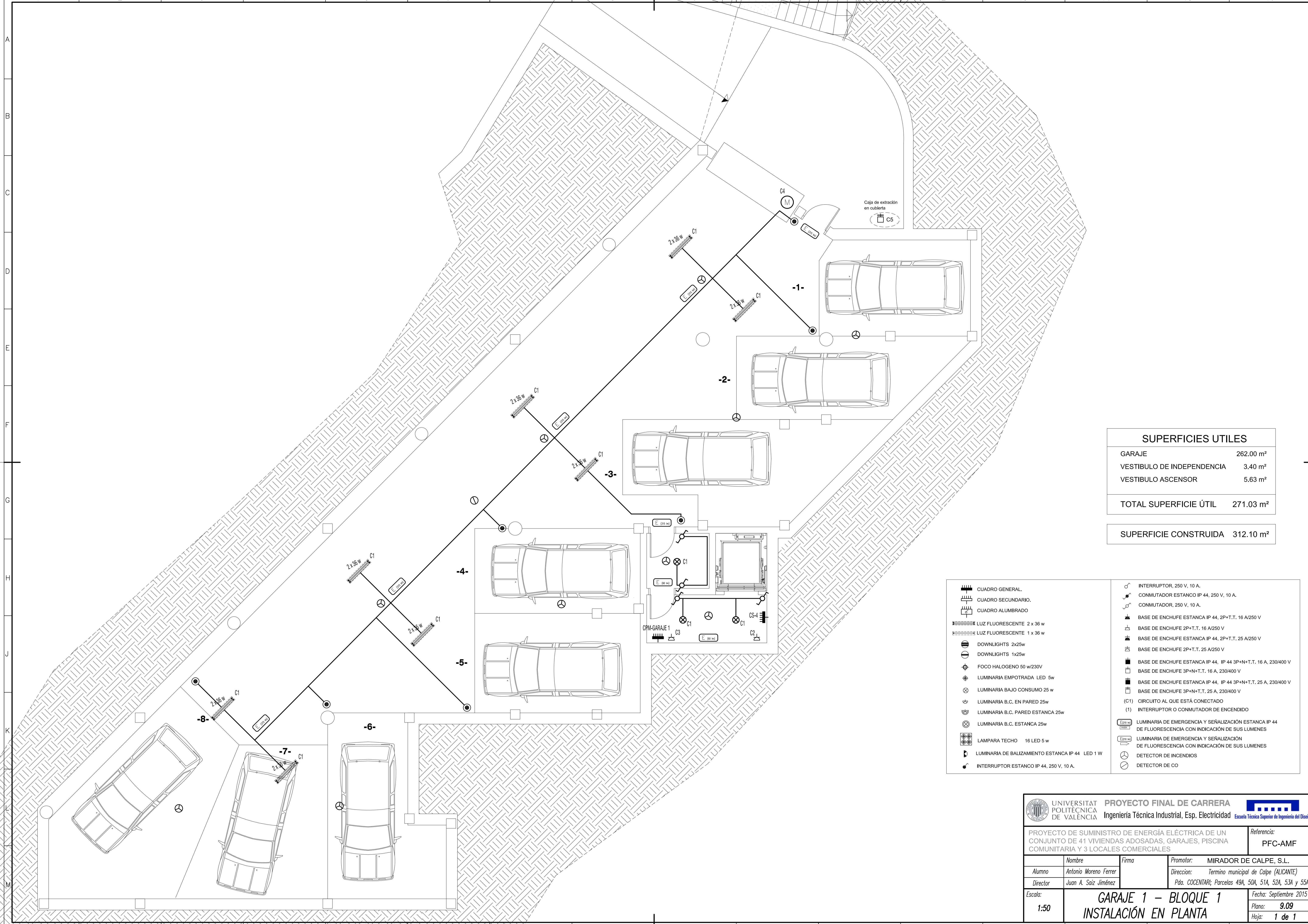
SUPERFICIE CONSTRUIDA 135.00 m²

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF	
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno		Antonio Moreno Ferrer		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director		Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:		LOCAL 3: GIMNASIO DISTRIBUCIÓN Y MAQUINARIA			Fecha: Septiembre 2015	
1:50					Plano: 9.08.01	
					Hoja: 1 de 2	



	CUADRO GENERAL.		INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
	CUADRO SECUNDARIO.		CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
	CUADRO ALUMBRADO		CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
	LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
	LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
	DOWNLIGHTS 2x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
	DOWNLIGHTS 1x25w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
	FOCO HALOGENO 50 w/230V		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. EN PARED 25w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w		(C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
	LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w		(1) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
	LAMPARA TECHO 16 LED 5 w		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.		DETECTOR DE INCENDIOS
			DETECTOR DE CO

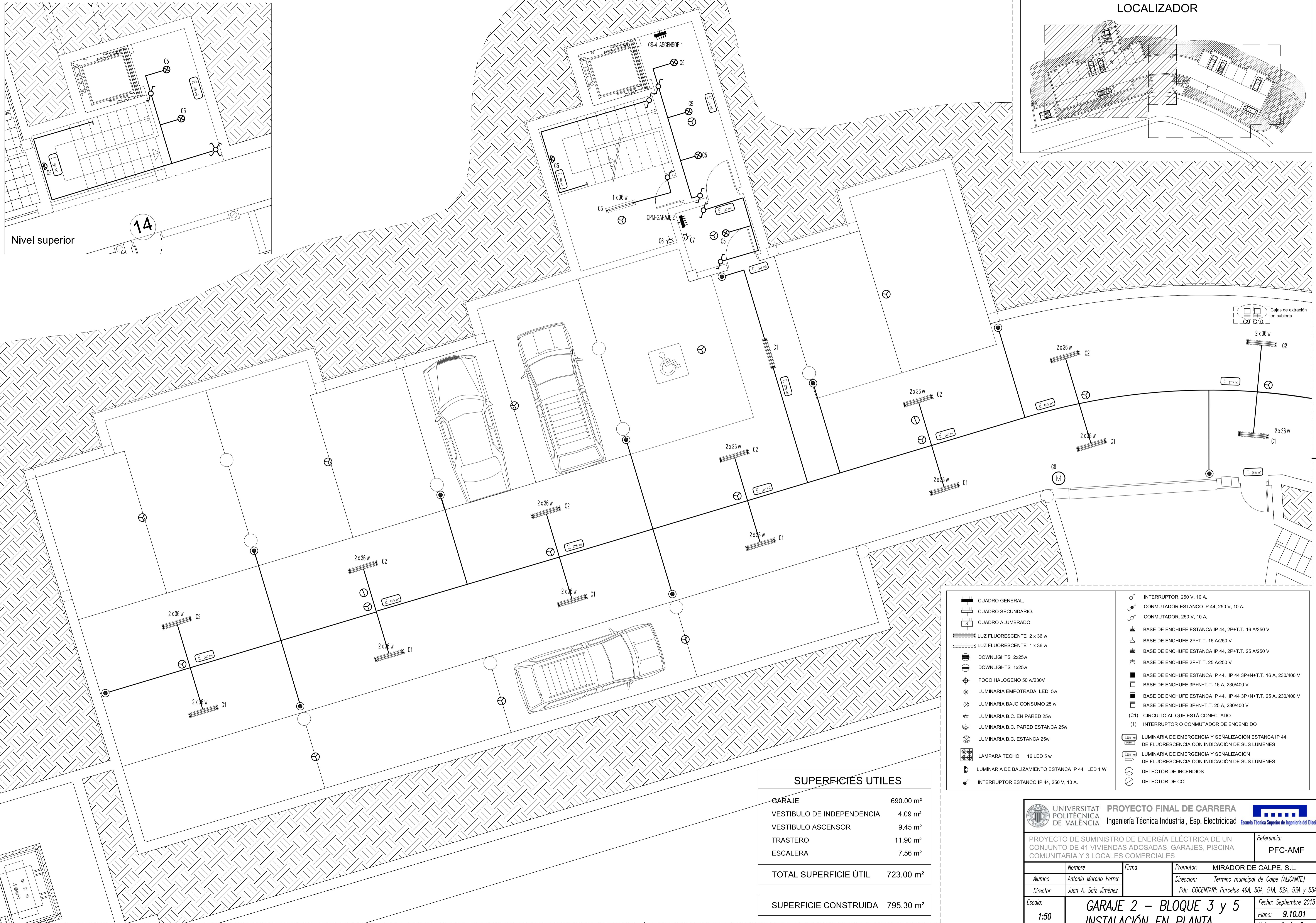
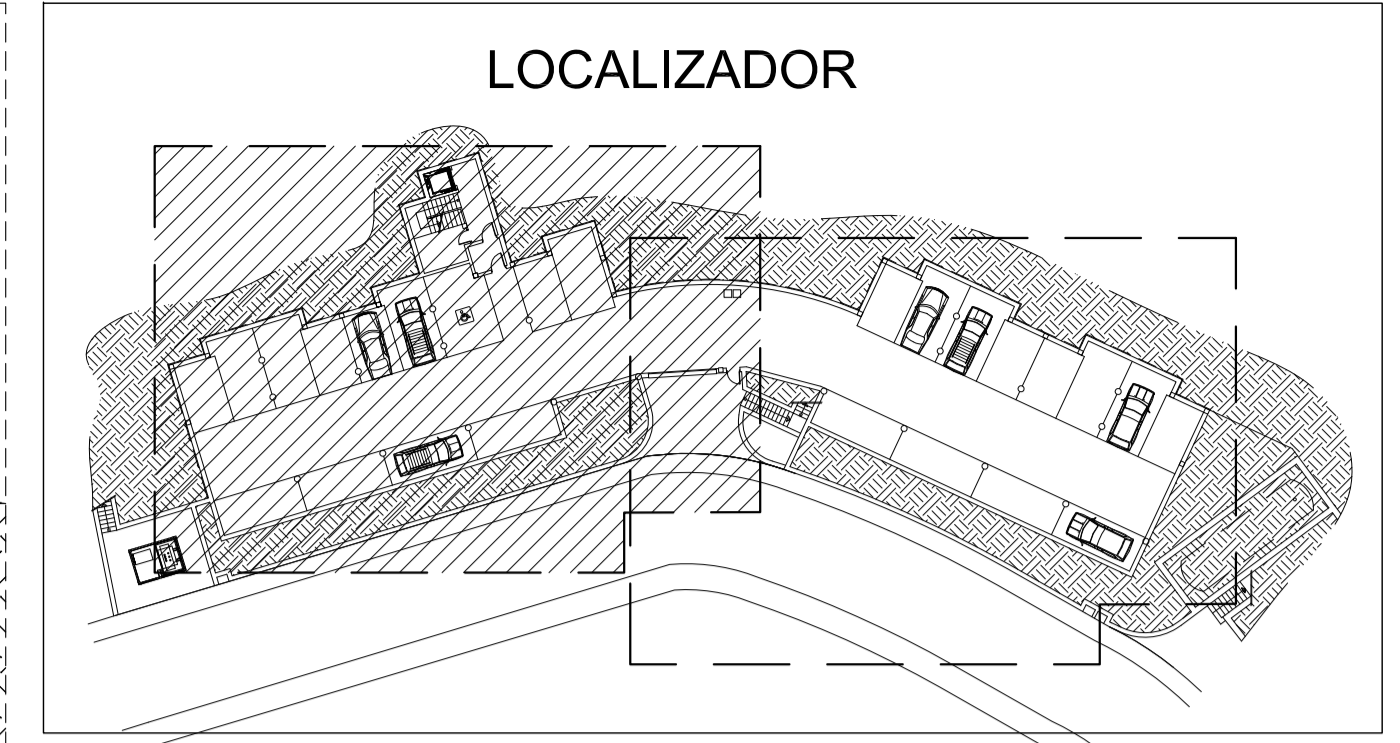
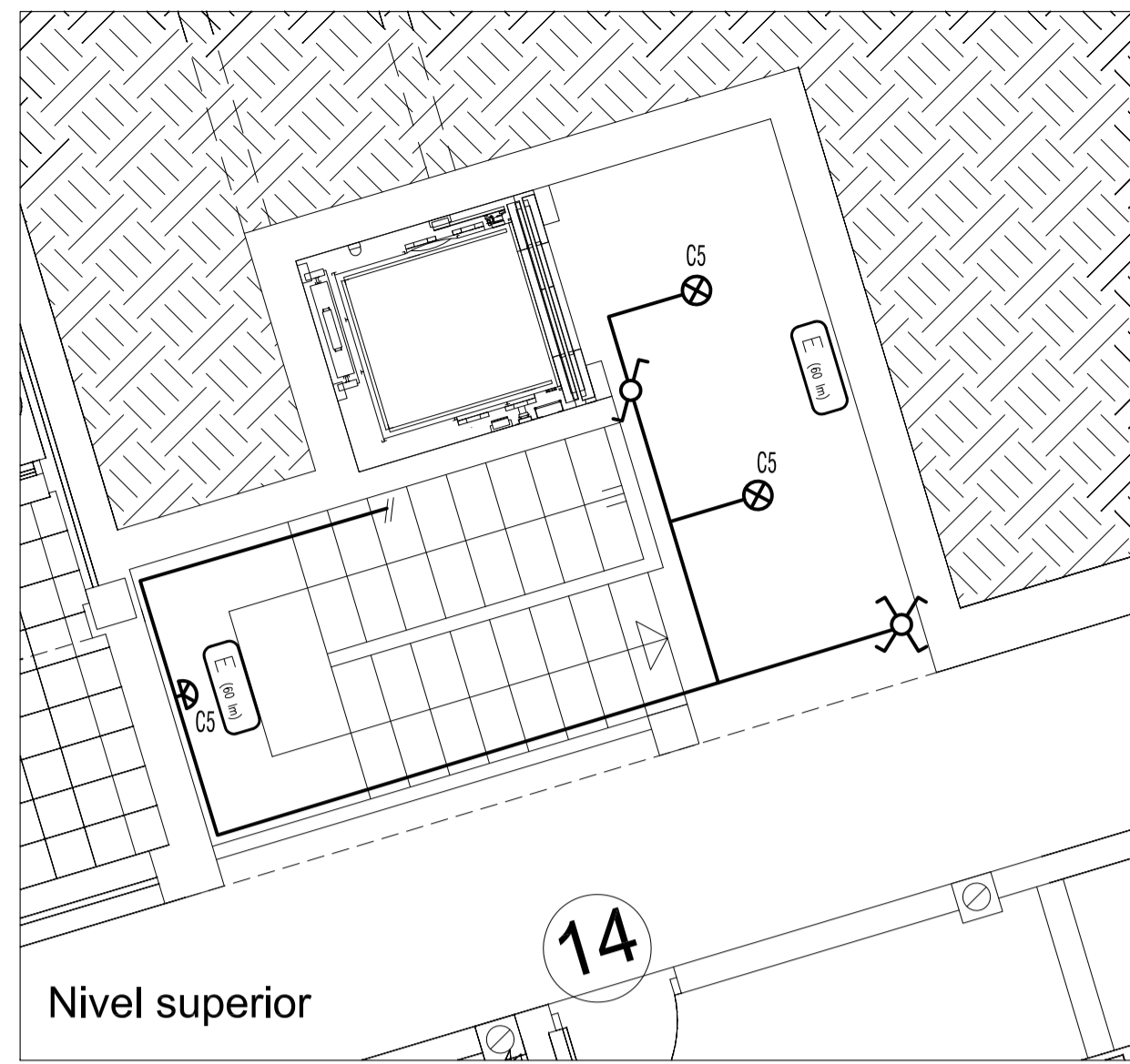
PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno	Firma Antonio Moreno Ferrer	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Director Juan A. Saiz Jiménez	LOCAL 3: GIMNASIO INSTALACIÓN ELÉCTRICA		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.08.02 Hoja: 2 de 2
Escala: 1:50			



SUPERFICIES UTILES	
GARAJE	262.00 m ²
VESTIBULO DE INDEPENDENCIA	3.40 m ²
VESTIBULO ASCENSOR	5.63 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	271.03 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	312.10 m²

	CUADRO GENERAL.		INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
	CUADRO SECUNDARIO.		CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
	CUADRO ALUMBRADO		CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
	LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
	LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
	DOWNLIGHTS 2x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
	DOWNLIGHTS 1x25w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
	FOCO HALOGENO 50 w/230V		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. EN PARED 25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w	(C1)	CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
	LAMPARA TECHO 16 LED 5 w	(1)	INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
	LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
			DETECTOR DE INCENDIOS
			DETECTOR DE CO

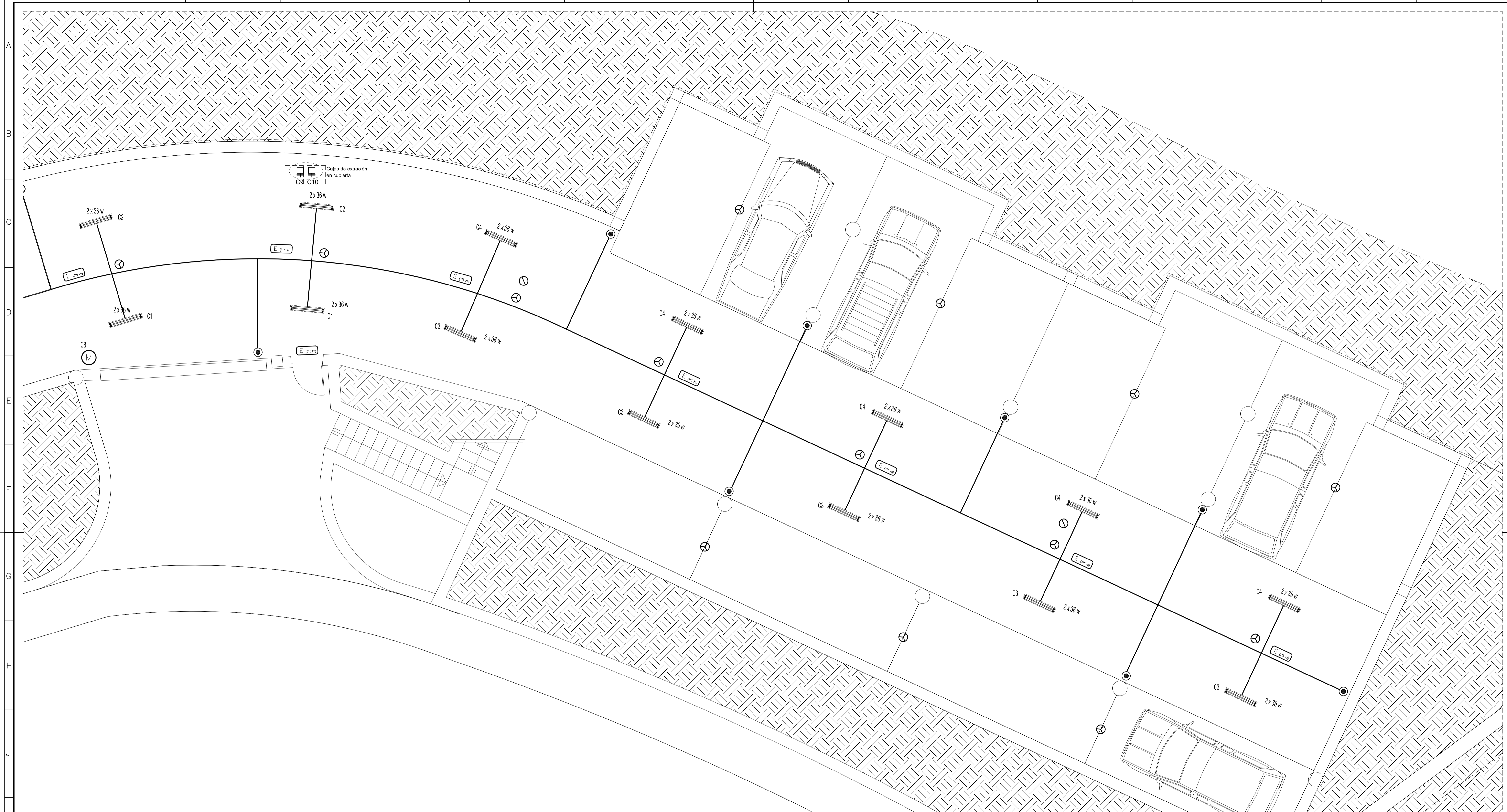
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		PROYECTO FINAL DE CARRERA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Alumno	Nombre Antonio Moreno Ferrer	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala: 1:50	GARAJE 1 - BLOQUE 1 INSTALACIÓN EN PLANTA		Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.09 Hoja: 1 de 1



SUPERFICIES ÚTILES	
GARAJE	690.00 m ²
VESTIBULO DE INDEPENDENCIA	4.09 m ²
VESTIBULO ASCENSOR	9.45 m ²
TRASTERO	11.90 m ²
ESCALERA	7.56 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	723.00 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA 795.30 m²	

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> CUADRO GENERAL. CUADRO SECUNDARIO. CUADRO ALUMBRADO LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w DOWNLIGHTS 2x25w DOWNLIGHTS 1x25w FOCO HALOGENO 50 w/230V LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w LUMINARIA B.C. EN PARED 25w LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w LAMPARA TECHO 16 LED 5 w LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A. | <ul style="list-style-type: none"> INTERRUPTOR, 250 V, 10 A. CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A. CONMUTADOR, 250 V, 10 A. BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V (C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO (1) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES DETECTOR DE INCENDIOS DETECTOR DE CO |
|--|---|

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Pda. COCENTAR;	Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	1:50		Fecha:	Septiembre 2015	
GARAJE 2 - BLOQUE 3 y 5 INSTALACIÓN EN PLANTA			Plano:	9.10.01	
			Hoja:	1 de 2	

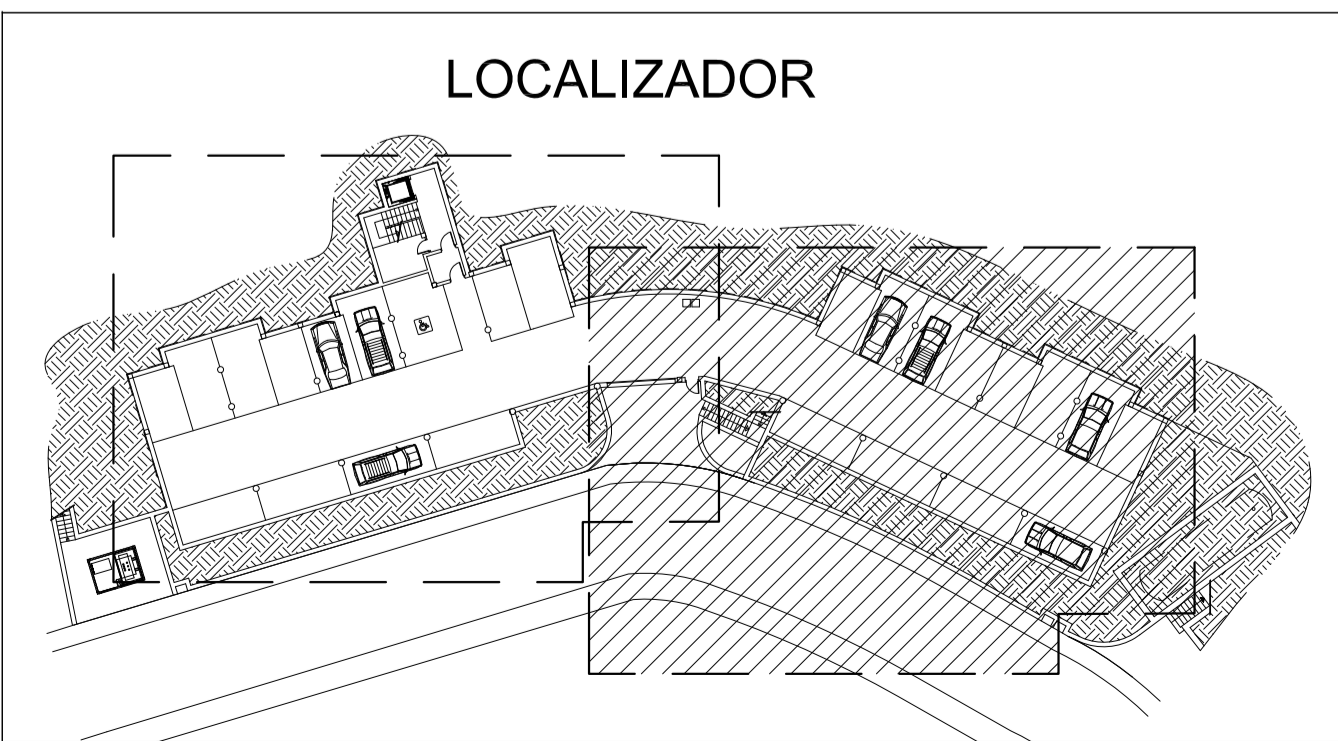


Cajas de extracción en cubierta C3 C10

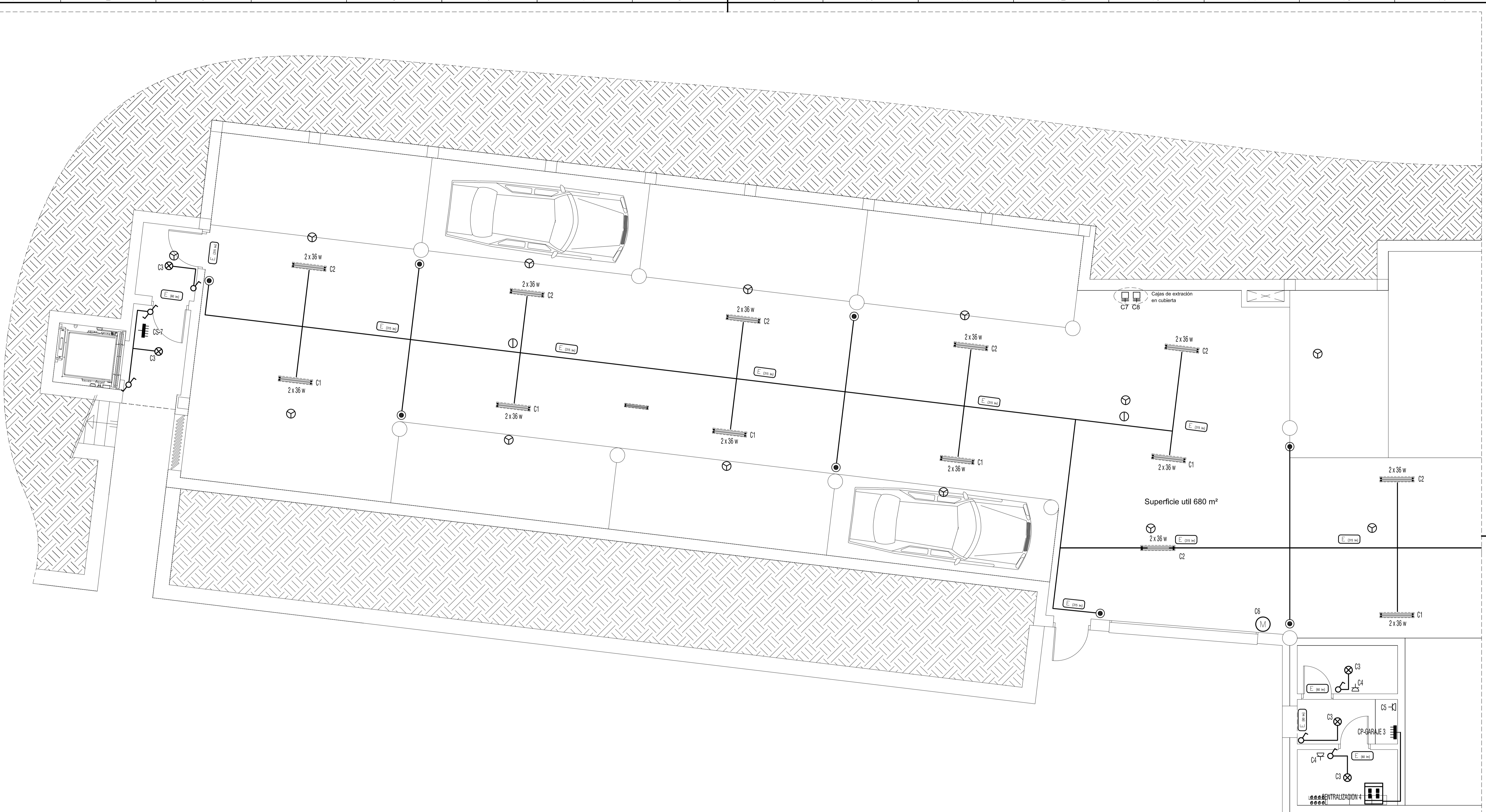
- CUADRO GENERAL.
- CUADRO SECUNDARIO.
- CUADRO ALUMBRADO
- LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w
- LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w
- DOWNLIGHTS 2x25w
- DOWNLIGHTS 1x25w
- FOCO HALOGENO 50 w/230V
- LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w
- LUMINARIA BAJO CONSUMO 25w
- LUMINARIA B.C. EN PARED 25w
- LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w
- LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w
- LAMPARA TECHO 16 LED 5 w
- LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W
- INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.

- INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
- CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
- CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
- (C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
- (1) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
- DETECTOR DE INCENDIOS
- DETECTOR DE CO

SUPERFICIES ÚTILES	
GARAJE	690.00 m ²
VESTIBULO DE INDEPENDENCIA	4.09 m ²
VESTIBULO ASCENSOR	9.45 m ²
TRASTERO	11.90 m ²
ESCALERA	7.56 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	723.00 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	795.30 m²

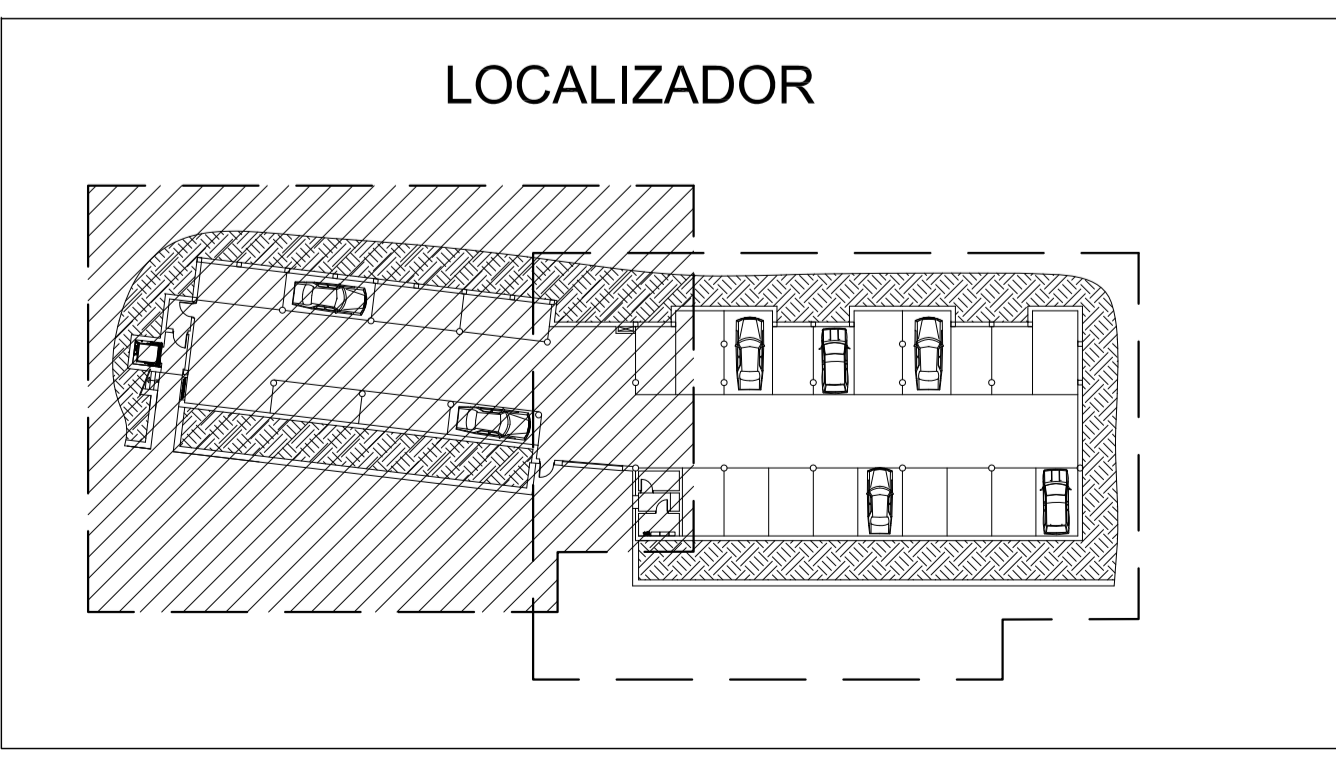


		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad <small>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</small>	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES		Referencia: PFC-AMF	
Alumno	Nombre	Firma	Promotor:
Director	Juan A. Saiz Jiménez	MIRADOR DE CALPE, S.L.	Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	GARAJE 2 - BLOQUES 3 y 5 INSTALACIÓN EN PLANTA		Fecha: Septiembre 2015
1:50			Plano: 9.10.02
			Hoja: 2 de 2

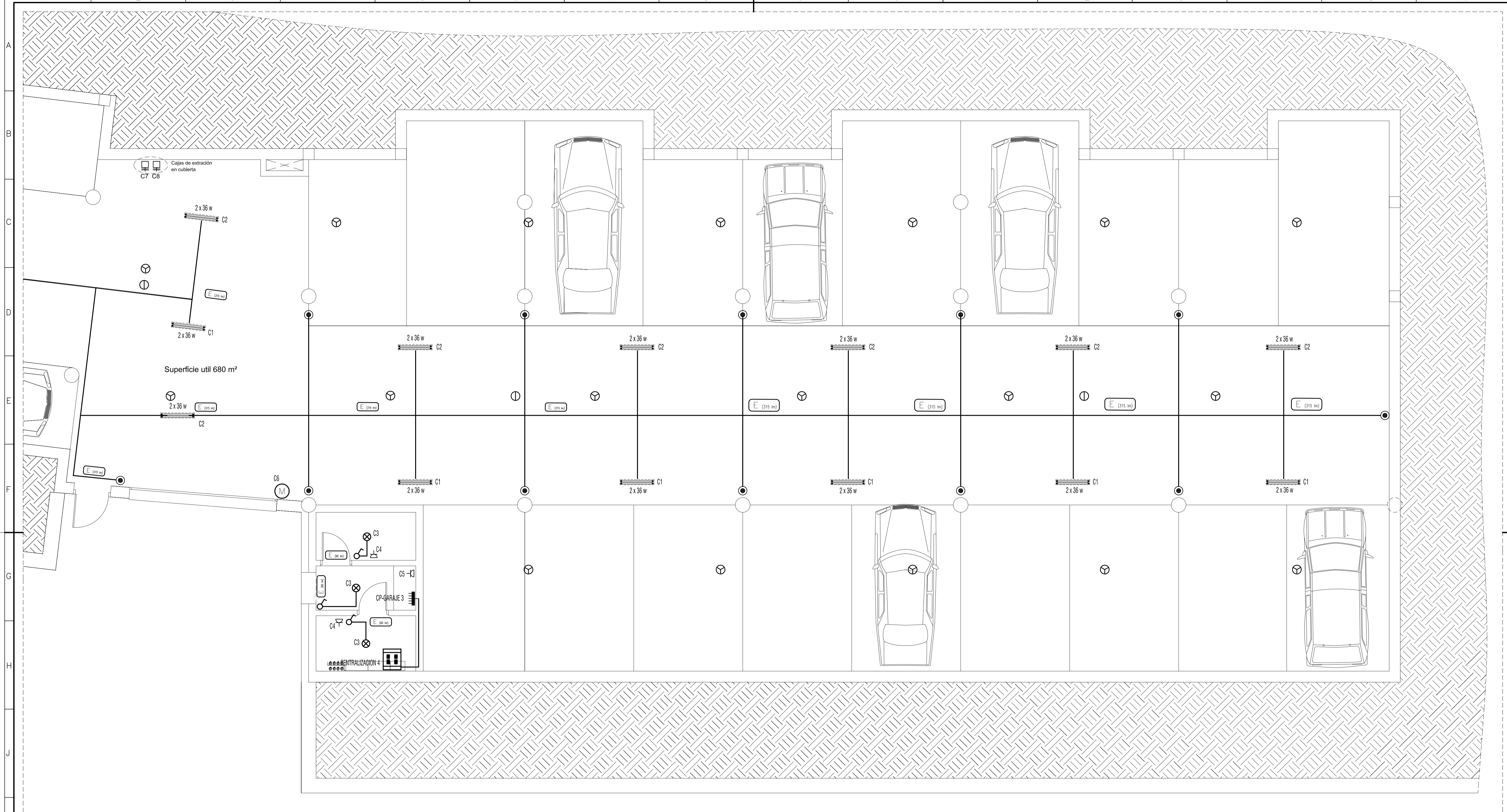


- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> CUADRO GENERAL. CUADRO SECUNDARIO. CUADRO ALUMBRADO LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w DOWNLIGHTS 2x25w DOWNLIGHTS 1x25w FOCO HALOGENO 50 w/230V LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w LUMINARIA B.C. EN PARED 25w LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w LAMPARA TECHO 16 LED 5 w LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 w INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A. | <ul style="list-style-type: none"> INTERRUPTOR, 250 V, 10 A. CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A. CONMUTADOR, 250 V, 10 A. BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V (C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO (I) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES DETECTOR DE INCENDIOS DETECTOR DE CO |
|--|---|

SUPERFICIES UTILES	
GARAJE	680.00 m ²
VESTIBULO DE INDEPENDENCIA	3.04 m ²
VESTIBULO ASCENSOR	4.32 m ²
CUARTO CONTADORES ELEC.	4.05 m ²
CUARTO CONTADORES AGUA	3.51 m ²
VESTIBULO CUARTO CONT.	3.24 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	698.16 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	756.00 m²

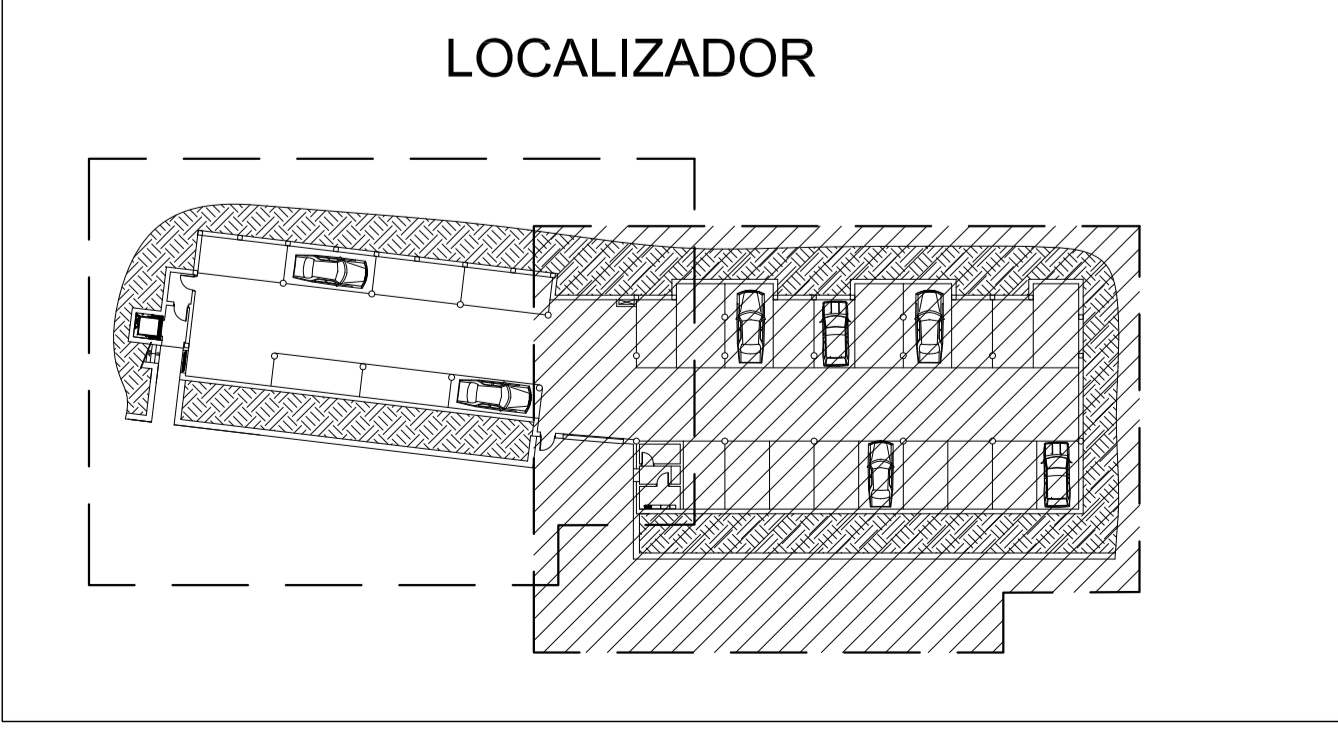


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer Director: Juan A. Saiz Jiménez	Firma (Signature)	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.11.01 Hoja: 1 de 2
Escala: 1:50		GARAJE 3 - BLOQUES 6 y 8 INSTALACIÓN EN PLANTA	

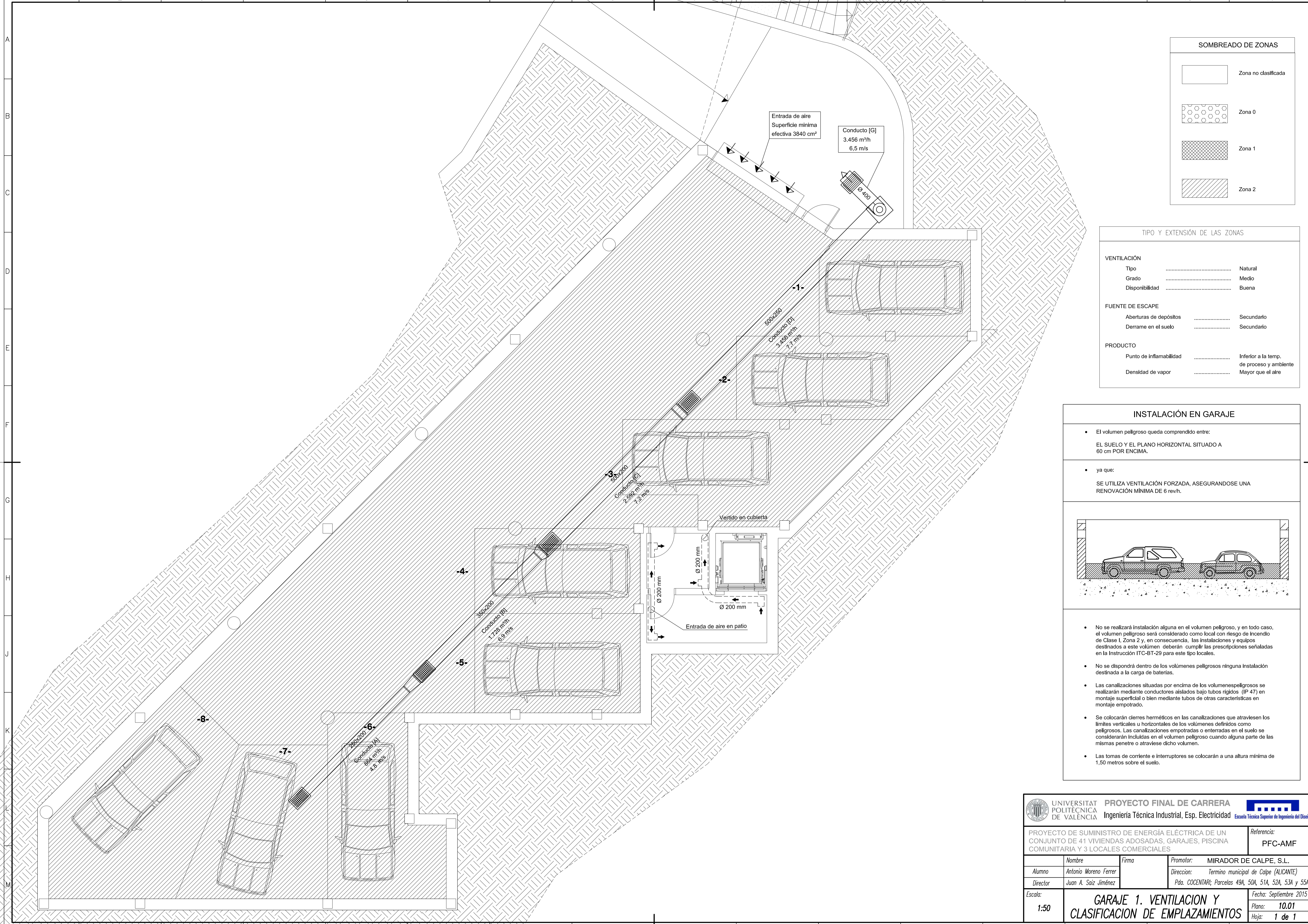


	CUADRO GENERAL.		INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
	CUADRO SECUNDARIO.		CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
	CUADRO ALUMBRADO		CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
	LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
	LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
	DOWNLIGHTS 2x25w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
	DOWNLIGHTS 1x25w		BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
	FOCO HALOGENO 50 w/230V		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
	LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w		BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. EN PARED 25w		BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
	LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w		(C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
	LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w		(1) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
	LAMPARA TECHO 16 LED 5 w		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W		LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
	INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.		DETECTOR DE INCENDIOS
			DETECTOR DE CO

SUPERFICIES UTILES	
GARAJE	680.00 m²
VESTIBULO DE INDEPENDENCIA	3.04 m²
VESTIBULO ASCENSOR	4.32 m²
CUARTO CONTADORES ELEC.	4.05 m²
CUARTO CONTADORES AGUA	3.51 m²
VESTIBULO CUARTO CONT.	3.24 m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	698.16 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	756.00 m²



PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad <small>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</small>		
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES		Referencia: PFC-AMF
Nombre: Alumno: Antonio Moreno Ferrer Director: Juan A. Saiz Jiménez	Firma: Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	Fecha: Septiembre 2015 Plano: 9.11.02 Hoja: 2 de 2
Escala: 1:50		GARAJE 3 - BLOQUES 6 y 8 INSTALACIÓN EN PLANTA



SOMBREADO DE ZONAS	
	Zona no clasificada
	Zona 0
	Zona 1
	Zona 2

TIPO Y EXTENSIÓN DE LAS ZONAS	
VENTILACIÓN	
Tipo	Natural
Grado	Medio
Disponibilidad	Buena
FUENTE DE ESCAPE	
Aberturas de depósitos	Secundario
Derrame en el suelo	Secundario
PRODUCTO	
Punto de inflamabilidad	Inferior a la temp. de proceso y ambiente
Densidad de vapor	Mayor que el aire

INSTALACIÓN EN GARAJE

- El volumen peligroso queda comprendido entre:
EL SUELO Y EL PLANO HORIZONTAL SITUADO A 60 cm POR ENCIMA.
- ya que:
SE UTILIZA VENTILACIÓN FORZADA, ASEGURÁNDOSE UNA RENOVACIÓN MÍNIMA DE 6 rev/h.

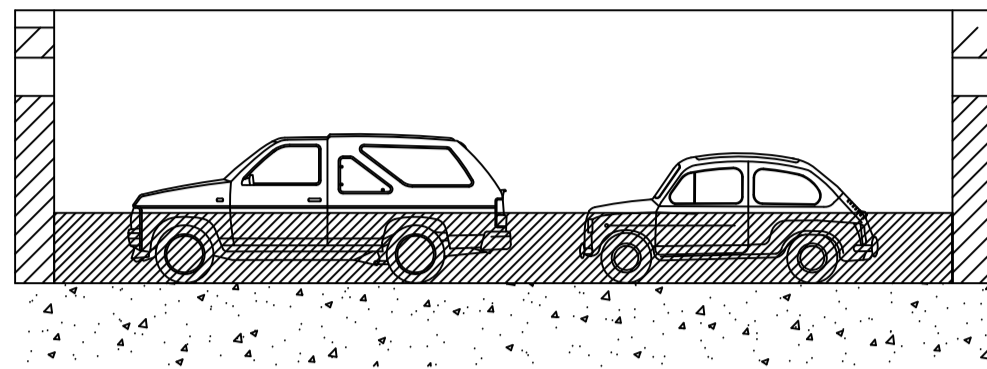
- No se realizará instalación alguna en el volumen peligroso, y en todo caso, el volumen peligroso será considerado como local con riesgo de incendio de Clase I, Zona 2 y, en consecuencia, las instalaciones y equipos destinados a este volumen deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29 para este tipo locales.
- No se dispondrá dentro de los volúmenes peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Las canalizaciones situadas por encima de los volúmenes peligrosos se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos (IP 47) en montaje superficial o bien mediante tubos de otras características en montaje empotrado.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el volumen peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho volumen.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES		Referencia: PFC-AMF	
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Promotor	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Director	Juan A. Saiz Jiménez	Dirección	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARII; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	1:50	Fecha:	Septiembre 2015
GARAJE 1. VENTILACION Y CLASIFICACION DE EMPLAZAMIENTOS		Plano:	10.01
		Hoja:	1 de 1

INSTALACIÓN EN GARAJE

- El volumen peligroso queda comprendido entre:
EL SUELO Y EL PLANO HORIZONTAL SITUADO A 60 cm POR ENCIMA.

- ya que:
SE UTILIZA VENTILACIÓN FORZADA, ASEGURÁNDOSE UNA RENOVACIÓN MÍNIMA DE 6 rev/h.



- No se realizará instalación alguna en el volumen peligroso, y en todo caso, el volumen peligroso será considerado como local con riesgo de incendio de Clase I, Zona 2 y, en consecuencia, las instalaciones y equipos destinados a este volumen deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29 para este tipo locales.
- No se dispondrá dentro de los volúmenes peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Las canalizaciones situadas por encima de los volúmenes peligrosos se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos (IP 47) en montaje superficial o bien mediante tubos de otras características en montaje empotrado.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el volumen peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho volumen.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo.

TIPO Y EXTENSIÓN DE LAS ZONAS

VENTILACIÓN

Tipo Natural
Grado Medio
Disponibilidad Buena

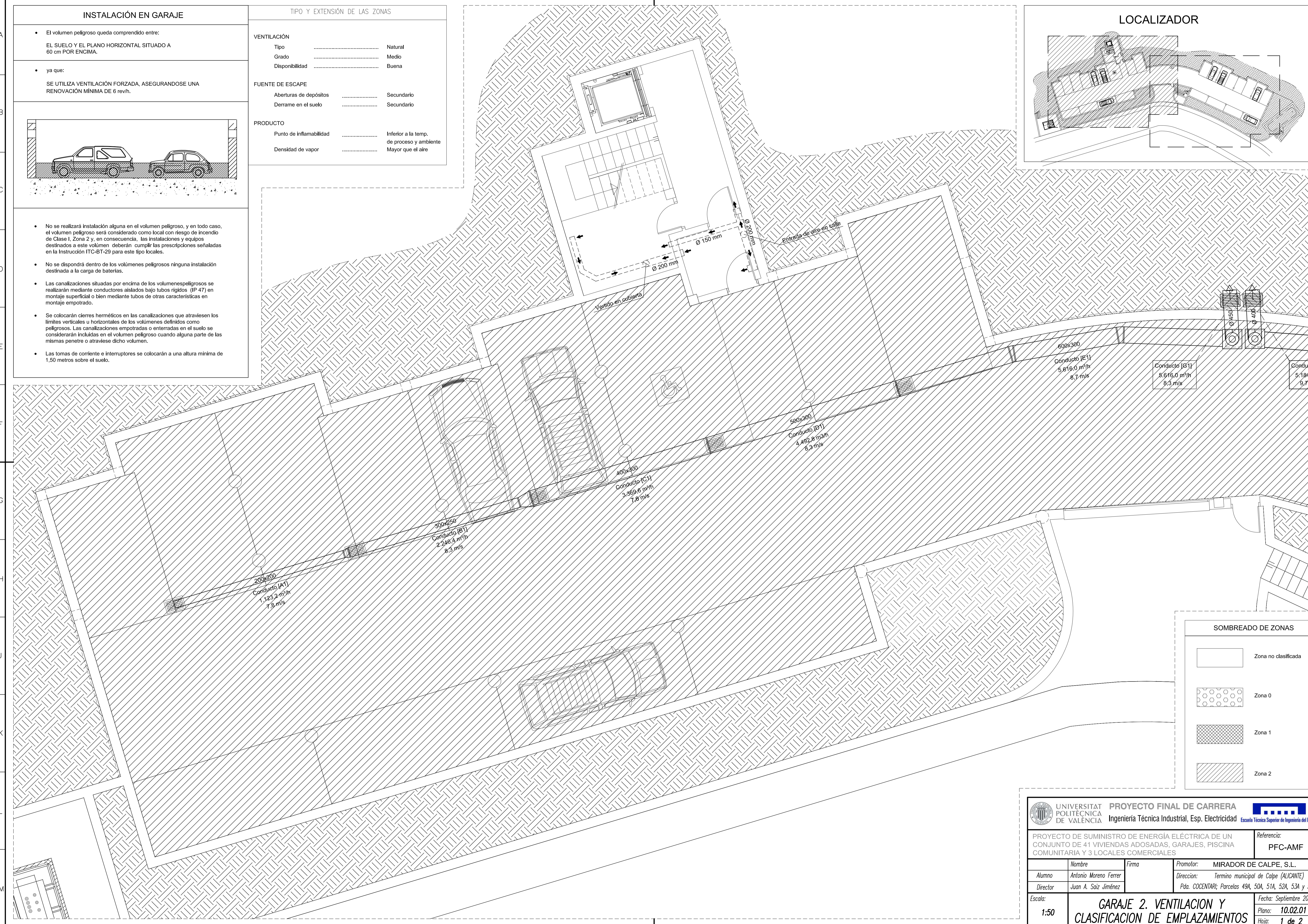
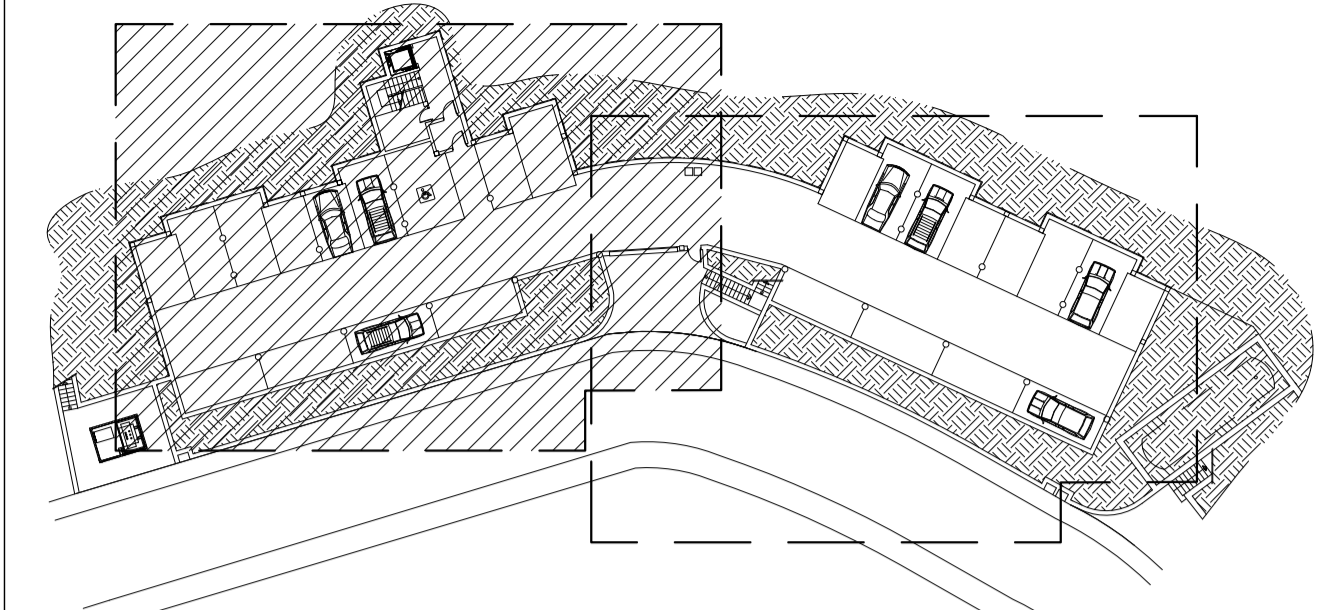
FUENTE DE ESCAPE

Aberturas de depósitos Secundario
Derrame en el suelo Secundario

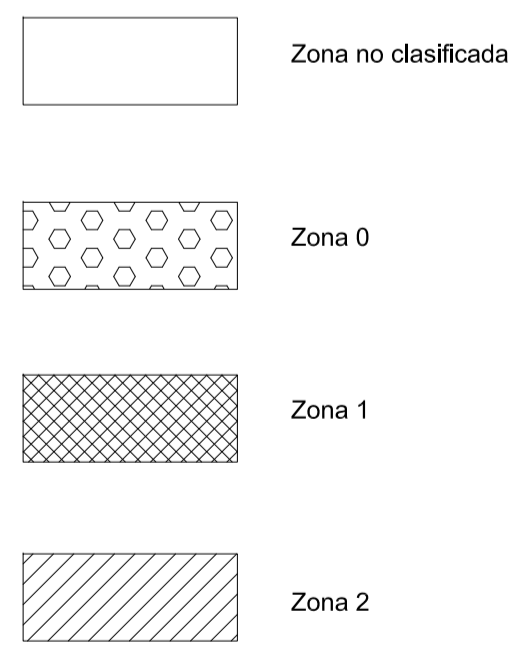
PRODUCTO

Punto de inflamabilidad Inferior a la temp. de proceso y ambiente
Densidad de vapor Mayor que el aire

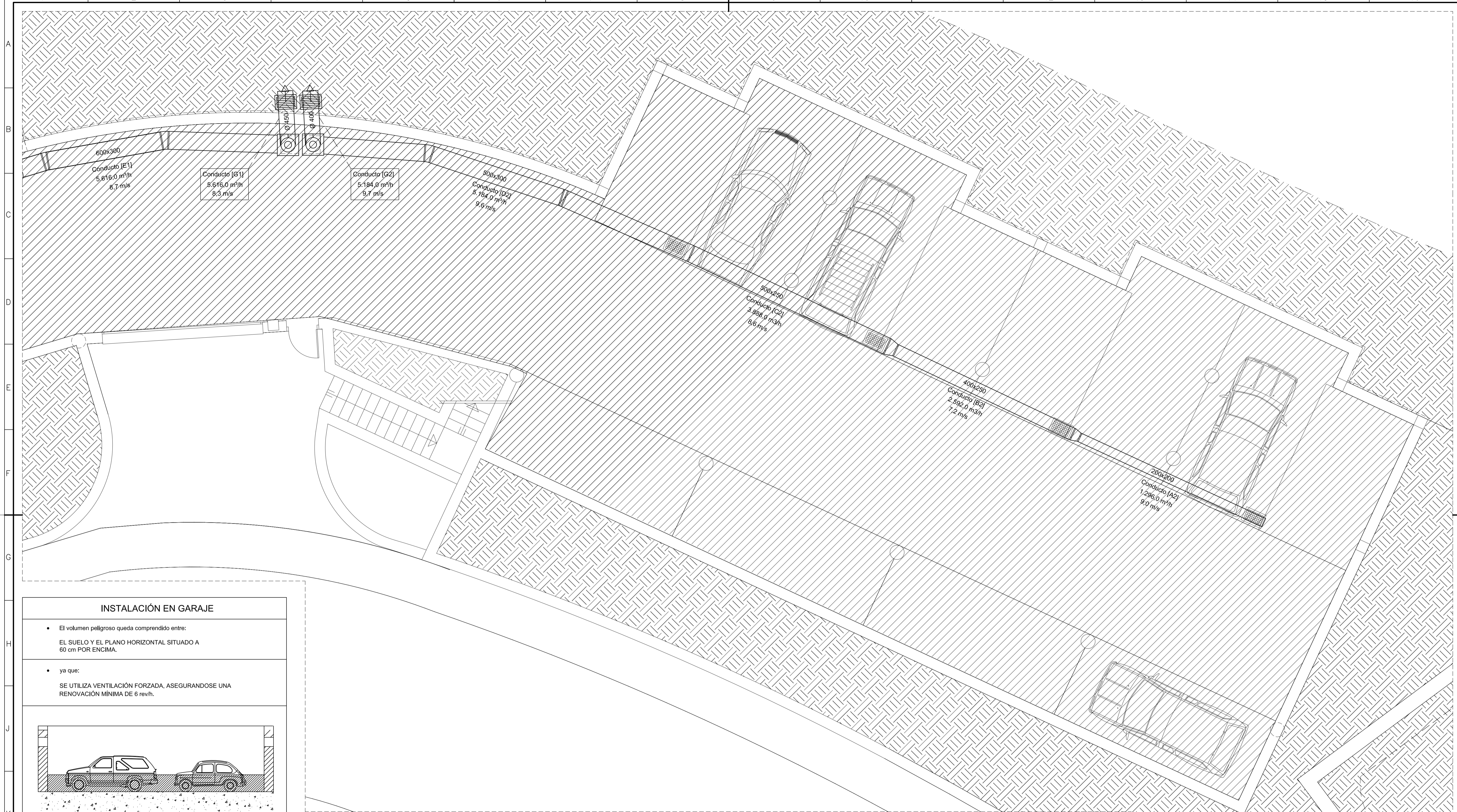
LOCALIZADOR



SOMBREADO DE ZONAS

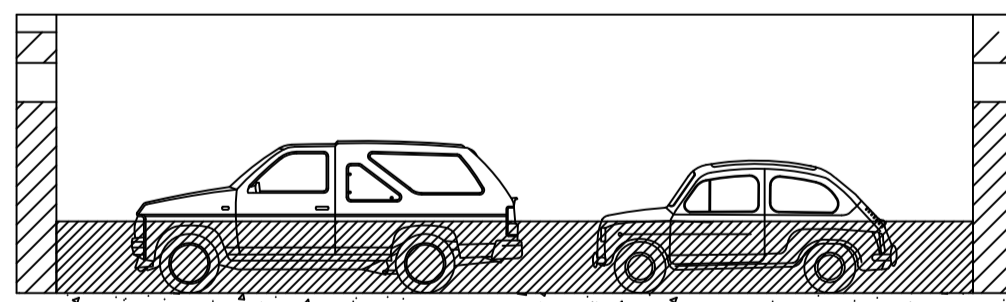


PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer Director: Juan A. Saiz Jiménez	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARII; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	Fecha: Septiembre 2015 Plano: 10.02.01 Hoja: 1 de 2
Escala: 1:50		GARAJE 2. VENTILACION Y CLASIFICACION DE EMPLAZAMIENTOS	



INSTALACIÓN EN GARAJE

- El volumen peligroso queda comprendido entre:
EL SUELO Y EL PLANO HORIZONTAL SITUADO A 60 cm POR ENCIMA.
- ya que:
SE UTILIZA VENTILACIÓN FORZADA, ASEGURÁNDOSE UNA RENOVACIÓN MÍNIMA DE 6 rev/h.



- No se realizará instalación alguna en el volumen peligroso, y en todo caso, el volumen peligroso será considerado como local con riesgo de incendio de Clase I, Zona 2 y, en consecuencia, las instalaciones y equipos destinados a este volumen deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29 para este tipo locales.
- No se dispondrá dentro de los volúmenes peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Las canalizaciones situadas por encima de los volúmenes peligrosos se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos (IP 47) en montaje superficial o bien mediante tubos de otras características en montaje empotrado.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el volumen peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho volumen.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo.

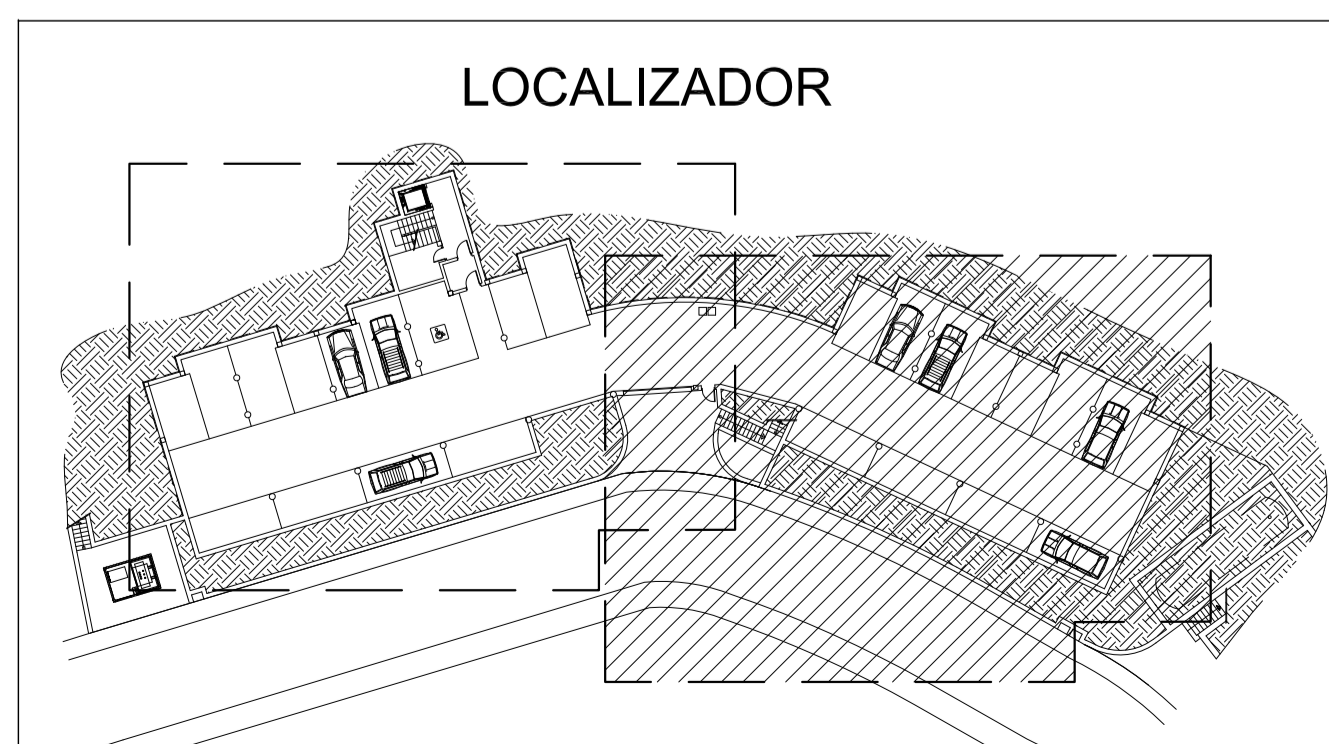
TIPO Y EXTENSIÓN DE LAS ZONAS

VENTILACIÓN		
Tipo	.....	Natural
Grado	.....	Medio
Disponibilidad	.....	Buena
FUENTE DE ESCAPE		
Aberturas de depósitos	.....	Secundario
Derrame en el suelo	.....	Secundario
PRODUCTO		
Punto de inflamabilidad	.....	Inferior a la temp. de proceso y ambiente
Densidad de vapor	.....	Mayor que el aire

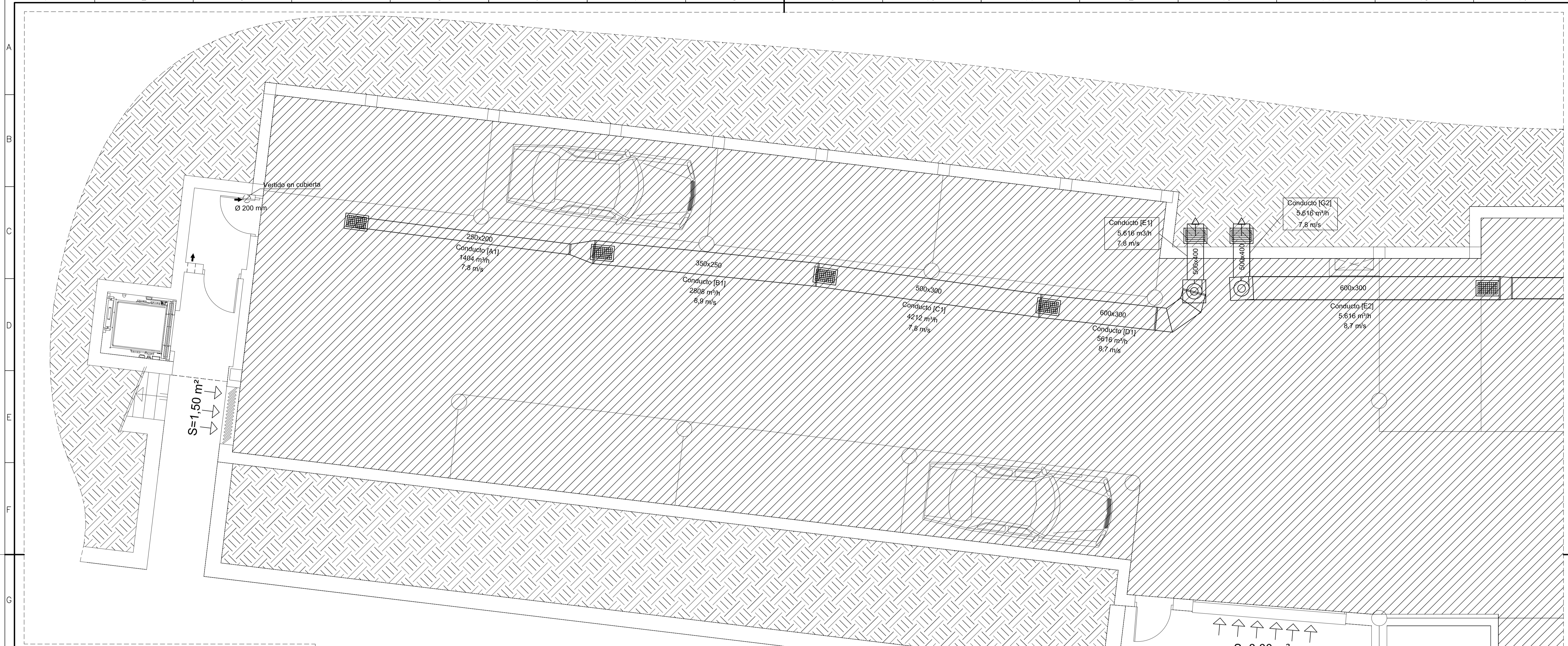
SOMBREADO DE ZONAS

	Zona no clasificada
	Zona 0
	Zona 1
	Zona 2

LOCALIZADOR

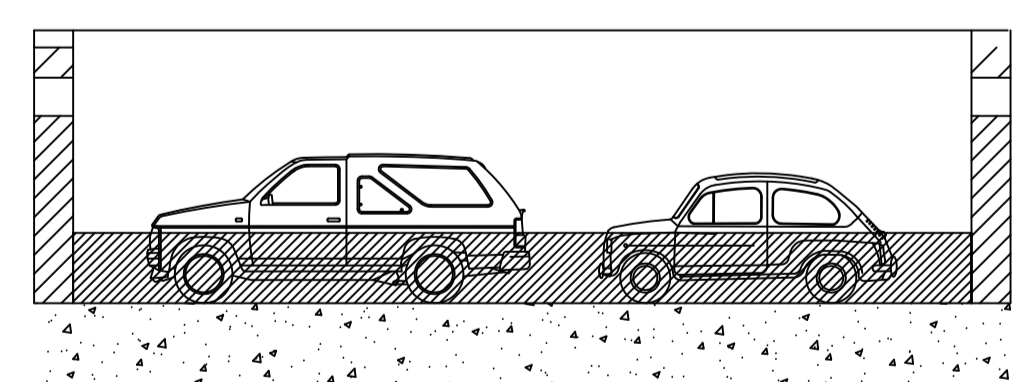


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
Alumno	Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala:	1:50		Fecha:	Septiembre 2015	
Garaje 2. Ventilación y Clasificación de Emplazamientos				Plano:	10.02.02
				Hoja:	2 de 2



INSTALACIÓN EN GARAJE

- El volumen peligroso queda comprendido entre:
EL SUELO Y EL PLANO HORIZONTAL SITUADO A 60 cm POR ENCIMA.
- ya que:
SE UTILIZA VENTILACIÓN FORZADA, ASEGURÁNDOSE UNA RENOVACIÓN MÍNIMA DE 6 rev/h.

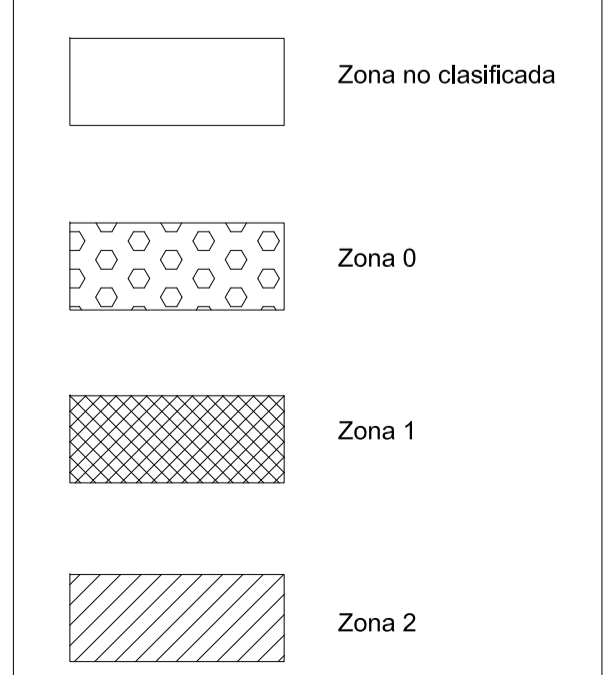


- No se realizará instalación alguna en el volumen peligroso, y en todo caso, el volumen peligroso será considerado como local con riesgo de incendio de Clase I, Zona 2 y, en consecuencia, las instalaciones y equipos destinados a este volumen deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29 para este tipo locales.
- No se dispondrá dentro de los volúmenes peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Las canalizaciones situadas por encima de los volúmenes peligrosos se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos (IP 47) en montaje superficial o bien mediante tubos de otras características en montaje empotrado.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el volumen peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho volumen.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo.

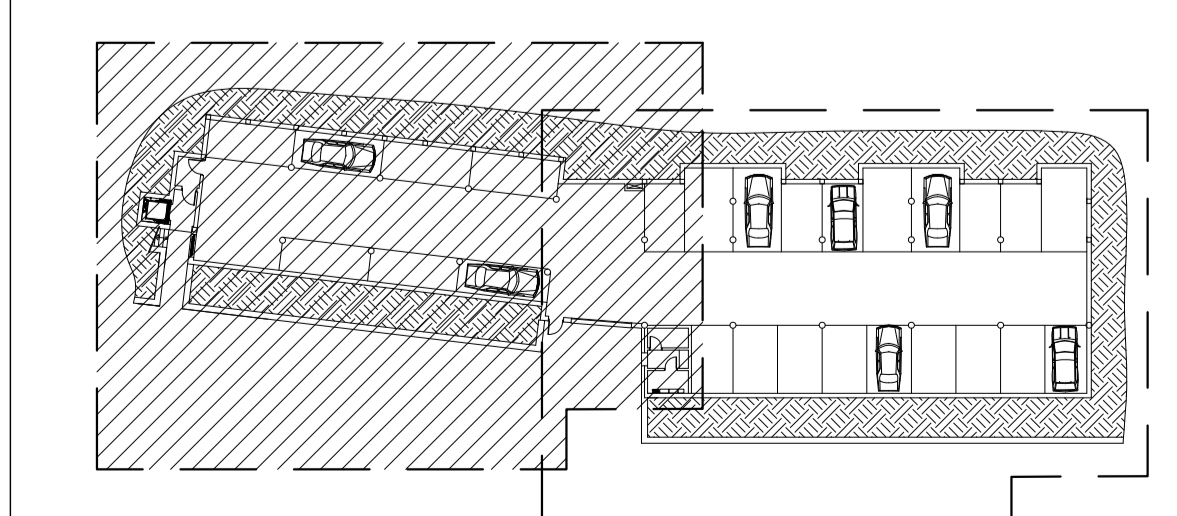
TIPO Y EXTENSIÓN DE LAS ZONAS

VENTILACIÓN	
Tipo	Natural
Grado	Medio
Disponibilidad	Buena
FUENTE DE ESCAPE	
Aberturas de depósitos	Secundario
Derrame en el suelo	Secundario
PRODUCTO	
Punto de inflamabilidad	Inferior a la temp. de proceso y ambiente
Densidad de vapor	Mayor que el aire

SOMBREADO DE ZONAS



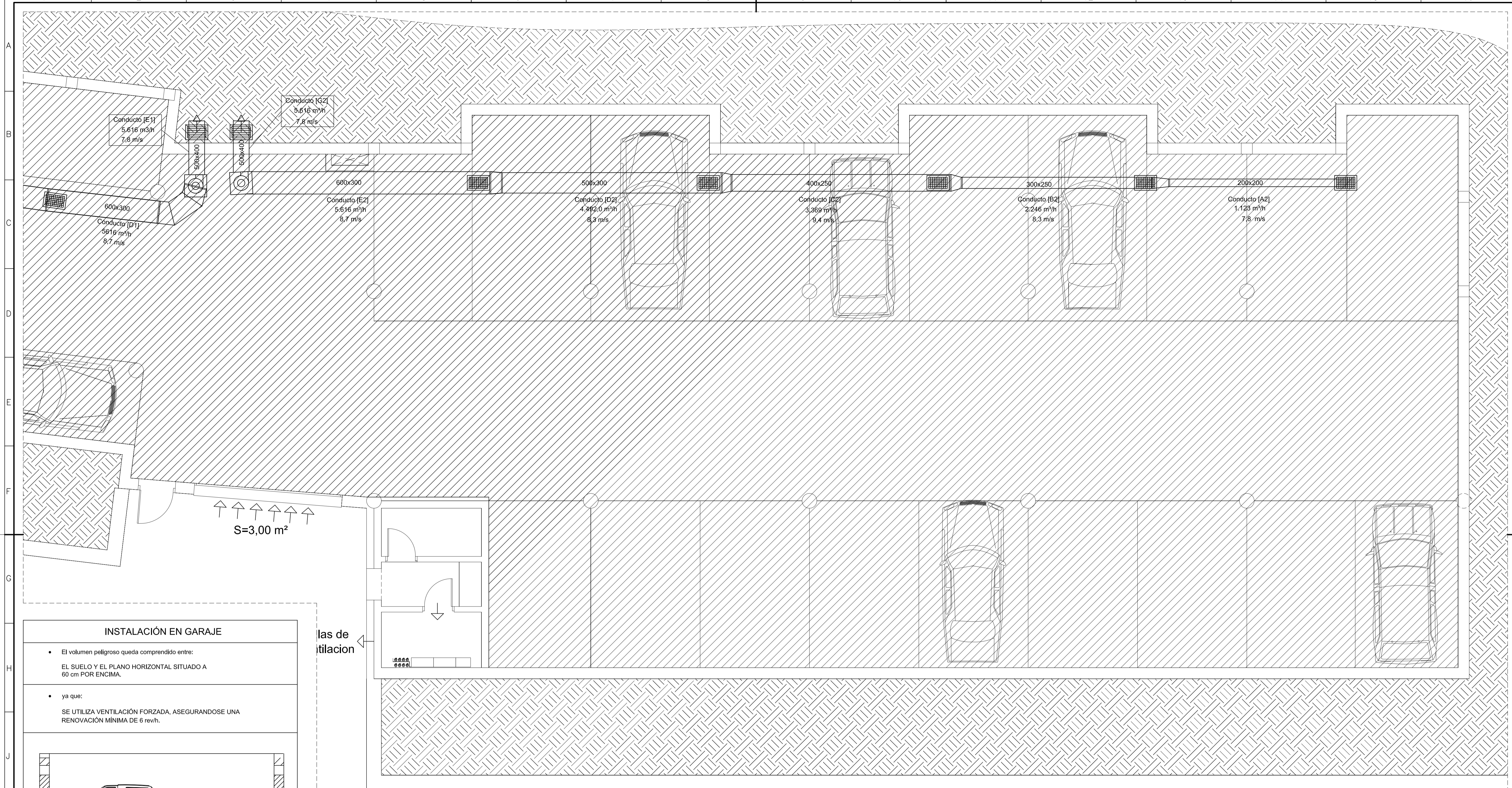
LOCALIZADOR



S=3,00 m²

rejillas de ventilación

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
Alumno	Antonio Moreno Ferrer	Firma		Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.
Director	Juan A. Saiz Jiménez			Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala:	1:50	GARAJE 3. VENTILACION Y CLASIFICACION DE EMPLAZAMIENTOS		Fecha:	Septiembre 2015
				Hoja:	1 de 2



INSTALACIÓN EN GARAJE

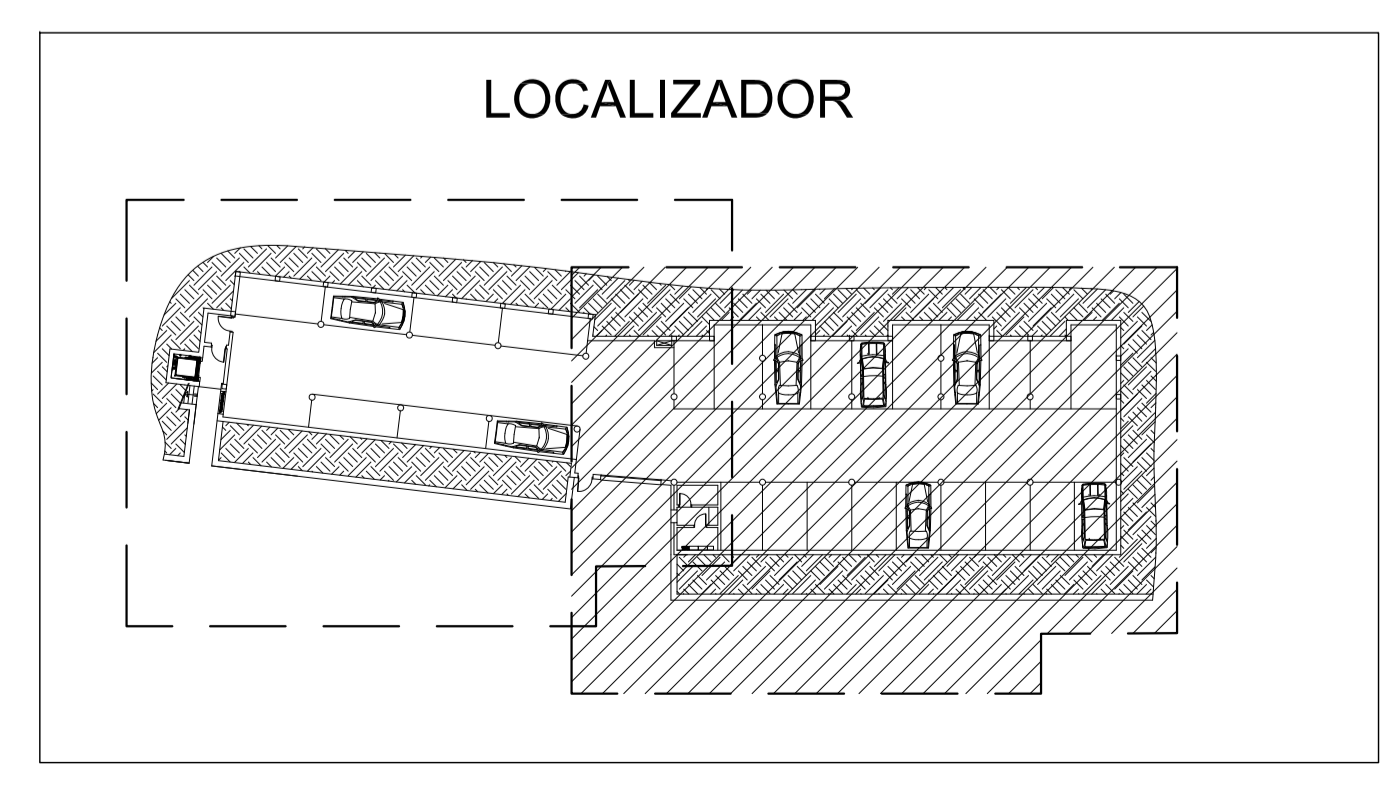
- El volumen peligroso queda comprendido entre:
EL SUELO Y EL PLANO HORIZONTAL SITUADO A 60 cm POR ENCIMA.
- ya que:
SE UTILIZA VENTILACIÓN FORZADA, ASEGURÁNDOSE UNA RENOVACIÓN MÍNIMA DE 6 rev/h.

las de
tilación

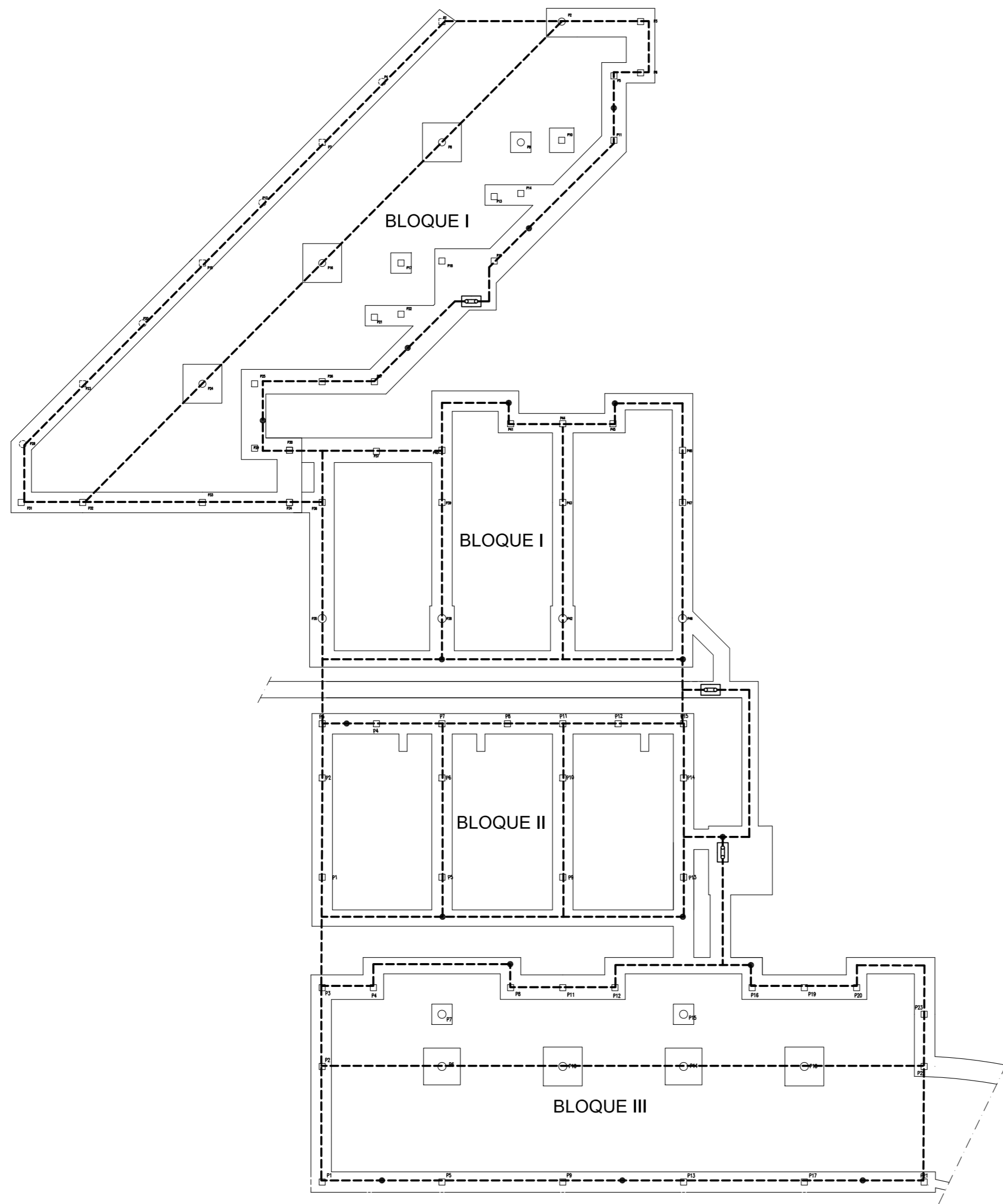
- No se realizará instalación alguna en el volumen peligroso, y en todo caso, el volumen peligroso será considerado como local con riesgo de incendio de Clase I, Zona 2 y, en consecuencia, las instalaciones y equipos destinados a este volumen deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29 para este tipo locales.
- No se dispondrá dentro de los volúmenes peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Las canalizaciones situadas por encima de los volúmenes peligrosos se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos (IP 47) en montaje superficial o bien mediante tubos de otras características en montaje empotrado.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los volúmenes definidos como peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el volumen peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho volumen.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo.

TIPO Y EXTENSIÓN DE LAS ZONAS		
VENTILACIÓN		
Tipo	Natural	
Grado	Medio	
Disponibilidad	Buena	
FUENTE DE ESCAPE		
Aberturas de depósitos	Secundario	
Derrame en el suelo	Secundario	
PRODUCTO		
Punto de inflamabilidad	Inferior a la temp. de proceso y ambiente	
Densidad de vapor	Mayor que el aire	

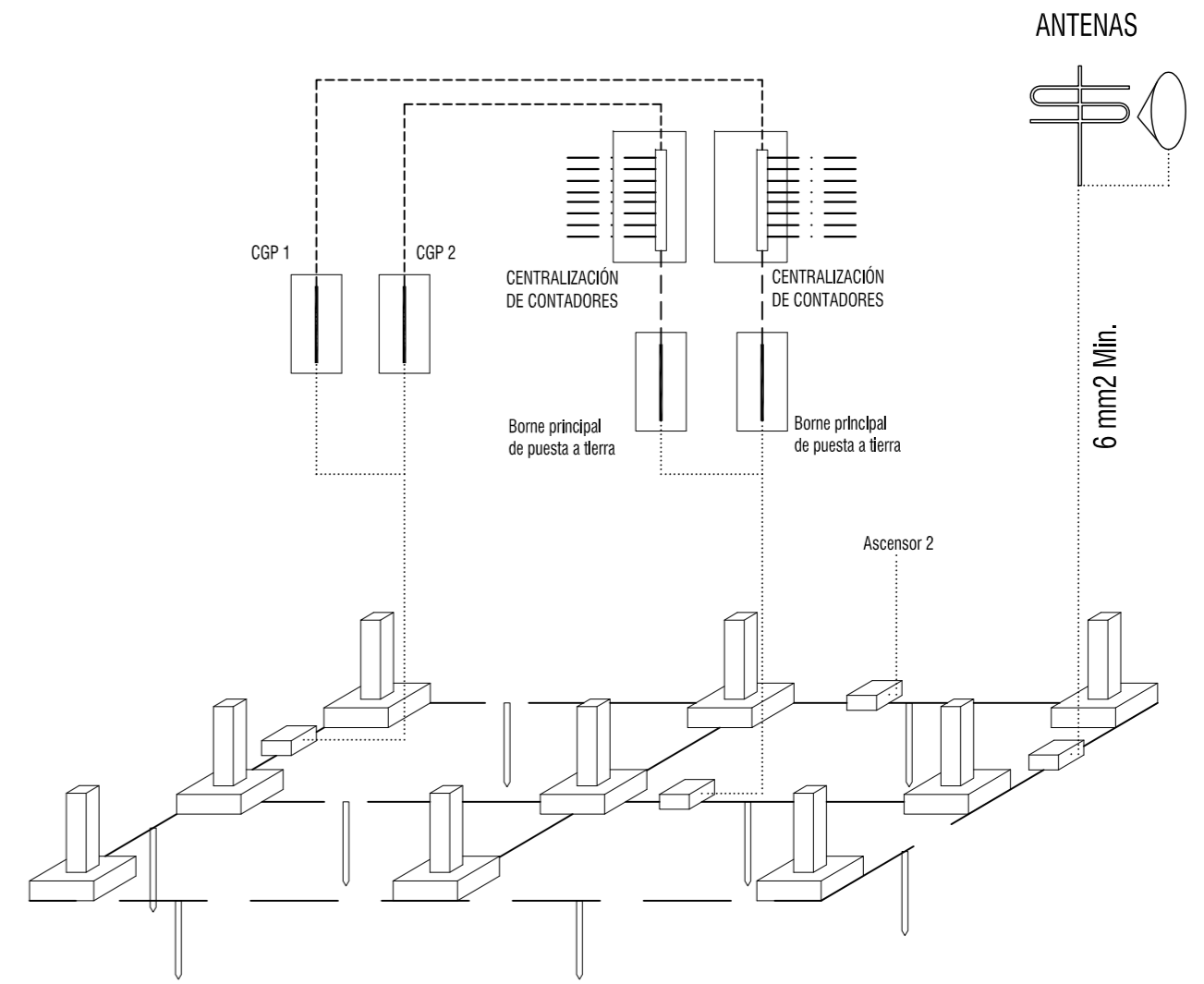
SOMBREADO DE ZONAS	
	Zona no clasificada
	Zona 0
	Zona 1
	Zona 2



PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad <small>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño</small>		Referencia: PFC-AMF
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES		Fecha: Septiembre 2015
Alumno: Antonio Moreno Ferrer	Firma:	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.
Director: Juan A. Saiz Jiménez		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTIAR; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
Escala: 1:50	GARAJE 3. VENTILACION Y CLASIFICACION DE EMPLAZAMIENTOS	
	Hoja: 2 de 2	



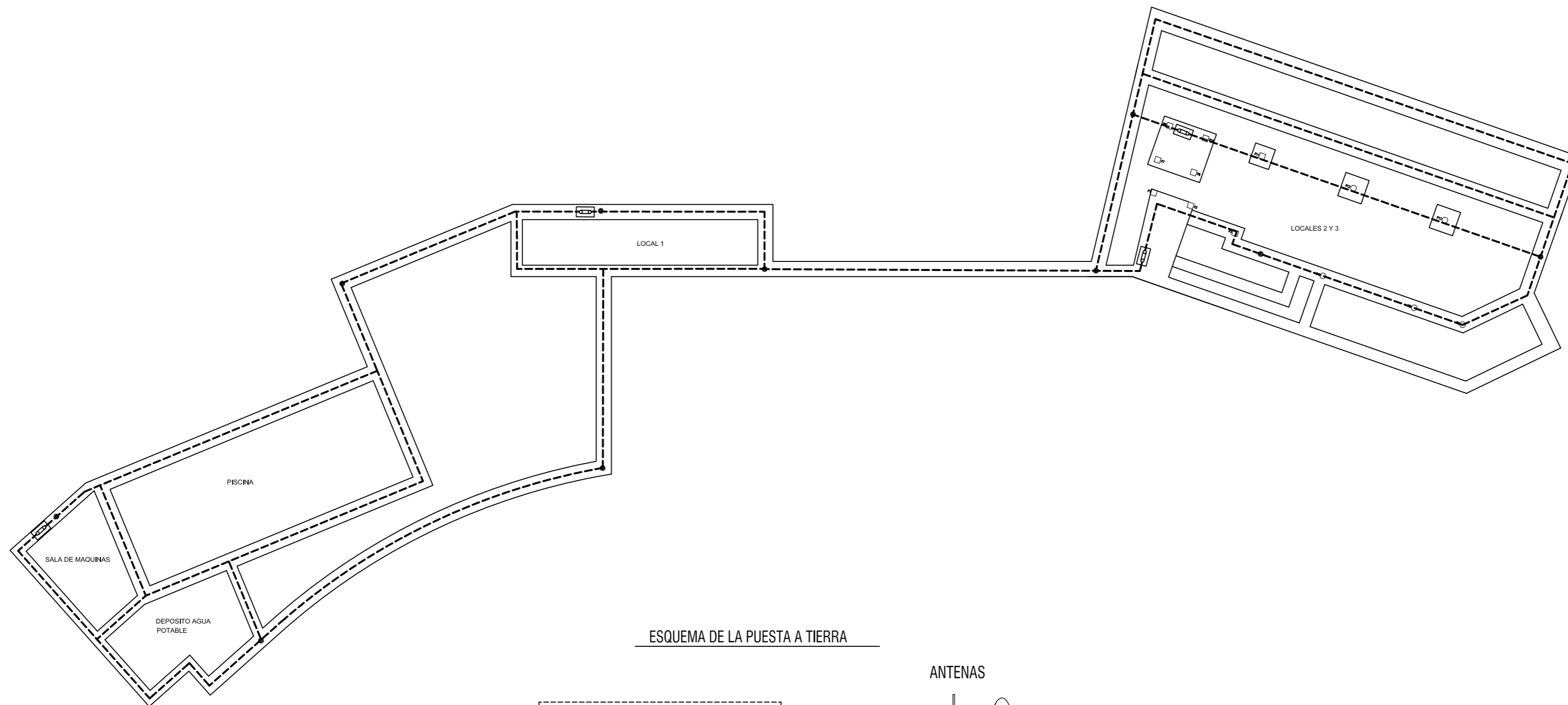
ESQUEMA DE LA PUESTA A TIERRA



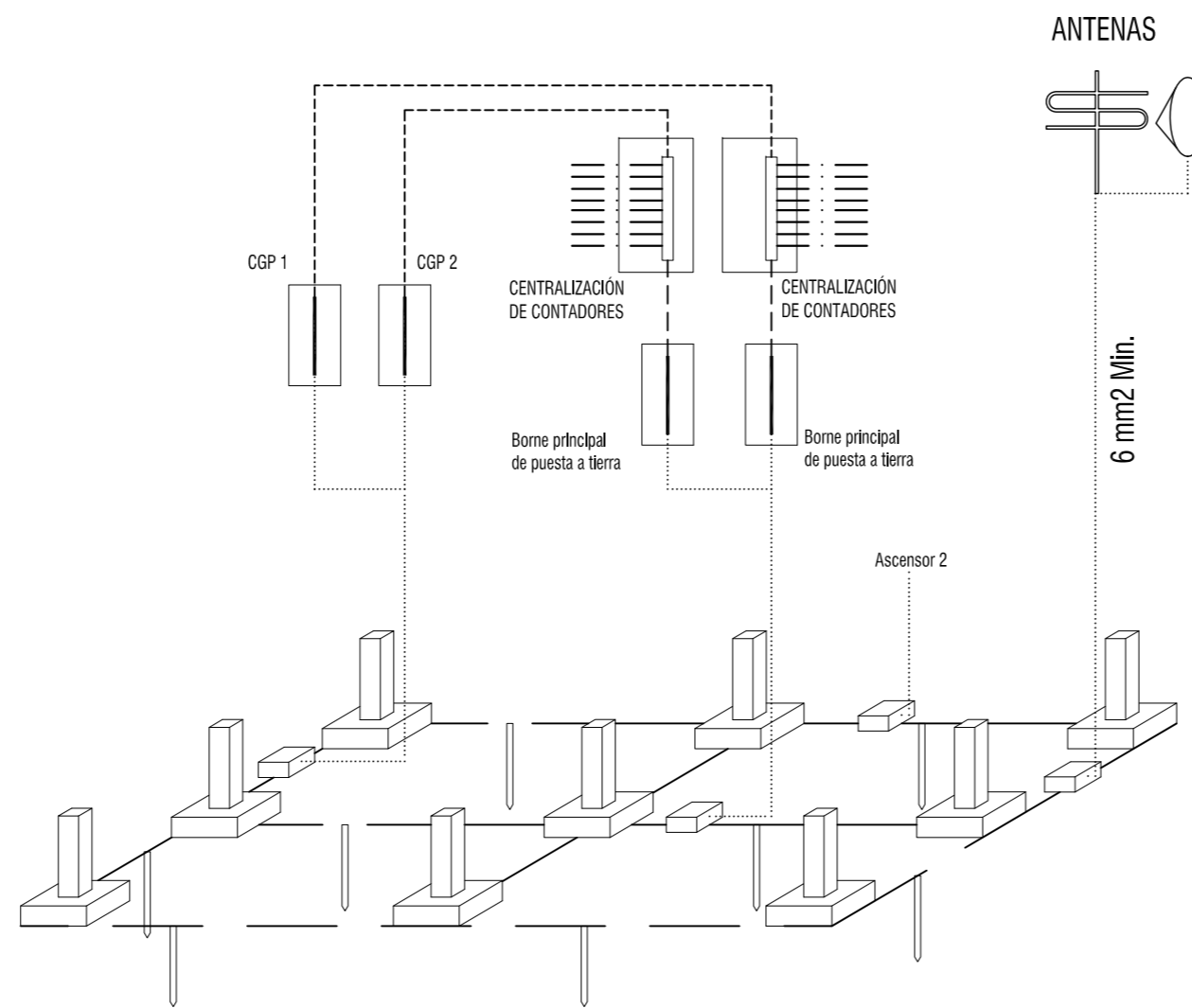
- Anillo de conductor de cobre desnudo 35 mm²
- Línea de enlace con tierra de 35 mm² Cu
- Línea principal de tierra RZ1-K 0,6/1 KV 95 mm² Cu
- - - Líneas secundarias de tierra (según secc. derivación)

- 390 ml Cable desnudo 35 mm² Cu
- 16 ud Piquetas 2 m de Cu.
- 3 ud Arqueta de conexión.

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	TOMA DE TIERRA CENTRALIZACION 1				Fecha: Septiembre 2015
1:200					Plano: 11.01
					Hoja: 1 de 1



ESQUEMA DE LA PUESTA A TIERRA

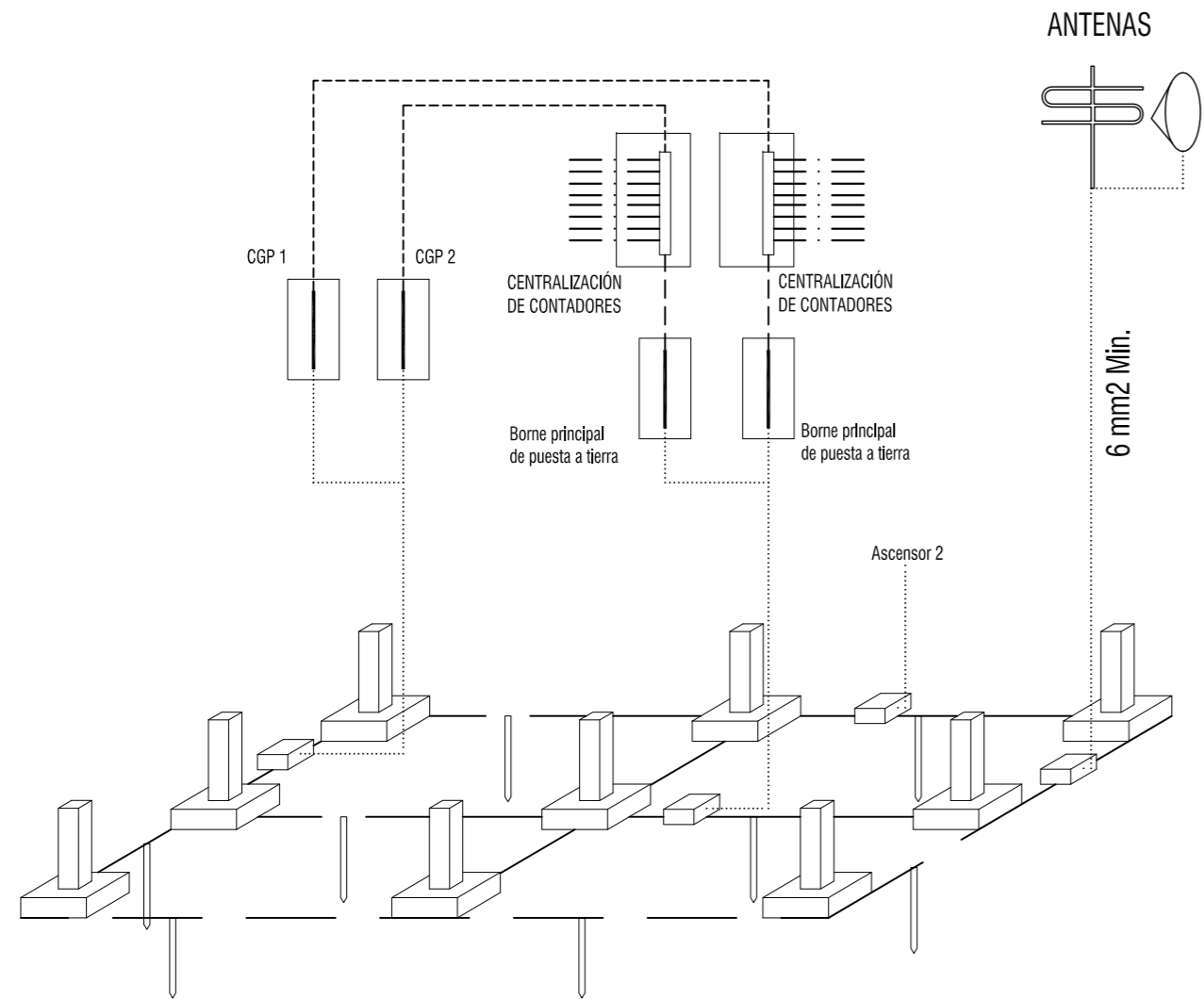


- 250 ml Cable desnudo 35 mm² Cu
- 10 ud Piquetas 2 m de Cu.
- 3 ud Arqueta de conexion.

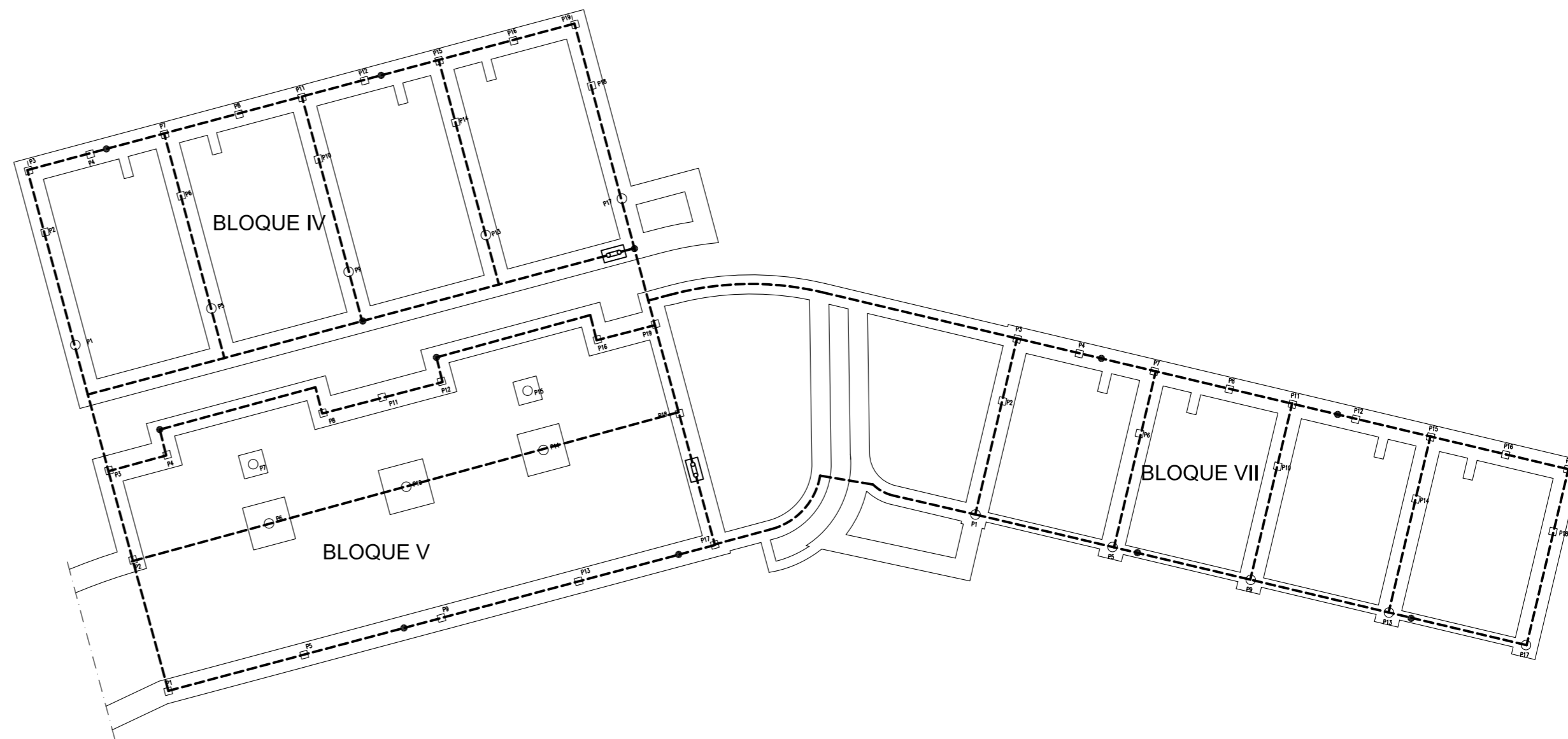
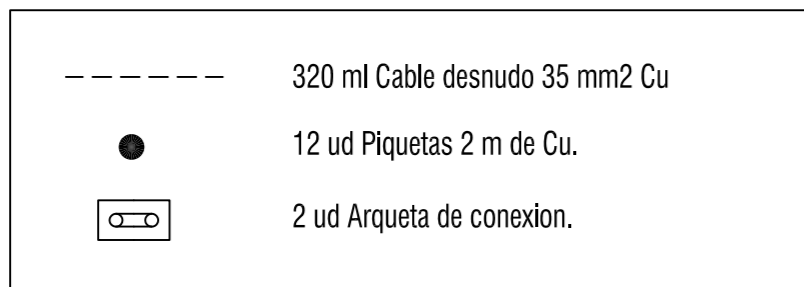
- Anillo de conductor de cobre desnudo 35 mm²
- Línea de enlace con tierra de 35 mm² Cu
- Línea principal de tierra RZ1-K 0,6/1 KV 95 mm² Cu
- - - - Líneas secundarias de tierra (según secc. derivación)

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		Fecha: Septiembre 2015	
Director: Juan A. Saiz Jiménez		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		Plano: 11.02	
Escala: 1:200		TOMA DE TIERRA CENTRALIZACION 2			Hoja: 1 de 1

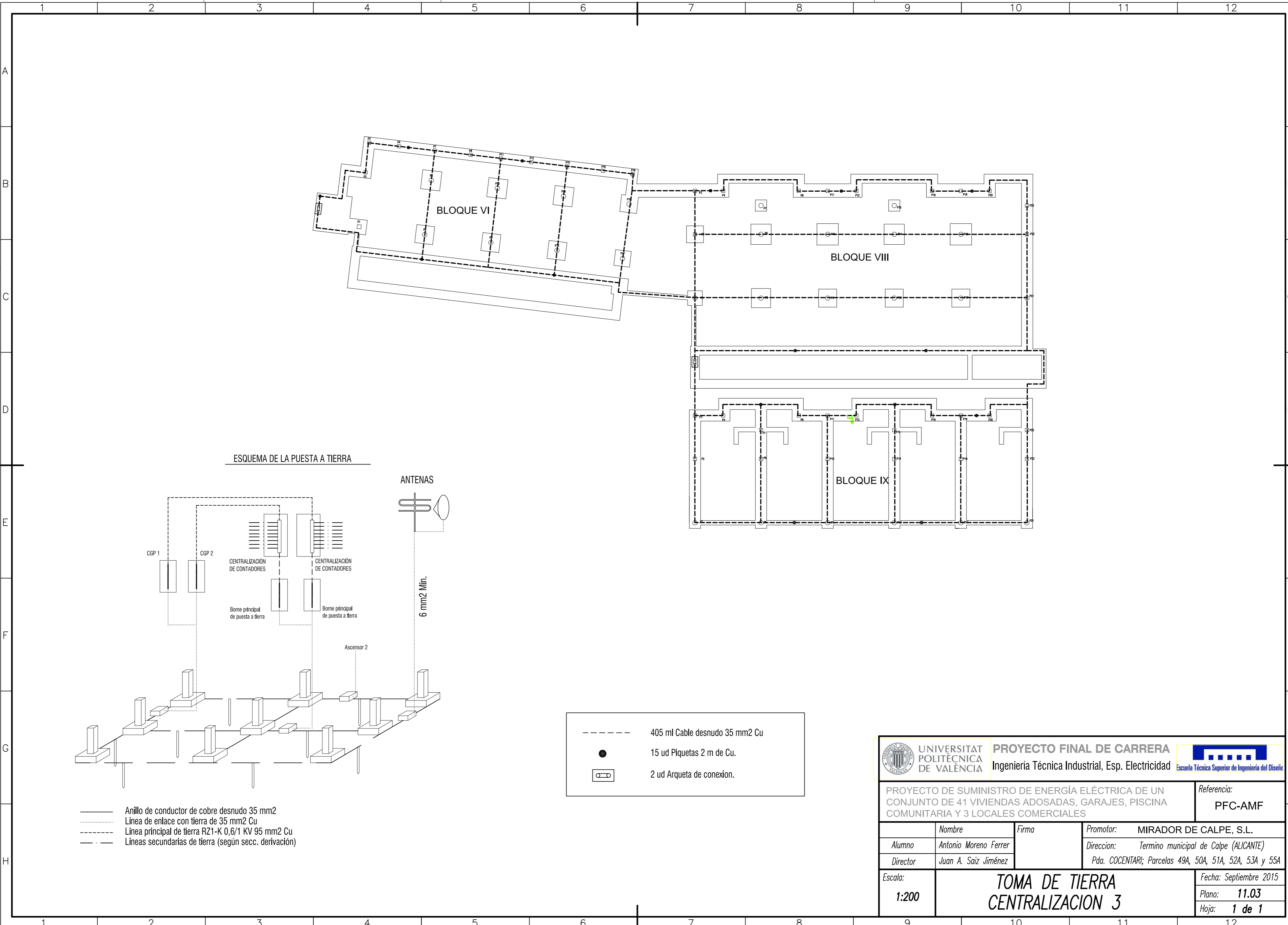
ESQUEMA DE LA PUESTA A TIERRA



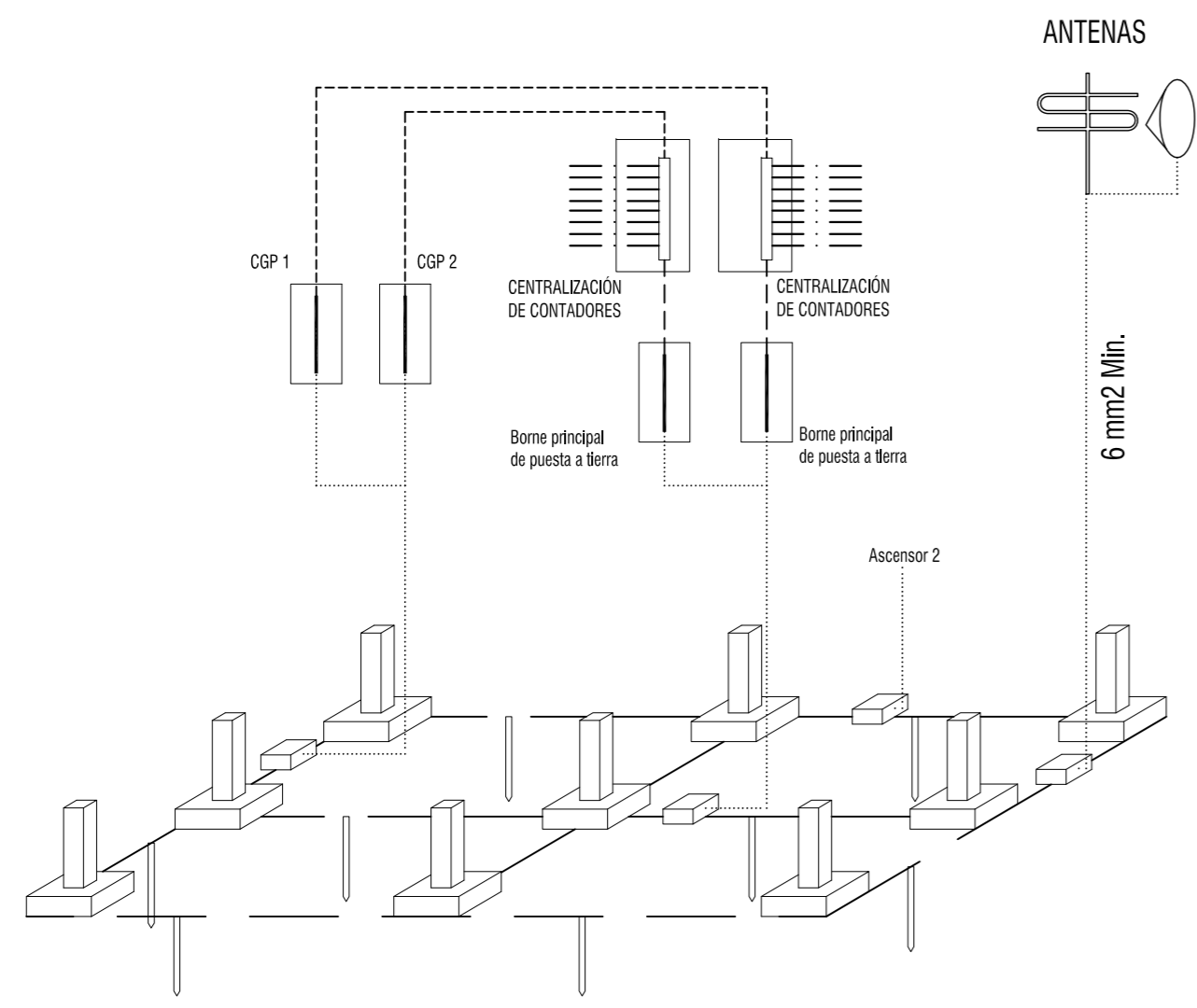
- Anillo de conductor de cobre desnudo 35 mm²
- Línea de enlace con tierra de 35 mm² Cu
- - - Línea principal de tierra RZ1-K 0,6/1 KV 95 mm² Cu
- · - Líneas secundarias de tierra (según secc. derivación)



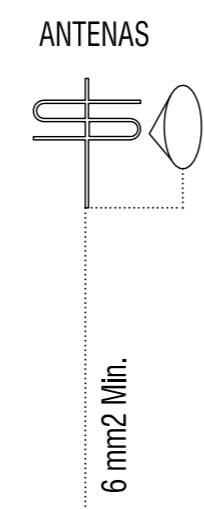
		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:	TOMA DE TIERRA CENTRALIZACION 3				Fecha: Septiembre 2015
1:200					Plano: 11.03
					Hoja: 1 de 1



ESQUEMA DE LA PUESTA A TIERRA



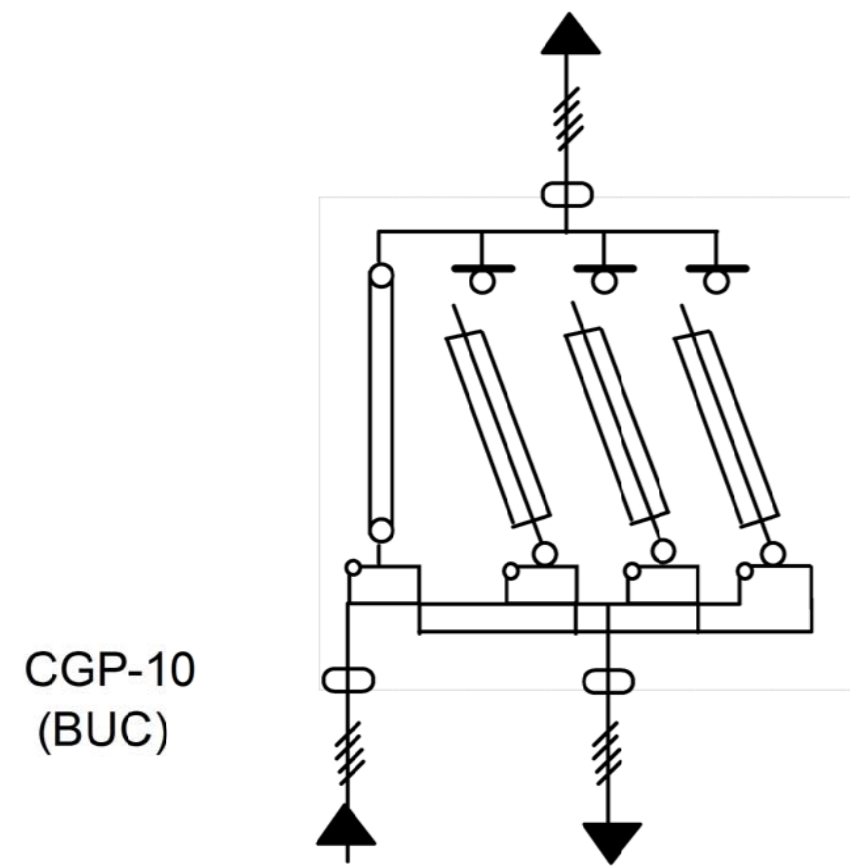
- Anillo de conductor de cobre desnudo 35 mm²
- Línea de enlace con tierra de 35 mm² Cu
- Línea principal de tierra RZ1-K 0,6/1 KV 95 mm² Cu
- Líneas secundarias de tierra (según secc. derivación)



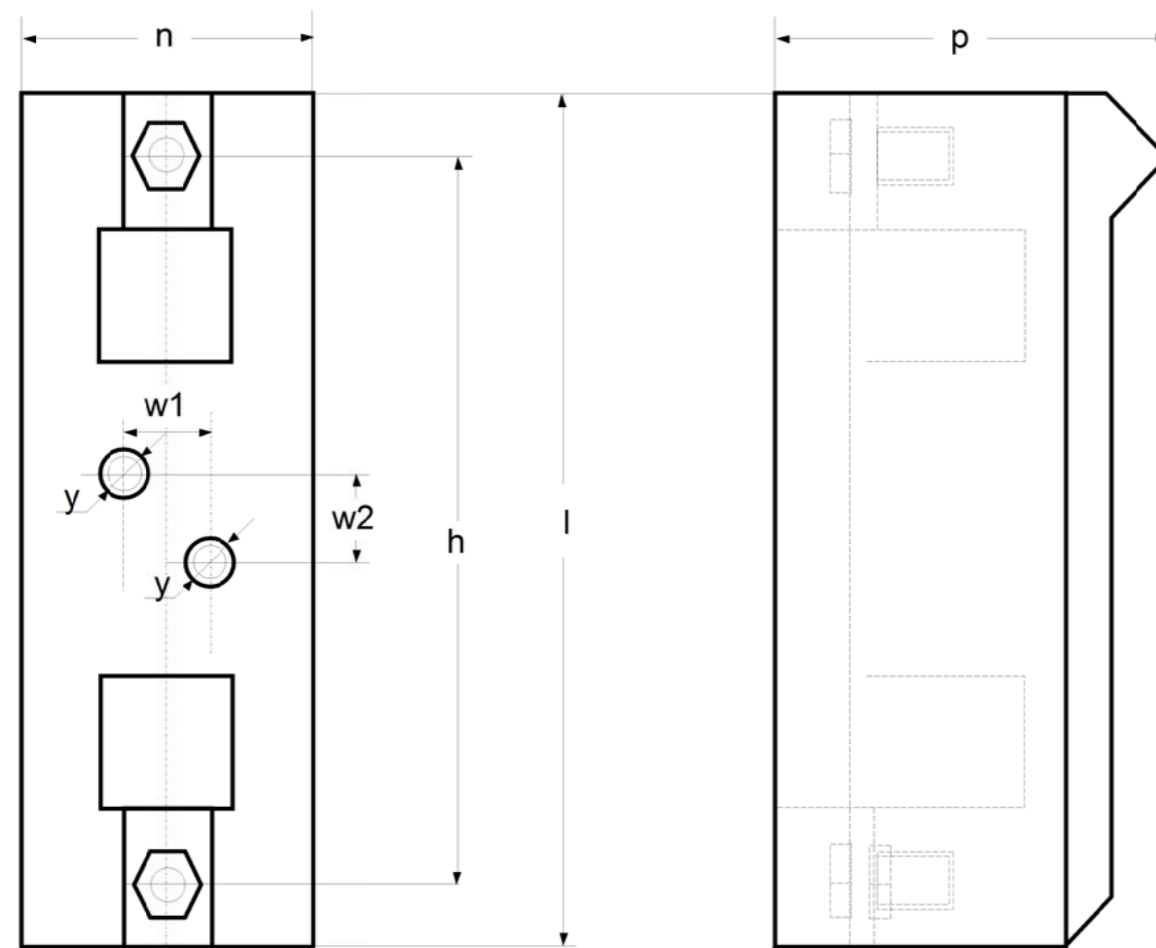
- 405 ml Cable desnudo 35 mm² Cu
- 15 ud Piquetas 2 m de Cu.
- 2 ud Arqueta de conexion.

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:200		TOMA DE TIERRA CENTRALIZACION 3			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 11.03 Hoja: 1 de 1

ESQUEMA DE LA CGP

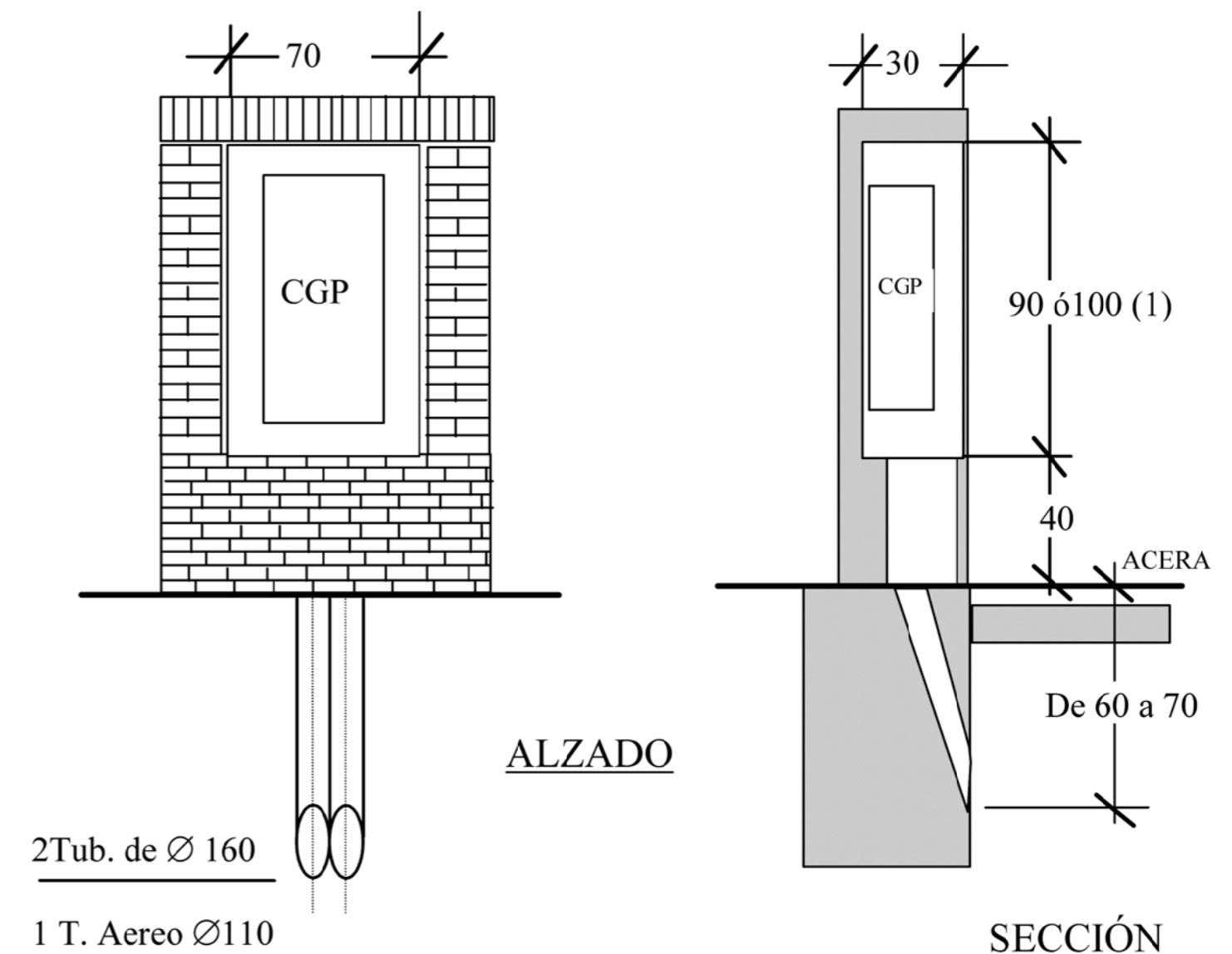


BASES UNIPOLARES CERRADAS PARA FUSIBLES DE BT (TIPO CUCHILLA) CON DISPOSITIVO EXTINTOR DE ARCO

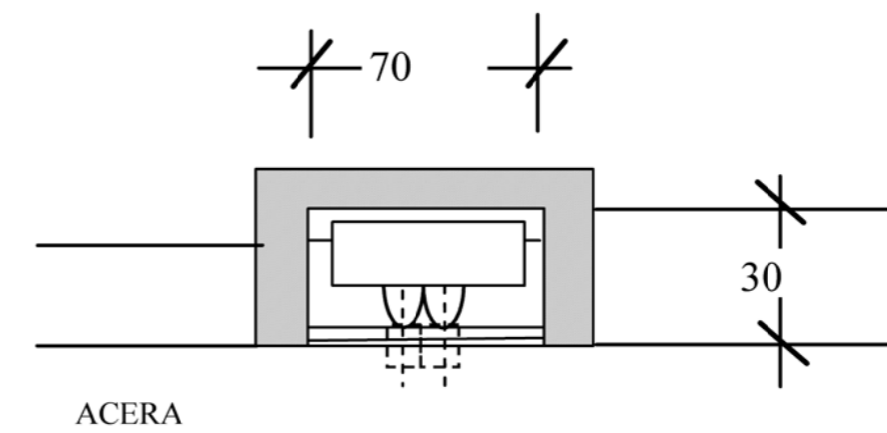


CARACTERÍSTICAS

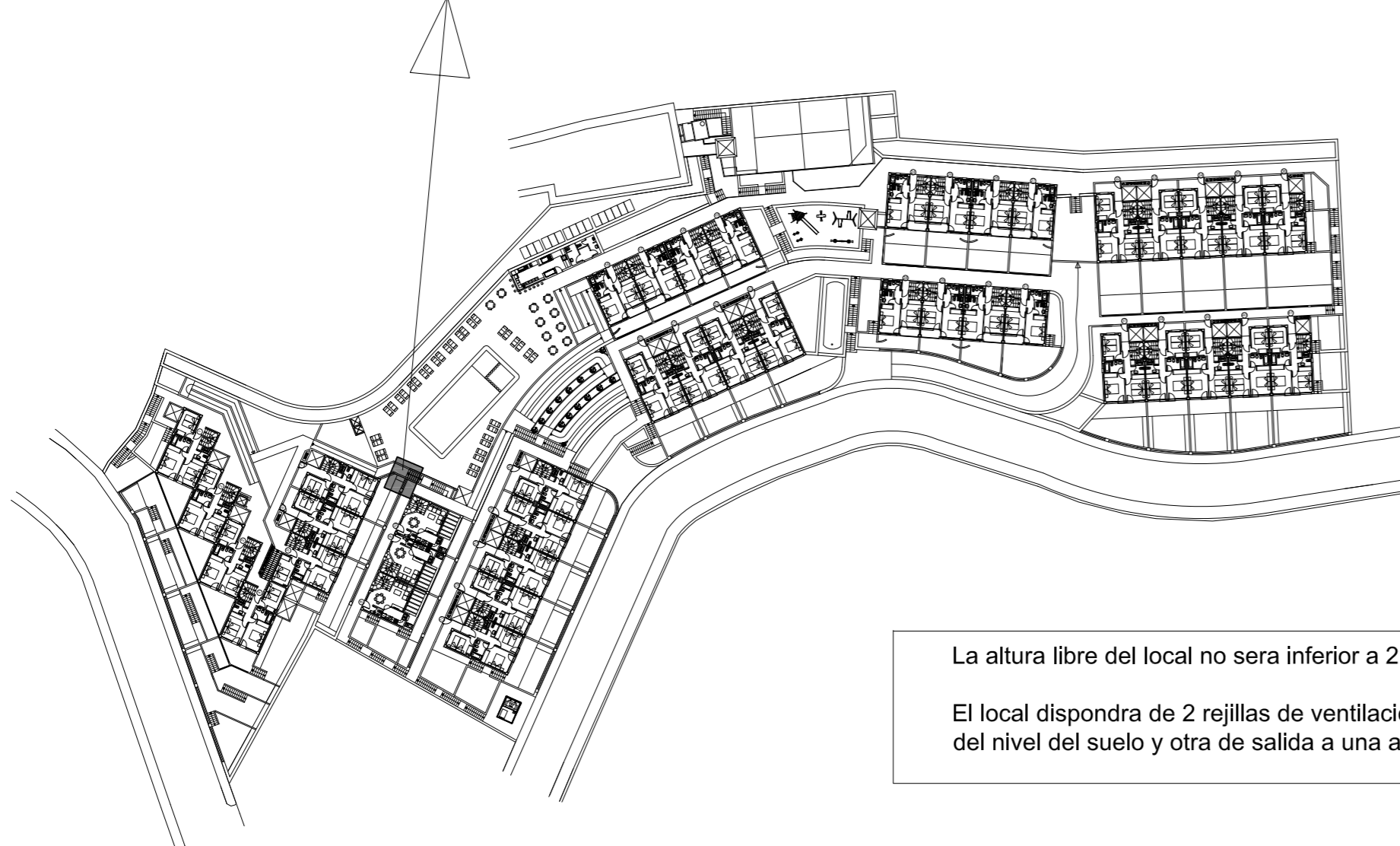
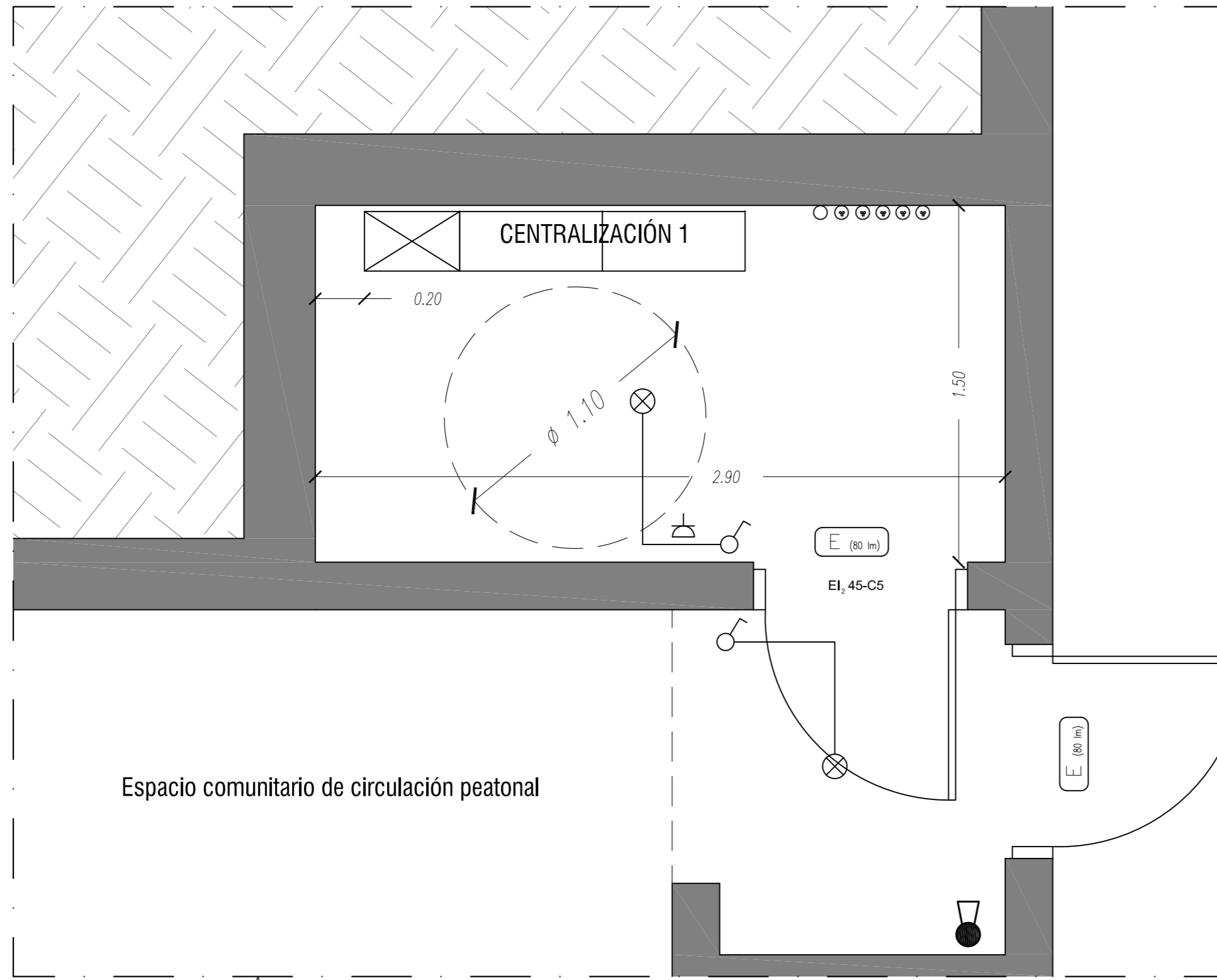
Designación Iberdrola	Tamaño base cuchilla	Corriente asignada (A)	Categoría de empleo	Nº de ciclos de maniobra	
				Sin corriente	Con corriente
BUC-00	00	160	AC-22B	1.400	200
BUC-1	1	250	AC-22B	1.400	200
BUC-2	2	400	AC-22B	800	200



PLANTA

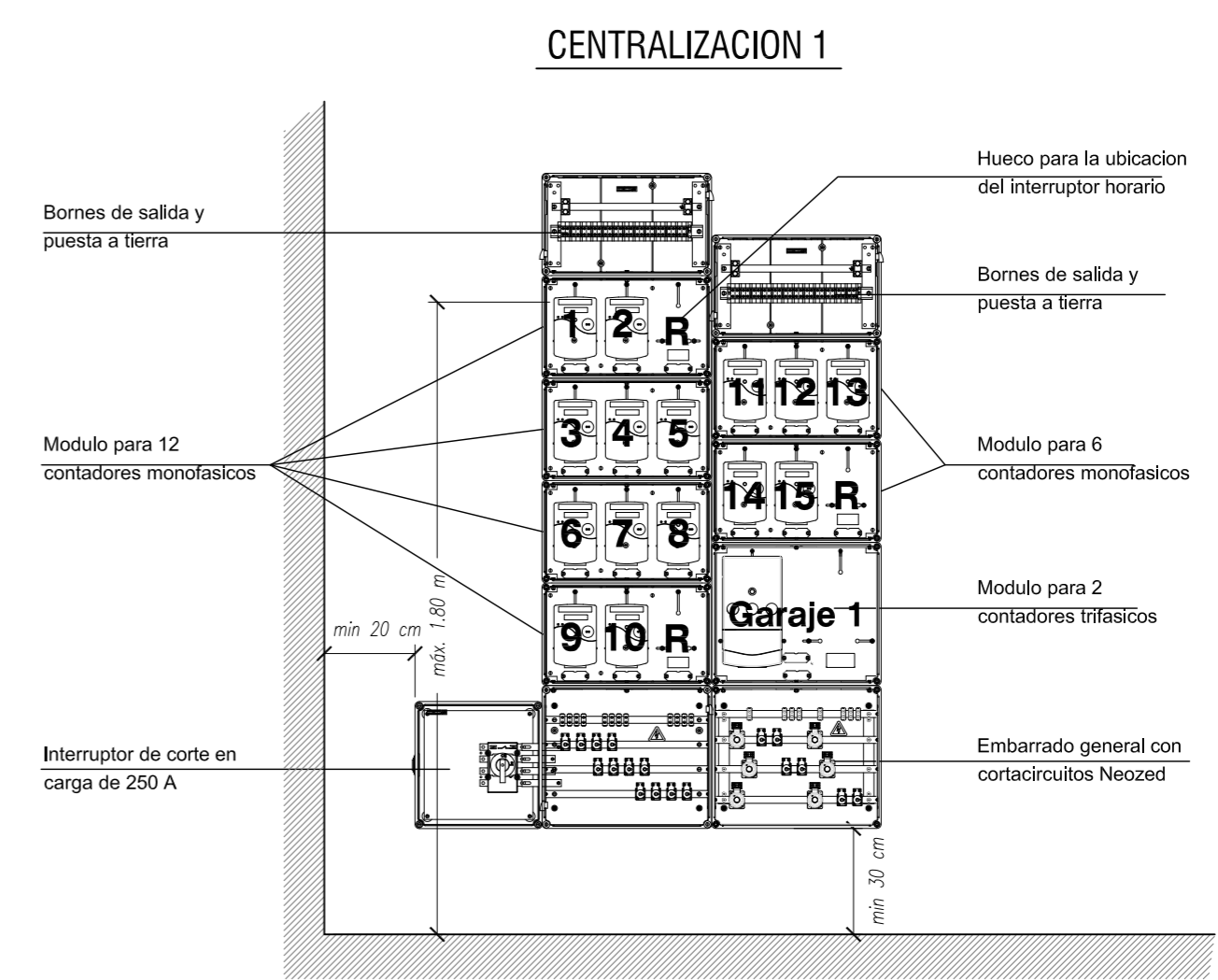


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: sin escala		DETALLE CGP			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 12.01 Hoja: 1 de 1



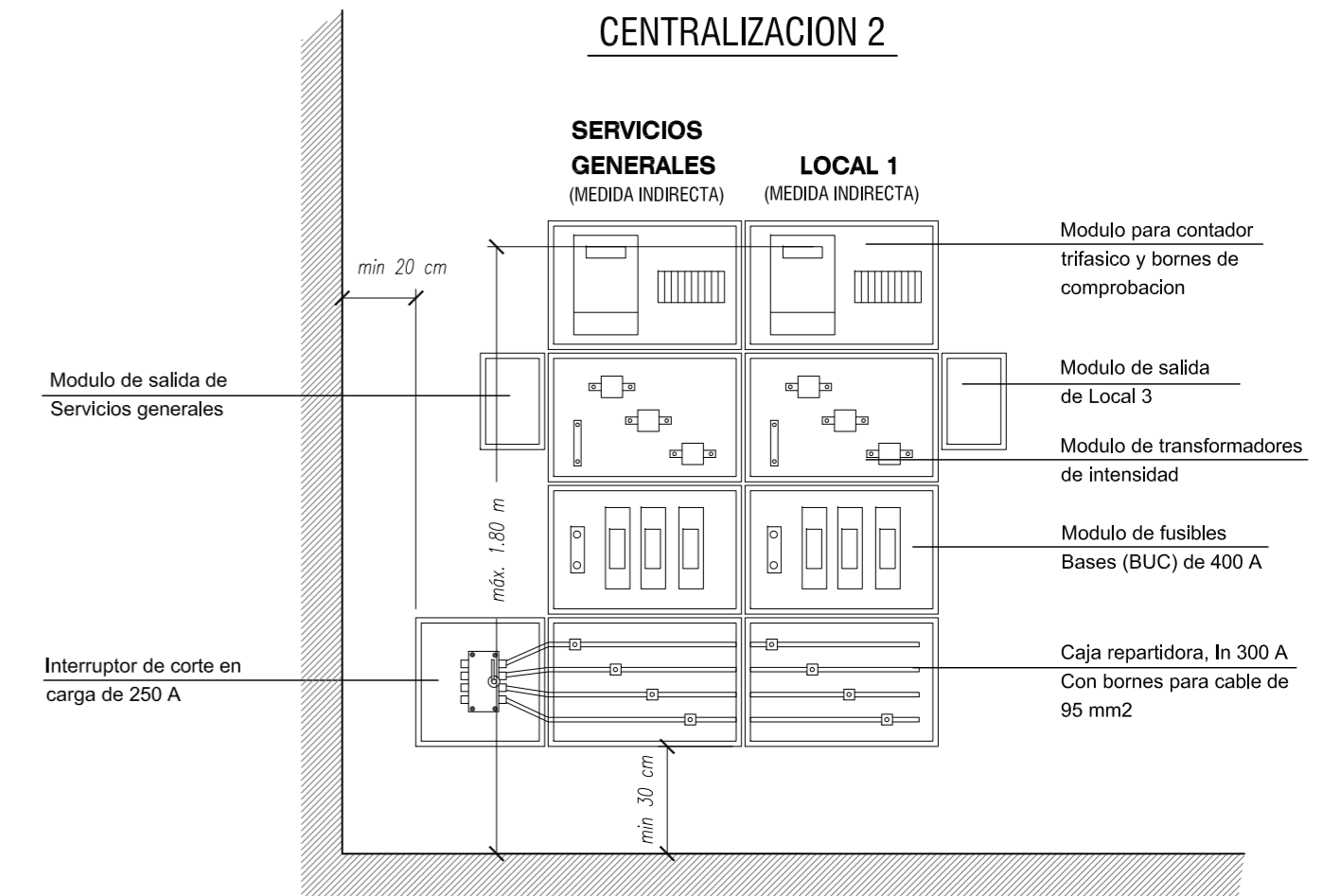
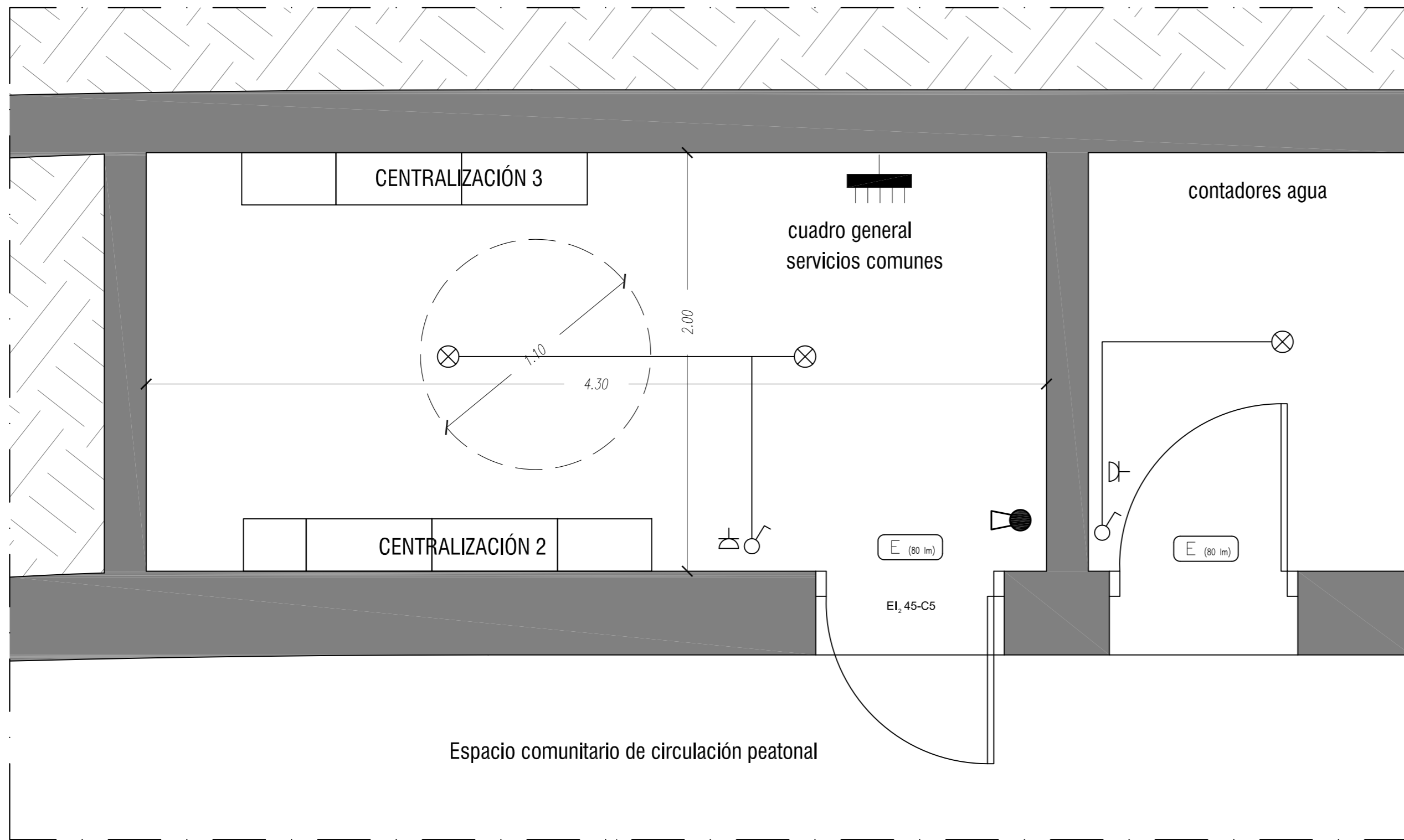
La altura libre del local no sera inferior a 2.30 m

El local dispondra de 2 rejillas de ventilacion, una de entrada a una altura minima de 10 cm del nivel del suelo y otra de salida a una altura maxima de 10 cm del techo

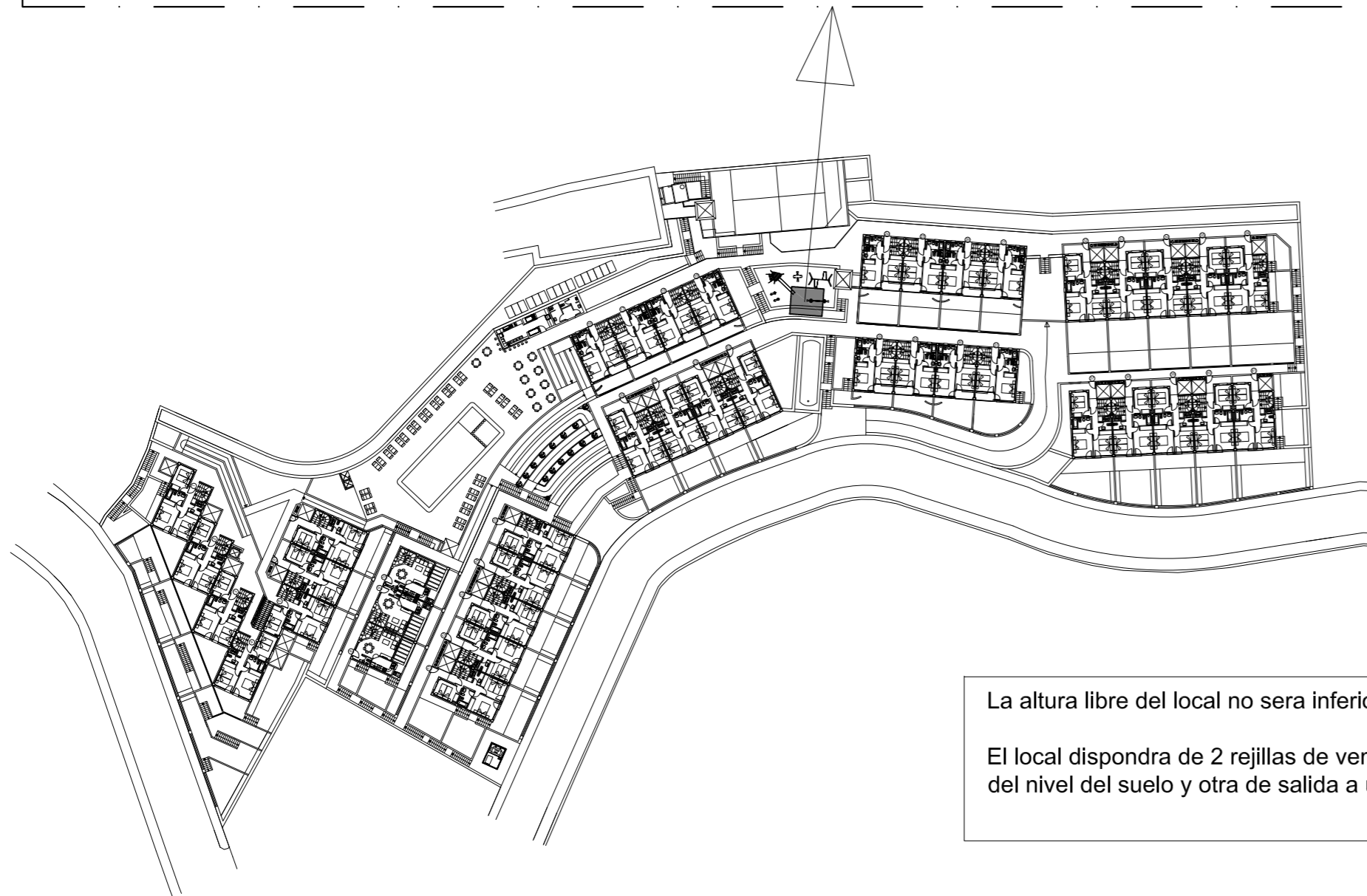


NOTA:
LOS TERMINALES DE SALIDA ADMITIRAN CABLES DE HASTA 35 mm²

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Alumno	Nombre	Firma	Promotor:	MIRADOR DE CALPE, S.L.	
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Dirección:	Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Fecha:	DETALLE CENTRALIZACION 1				Fecha: Septiembre 2015
1:20					Plano: 12.02.01 Hoja: 1 de 4

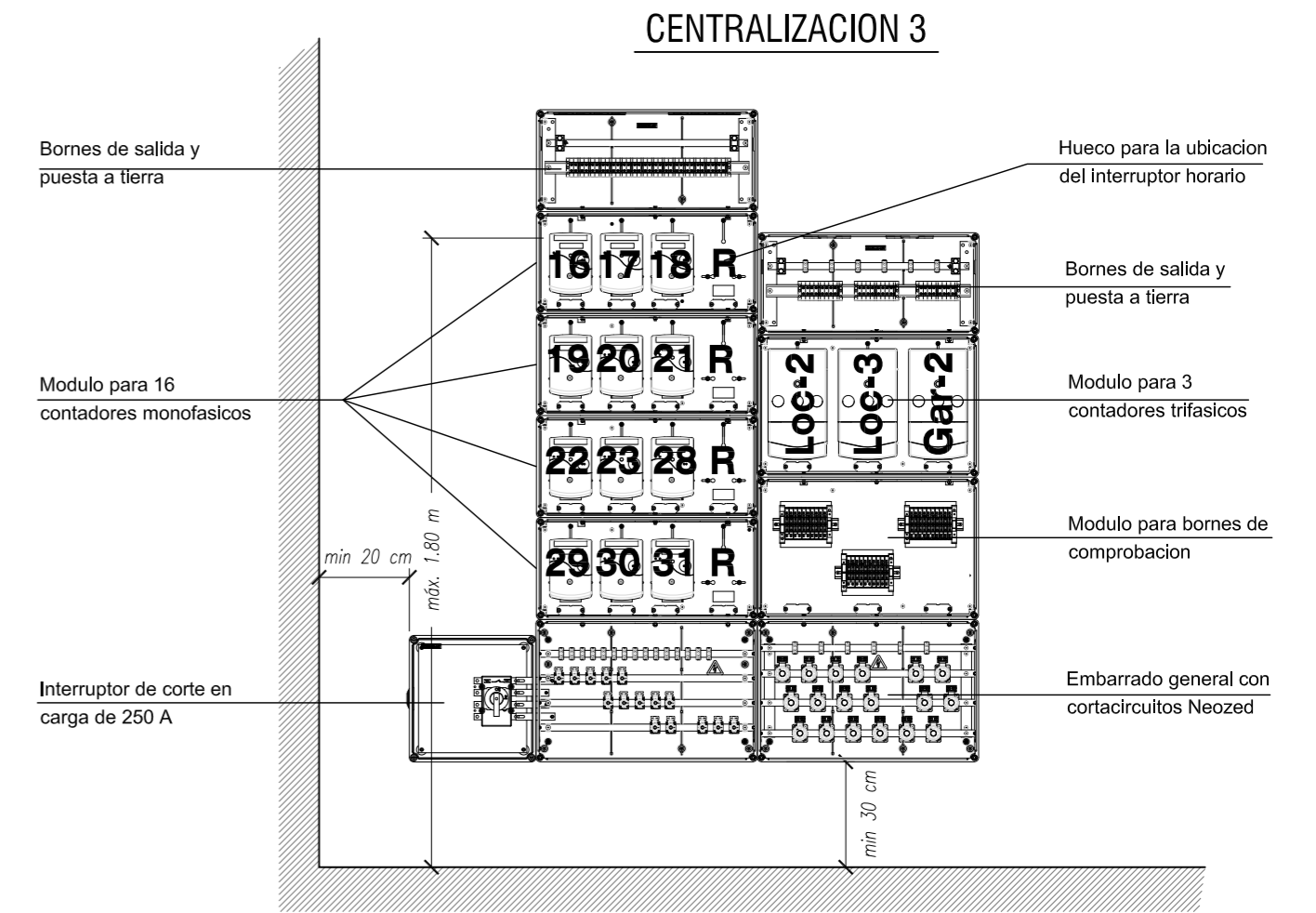
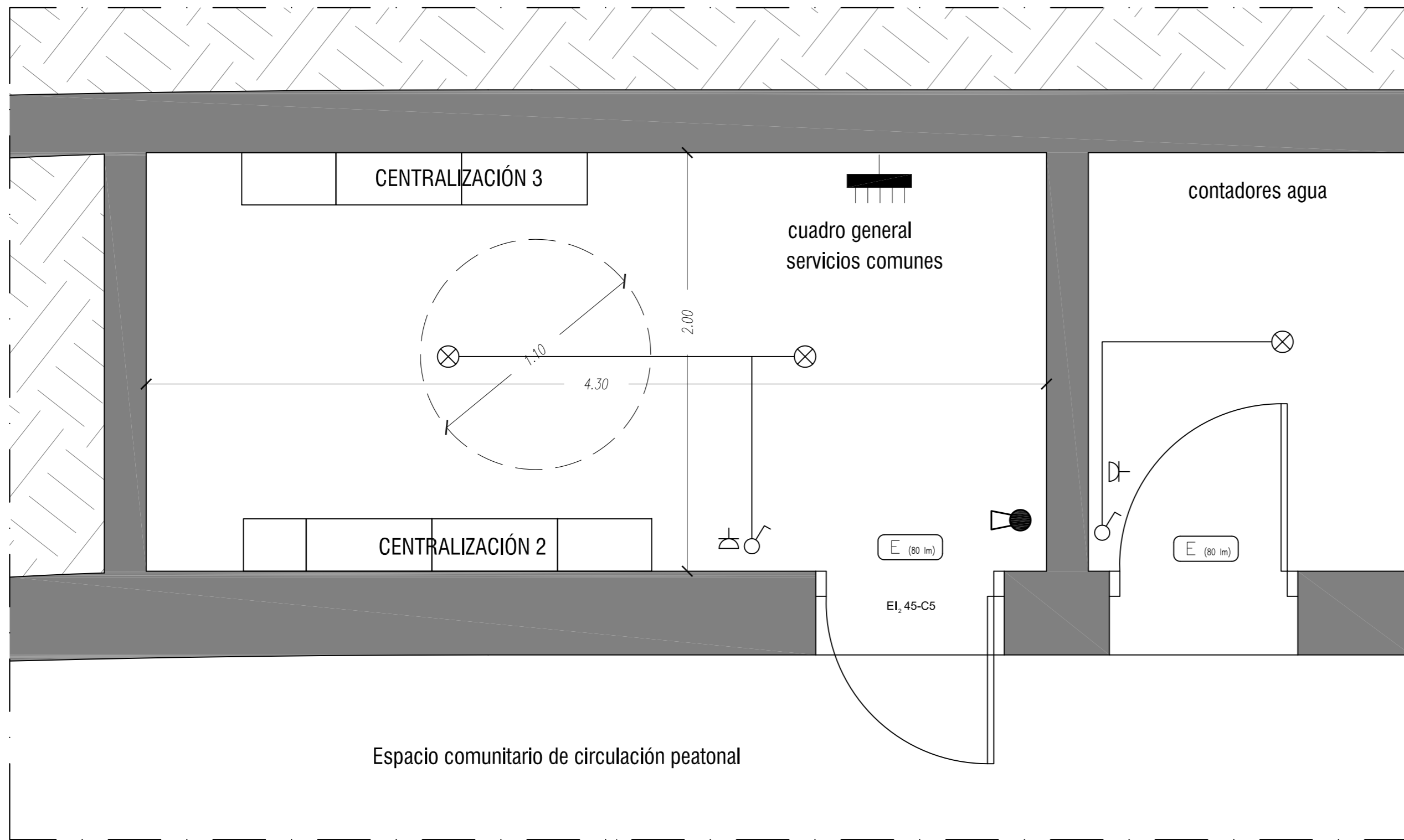


Cableado desde bornes de caja repartidora a fusibles y desde fusibles a transformadores de intensidad mediante cable RZ1-K de 95 mm²
 Cableado para medida indirecta desde transf. de intensidad de 4 mm²
 Cableado alimentación trafo intensidad de 2,5 mm²

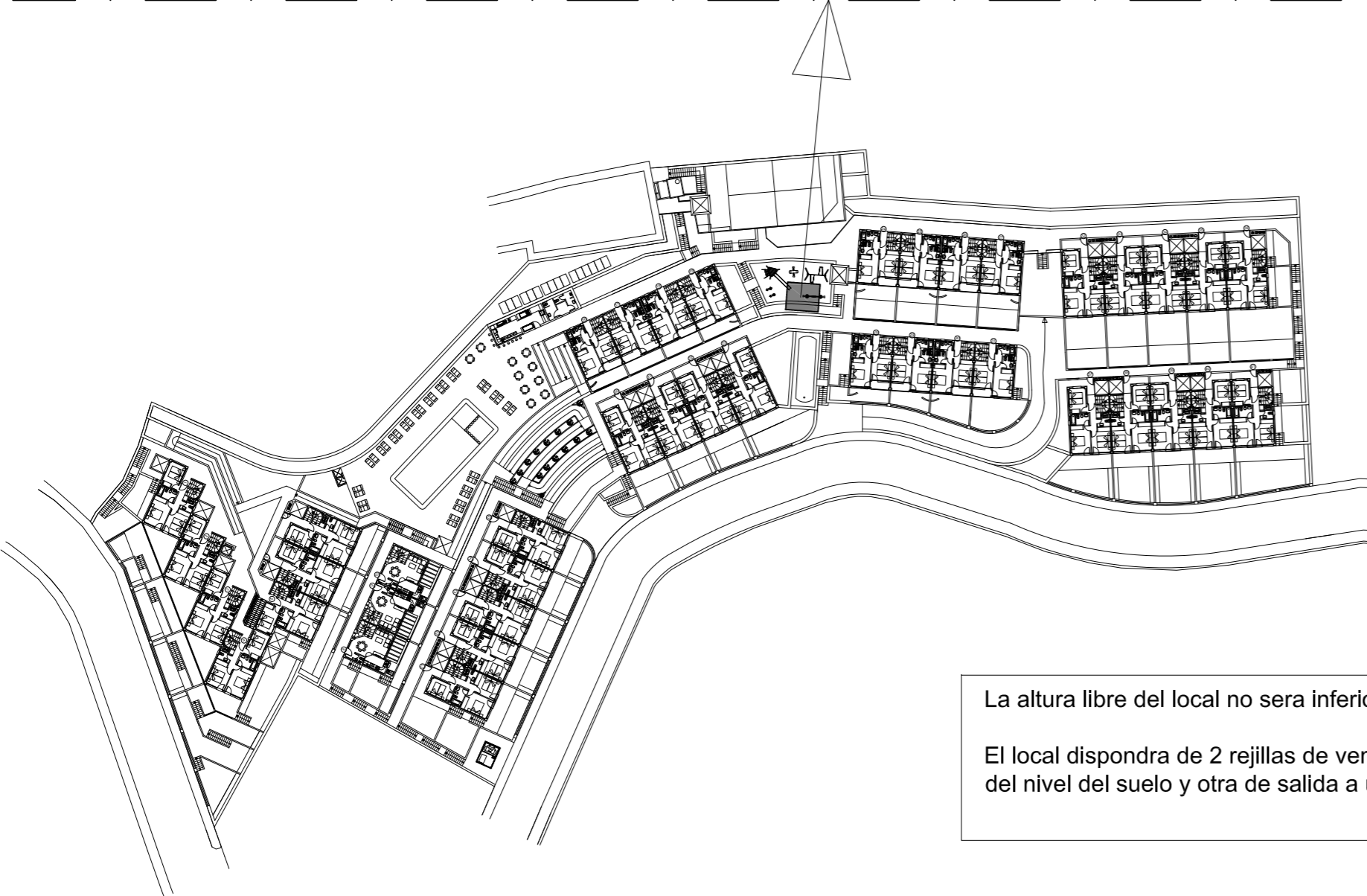


La altura libre del local no sera inferior a 2.30 m
 El local dispondra de 2 rejillas de ventilacion, una de entrada a una altura minima de 10 cm del nivel del suelo y otra de salida a una altura maxima de 10 cm del techo

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:20		DETALLE CENTRALIZACION 2			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 12.02.02 Hoja: 2 de 4



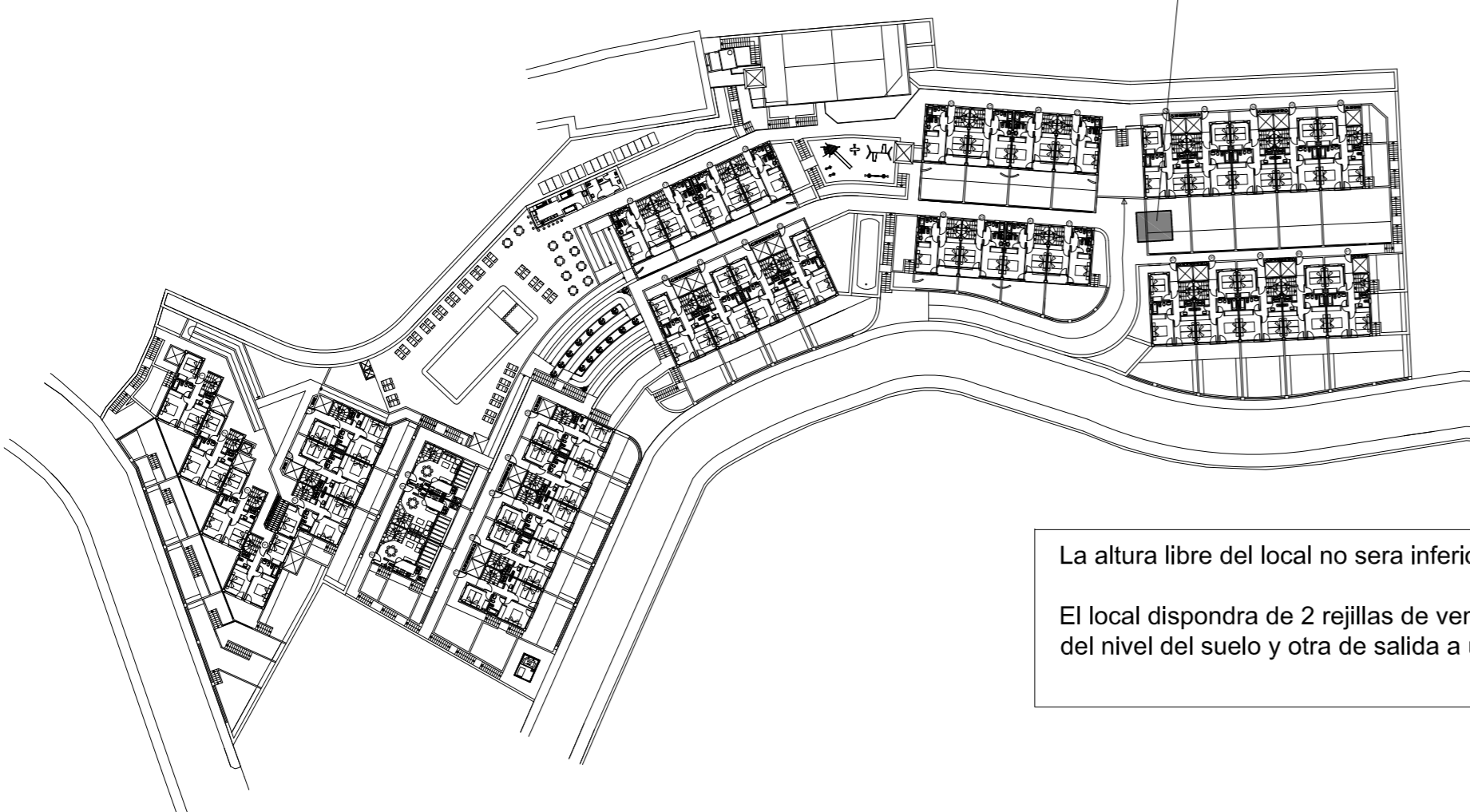
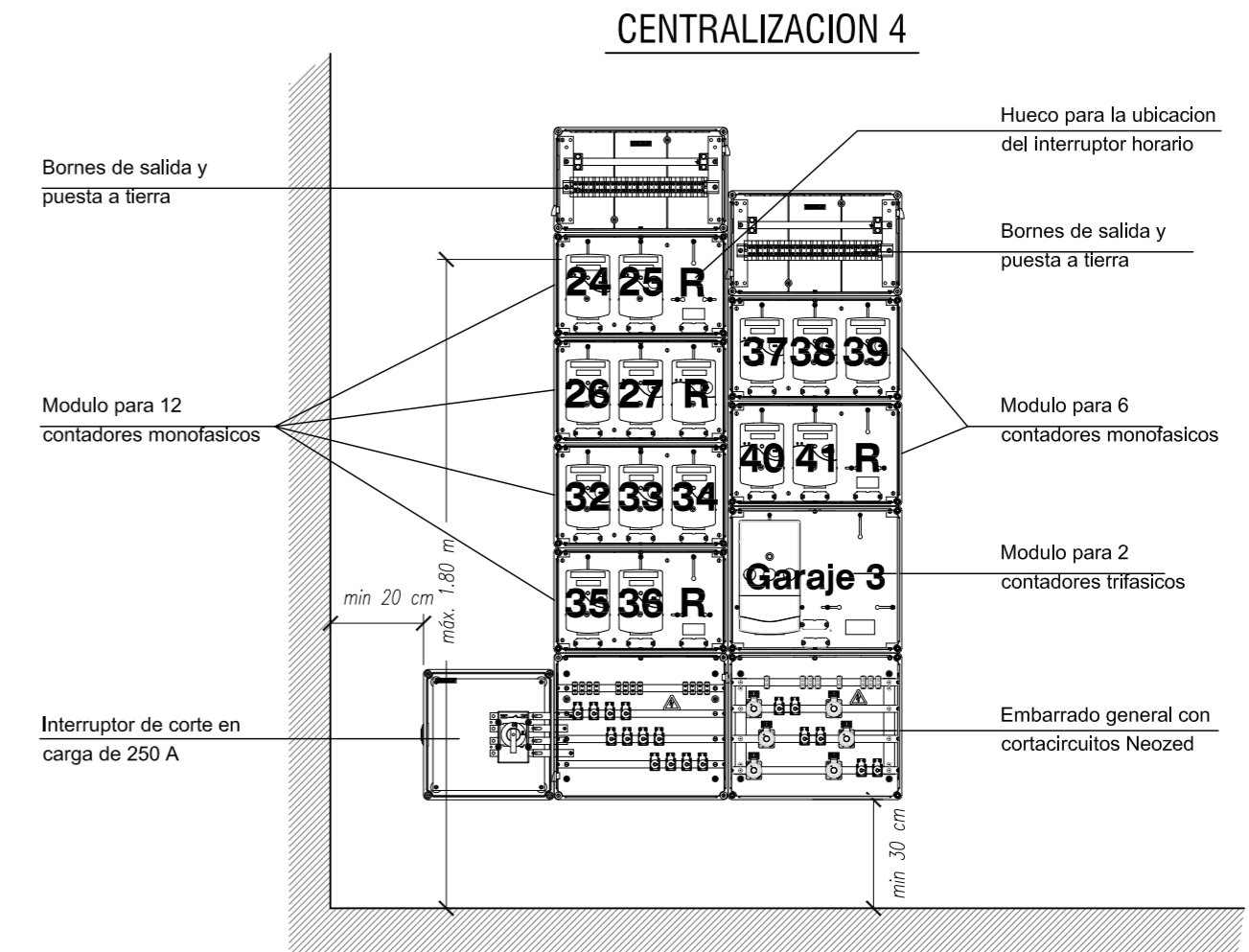
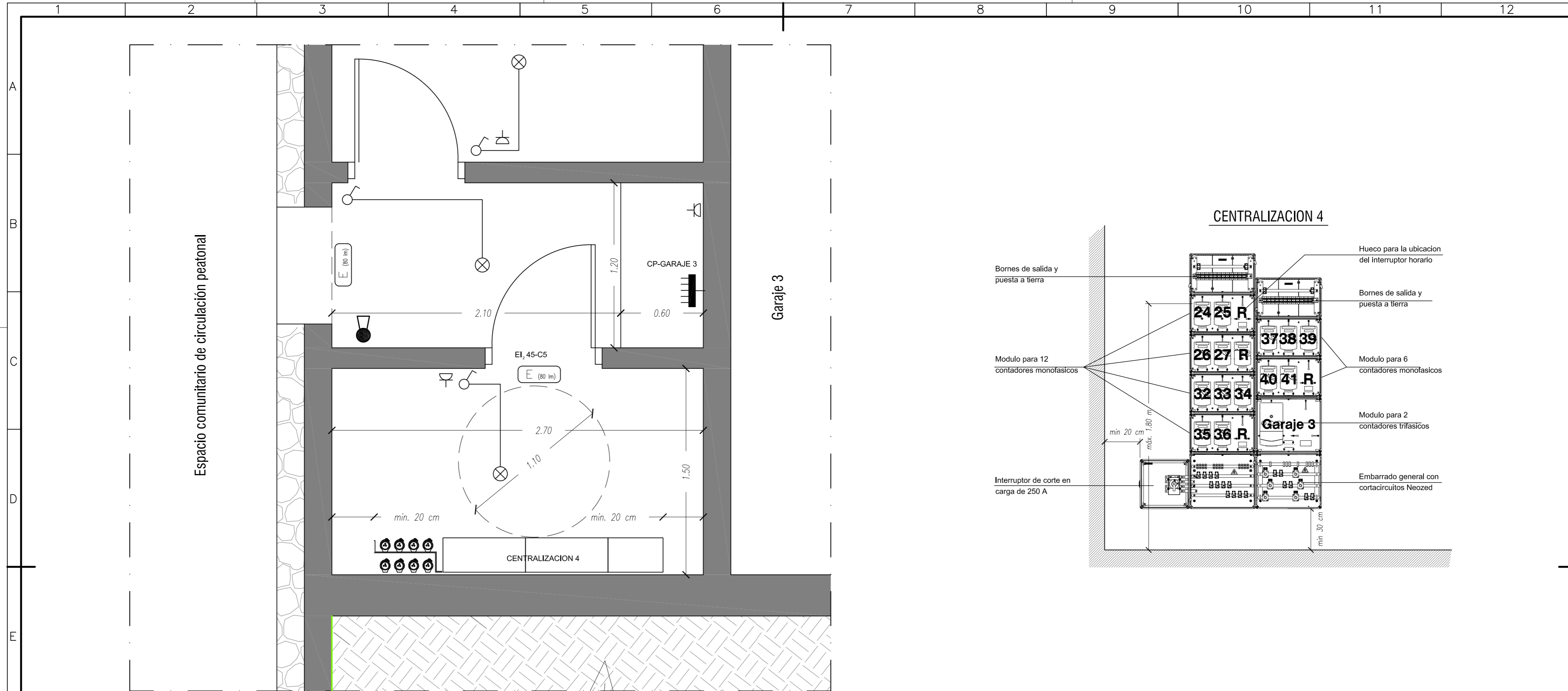
NOTA:
LOS TERMINALES DE SALIDA ADMITIRAN CABLES DE HASTA 35 mm²



La altura libre del local no sera inferior a 2.30 m

El local dispondra de 2 rejillas de ventilacion, una de entrada a una altura minima de 10 cm del nivel del suelo y otra de salida a una altura maxima de 10 cm del techo

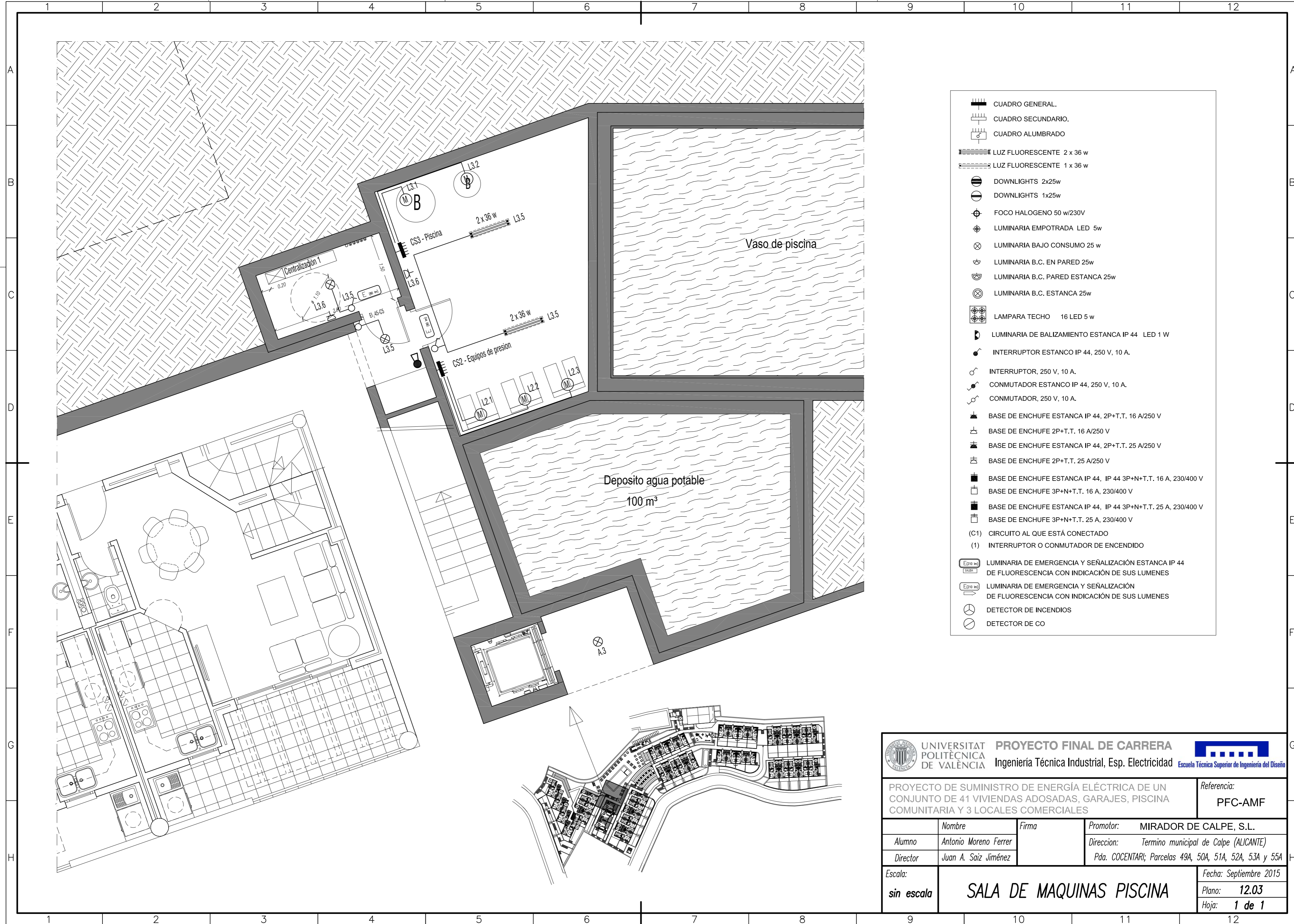
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES				Referencia: PFC-AMF	
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:20		DETALLE CENTRALIZACION 3			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 12.02.03 Hoja: 3 de 4



La altura libre del local no sera inferior a 2.30 m

El local dispondra de 2 rejillas de ventilacion, una de entrada a una altura minima de 10 cm del nivel del suelo y otra de salida a una altura maxima de 10 cm del techo

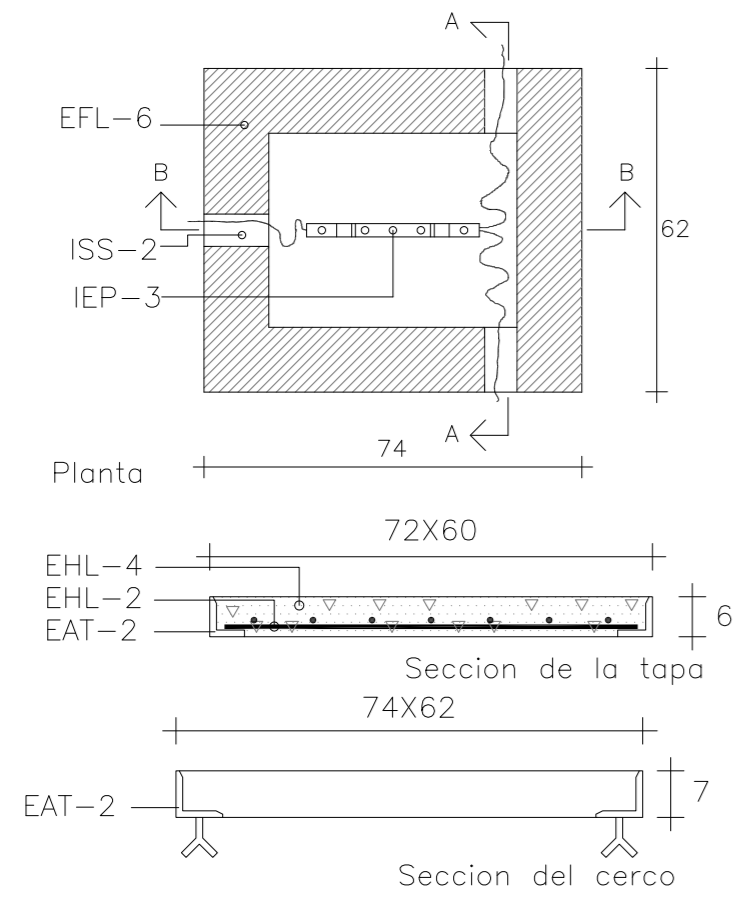
		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
Nombre Alumno: Antonio Moreno Ferrer		Firma Director: Juan A. Saiz Jiménez		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L. Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A	
Escala: 1:20		DETALLE CENTRALIZACION 4			Fecha: Septiembre 2015 Plano: 12.02.04 Hoja: 4 de 4



- CUADRO GENERAL.
- CUADRO SECUNDARIO.
- CUADRO ALUMBRADO
- LUZ FLUORESCENTE 2 x 36 w
- LUZ FLUORESCENTE 1 x 36 w
- DOWNLIGHTS 2x25w
- DOWNLIGHTS 1x25w
- FOCO HALOGENO 50 w/230V
- LUMINARIA EMPOTRADA LED 5w
- LUMINARIA BAJO CONSUMO 25 w
- LUMINARIA B.C. EN PARED 25w
- LUMINARIA B.C. PARED ESTANCA 25w
- LUMINARIA B.C. ESTANCA 25w
- LAMPARA TECHO 16 LED 5 w
- LUMINARIA DE BALIZAMIENTO ESTANCA IP 44 LED 1 W
- INTERRUPTOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
- INTERRUPTOR, 250 V, 10 A.
- CONMUTADOR ESTANCO IP 44, 250 V, 10 A.
- CONMUTADOR, 250 V, 10 A.
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 16 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 16 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, 2P+T.T. 25 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE 2P+T.T. 25 A/250 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 16 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE ESTANCA IP 44, IP 44 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
- BASE DE ENCHUFE 3P+N+T.T. 25 A, 230/400 V
- (C1) CIRCUITO AL QUE ESTÁ CONECTADO
- (1) INTERRUPTOR O CONMUTADOR DE ENCENDIDO
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA IP 44 DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN DE FLUORESCENCIA CON INDICACIÓN DE SUS LUMENES
- DETECTOR DE INCENDIOS
- DETECTOR DE CO

		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad			
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF
	Nombre	Firma	Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno	Antonio Moreno Ferrer		Dirección: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director	Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:					Fecha: Septiembre 2015
sin escala		SALA DE MAQUINAS PISCINA			Plano: 12.03
					Hoja: 1 de 1

IEP-6 Arqueta de conexion



EAT-2

Perfil de acero laminado soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero laminado L70.7 con patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos.

EFL-6

Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de espesor 1 cm.

EHL-2

Parilla formada por redondos Ø8mm cada 10 cm.

EHL-4

Losa de hormigon de resistencia característica 175kg/cm².

IEP-3

Punto de puesta a tierra, al que se soldara, en uno de sus extremos, el cable de la conduccion enterrada y en el otro, los los cables conductores de las lineas principales de bajada a tierra del edificio.

ISS-2

Tubo ligero de fibrocemento de Ø60 mm.

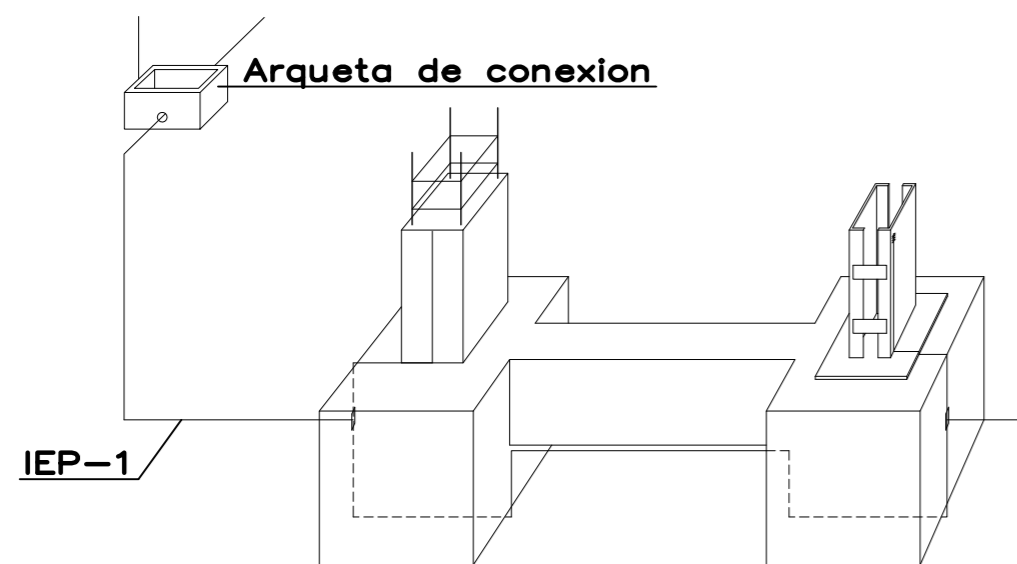
RPE-10

Enfoscado con mortero 1:3.

RSS-1

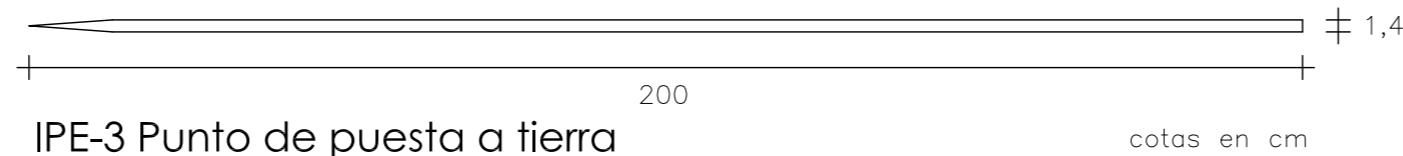
Solera de hormigon en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

IEP-4 CONDUCCION ENTERRADA



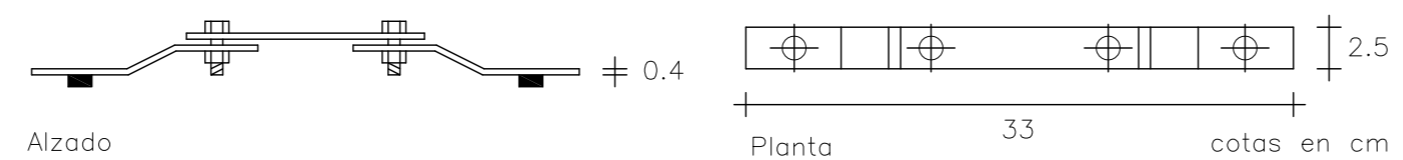
IEP-2 Electrodo de pica

De acero recubierto de cobre. Diámetro: 1,4 cm. Longitud: 200 cm.



IEP-3 Punto de puesta a tierra

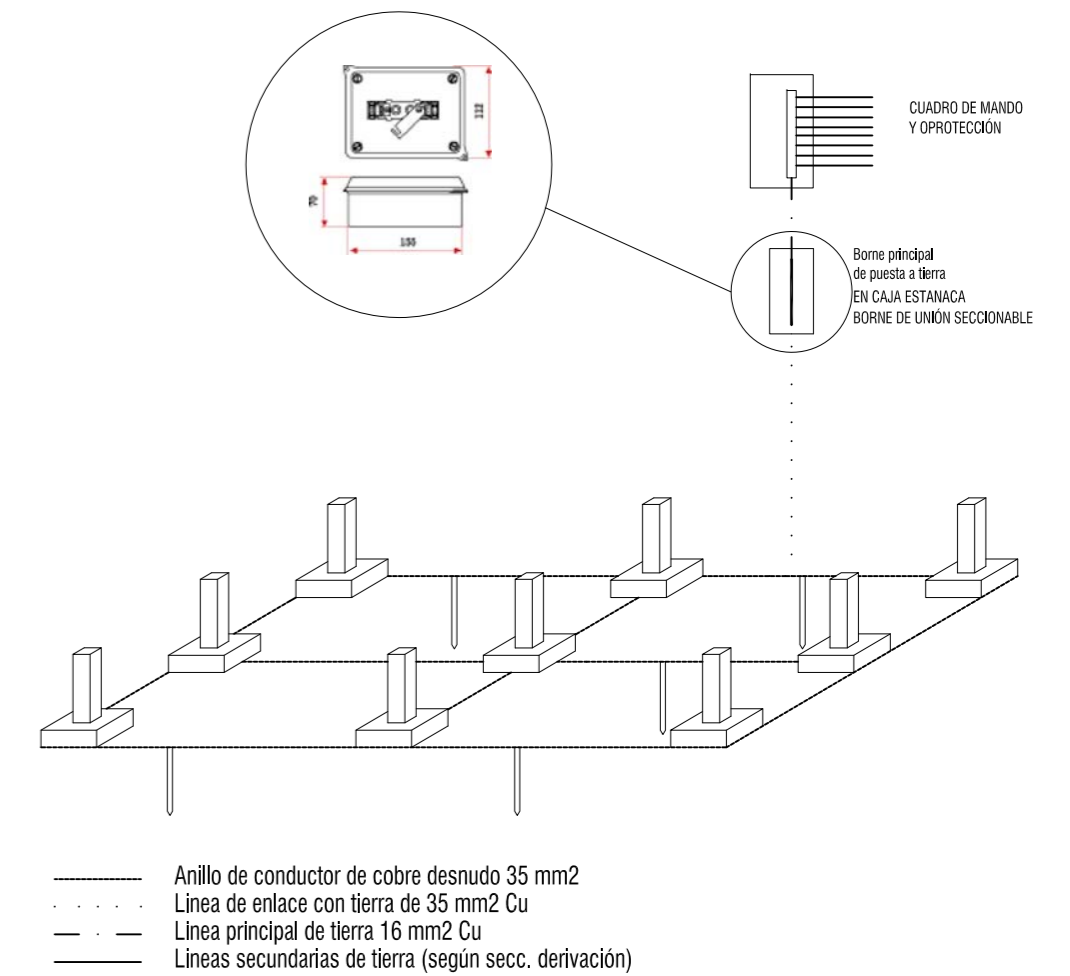
De cobre recubierto de cadmio de 2,5 x 33 cm y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante.



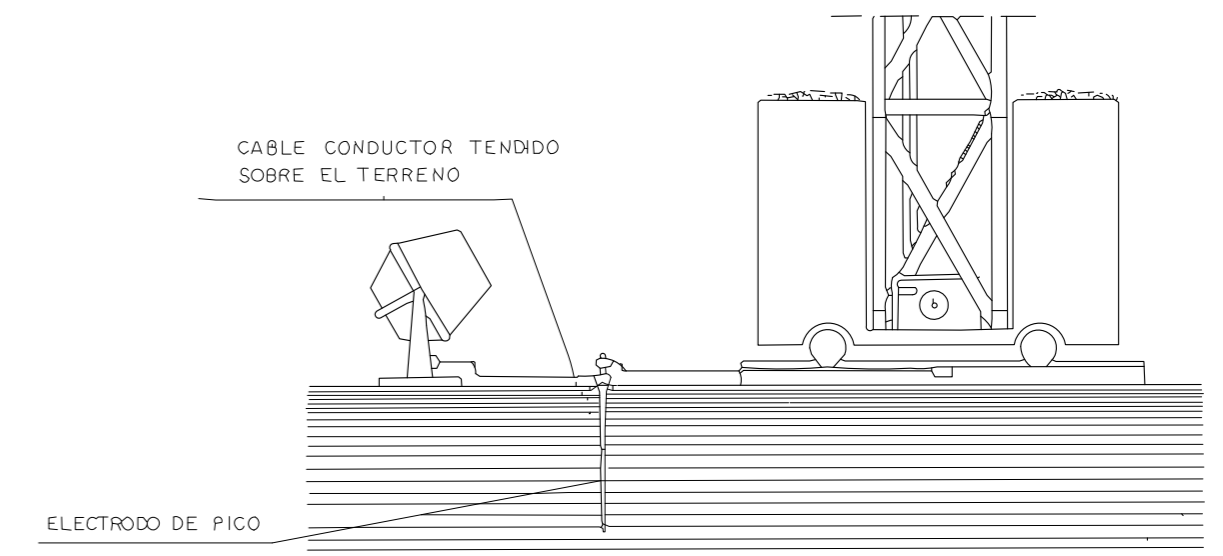
IEP-1 Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. sus uniones se har n mediante soldadura aluminotérmica.

Las estructuras metalicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldaran, mediante un cable conductor, a la conduccion enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

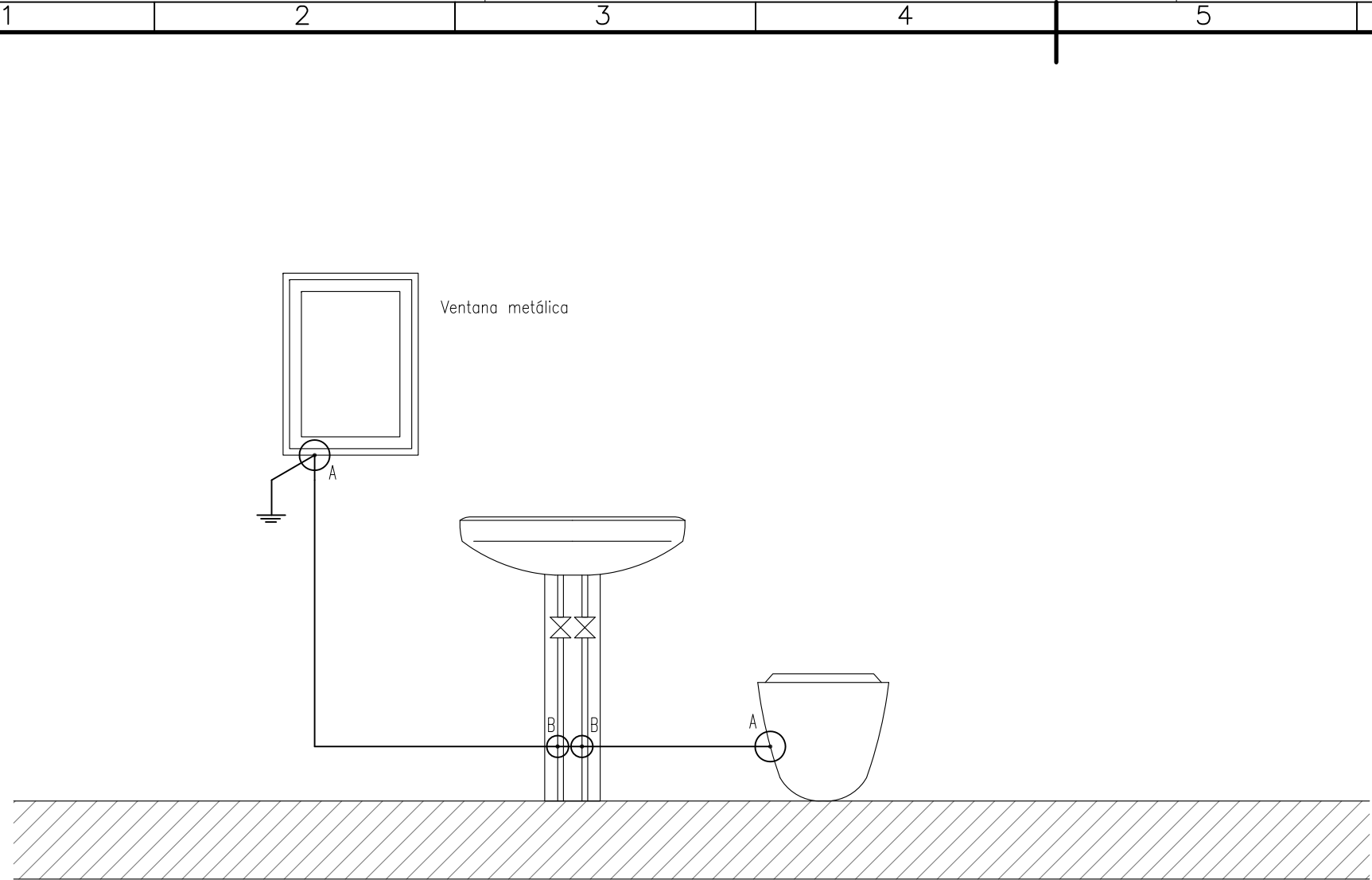
ESQUEMA DE LA PUESTA A TIERRA



PUESTA A TIERRA PROVISIONAL



		PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad				
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES					Referencia: PFC-AMF	
Nombre		Firma		Promotor: MIRADOR DE CALPE, S.L.		
Alumno		Antonio Moreno Ferrer		Direccion: Termino municipal de Calpe (ALICANTE)		
Director		Juan A. Saiz Jiménez		Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A		
Escala:		sin escala			Fecha: Septiembre 2015	
DETALLES TOMA DE TIERRA					Plano: 12.04 Hoja: 1 de 1	



Según RBT, se realizará una conexión equipotencial entre:

- Canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, calefacción, gas, etc.)
- Masas de los aparatos sanitarios que sean metálicos.
- Marcos metálicos de puertas.
- Radiadores.
- Todos los demás elementos metálicos accesibles.

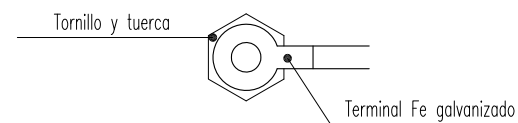
La conexión equipotencial se podrá realizar:

- Mediante soldadura.
- Mediante collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no férricos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

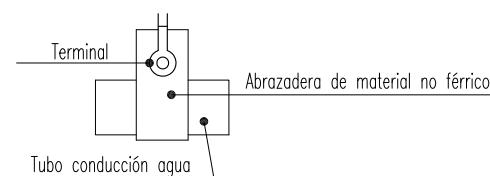
SECCIONES A UTILIZAR



- Conductor de 4 mm² sin tubo de protección.
- Conductor de 2,5 mm² c/ tubo de protección.

DETALLE A



DETALLE B



	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	PROYECTO FINAL DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial, Esp. Electricidad	
PROYECTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE UN CONJUNTO DE 41 VIVIENDAS ADOSADAS, GARAJES, PISCINA COMUNITARIA Y 3 LOCALES COMERCIALES			<i>Referencia:</i> PFC-AMF
	<i>Nombre</i> Alumno: Antonio Moreno Ferrer	<i>Firma</i> Director: Juan A. Saiz Jiménez	<i>Promotor:</i> MIRADOR DE CALPE, S.L. <i>Dirección:</i> Termino municipal de Calpe (ALICANTE) Pda. COCENTARI; Parcelas 49A, 50A, 51A, 52A, 53A y 55A
<i>Escala:</i> sin escala	DETALLE RED EQUIPOTENCIAL		<i>Fecha:</i> Septiembre 2015 <i>Plano:</i> 12.05 <i>Hoja:</i> 1 de 1