



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

# PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA

AUTOR: ISABEL CAMBEIRO LEMA

TUTOR: RICARDO COBACHO JORDÁN

Curso Académico: 2018-19

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero aprovechar la ocasión para agradecer el apoyo de mis compañeros de la UPV a lo largo de la realización del Trabajo de Fin de Máster y a lo largo del transcurso de los dos cursos académicos del Máster en Ingeniería Industrial.

Asimismo, agradezco a mi tutor de la universidad y demás profesores su guía a lo largo de la redacción y elaboración del documento. Sin olvidar la ayuda y la colaboración de mi tutor y de mis compañeros de prácticas en empresa.

# RESUMEN

El presente documento hace referencia al proyecto de una serie de instalaciones pertenecientes a un edificio de 23 viviendas y un local comercial sito en Valencia. Las 23 viviendas se encuentran distribuidas de la planta primera a la sexta. En las plantas de sótano y en planta baja se ubicará el garaje del edificio. En planta baja también se ubicarán los accesos, una superficie dedicada a usos comunes y el local comercial.

El objeto de este proyecto es la descripción, diseño y dimensionado de las siguientes instalaciones:

- Instalación receptora de agua: instalación general del edificio y particular de cada vivienda hasta los aparatos de los cuartos húmedos, así como la instalación de protección contra incendios.
- Instalación de saneamiento: redes independientes de evacuación de aguas pluviales y residuales.
- Instalación de aerotermia para el aprovechamiento de energía renovable en la producción de agua caliente sanitaria (ACS).
- Instalación de ventilación destinada a cumplir con los requisitos exigidos de calidad del aire interior.
- Instalación de climatización por aire mediante bombas de calor.
- Instalación eléctrica de baja tensión en viviendas y garaje de la edificación.

Acompañando las descripciones y cálculos oportunos para cada una de las instalaciones descritas en el presente proyecto se incluirán los documentos correspondientes a los presupuestos y planos de las mismas.

**Palabras Clave:** instalaciones; agua fría; ACS; renovable; saneamiento; baja tensión; ventilación; climatización.

# RESUMEN

El present document fa referència al projecte d'una sèrie d'instal·lacions pertanyents a un edifici de 23 habitatges i un local comercial situat a València. Les 23 habitatges es troben distribuïdes de la planta primera a la sisena. En les plantes de soterrani i en planta baixa se situarà el garatge de l'edifici. En planta baixa també se situaran els accessos, una superfície dedicada a usos comuns i el local comercial.

L'objecte d'aquest projecte és la descripció, disseny i dimensionament de les següents instal·lacions:

- Instal·lació receptora d'aigua: instal·lació general de l'edifíque i particular de cada habitatge fins als aparells de les habitacions humides, així com la instal·lació de protecció contra incendis.
- Instal·lació de sanejament: xarxes independents d'evacuació d'aigües pluvials i residuals.
- Instal·lació de aerotermia per a l'aprofitament d'energia renovable en la producció d'aigua calenta sanitària (ACS).
- Instal·lació de ventilació destinada a complir amb els requisits exigits de qualitat de l'aire interior.
- Instal·lació de climatització per aire mitjançant bombes de calor.
- Instal·lació elèctrica de baixa tensió en habitatges i garatge de l'edificació.

Acompanyant les descripcions i càlculs oportuns per a cadascuna de les instal·lacions descrites en el present projecte s'inclouran els documents corresponents als pressupostos i plans d'aquestes.

**Paraules clau:** Instal·lacions; aigua freda; ACS; renovable; sanejament; baixa tensió; ventilació; climatització.

# **ABSTRACT**

This document refers to the project of a series of installations belonging to a building of 23 dwellings and a commercial premises located in Valencia. The 23 dwellings are distributed from the first floor to the sixth floor. In the basement floors and ground floor will be located the garage of the building. The ground floor will also house the accesses, an area dedicated to common uses and the commercial premises.

The purpose of this project is the description, design and dimensioning of the following installations:

- Water receiving installation: general installation of the building and individual of each dwelling up to the appliances of the humid rooms, as well as the installation of fire protection.
- Sanitation facility: independent rainwater and waste water evacuation networks.
- Installation of aérothermal energy for the use of renewable energy in the production of sanitary hot water.
- Ventilation system designed to meet indoor air quality requirements.
- Installation of air conditioning by means of heat pumps.
- Low-voltage electrical installation in housing and garage of the building.

Accompanying the appropriate descriptions and calculations for each of the facilities describes in this project will be included the documents corresponding to the budgets and planes of the same.

**Keywords:** installations; cold water; sanitary hot water; renewable; sanitation facility; low-voltage; ventilation; air conditioning.

# ÍNDICE

## DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFM

- Memoria
- Anexo I: Declaración de conformidad del fabricante de las bombas de calor aerotérmicas
- Anexo II: Cálculo de las cargas térmicas de la edificación mediante Clima\_V\_2
- Presupuesto
- Planos

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. ANTECEDENTES .....	1
1.2. EMPLAZAMIENTO .....	1
1.3. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL EDIFICIO .....	1
CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA.....	4
2.1. OBJETO .....	4
2.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	4
2.3. SUMINISTROS NECESARIO.....	4
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	5
2.4.1. Componentes de la instalación .....	5
2.4.2. Protección contra retornos .....	8
2.5. CAUDALES DEMANDADOS .....	8
2.5.1. Caudales instantáneos .....	8
2.5.2. Caudales simultáneos.....	10
2.6. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN .....	12
2.6.1. Presiones de servicio mínimas necesarias a considerar.....	14
2.6.2. Predimensionado de la red de tuberías .....	14
2.6.3. Diámetros finalmente adoptados .....	16
2.6.4. Pérdidas de carga .....	17
2.6.5. Cálculo del grupo de presión.....	18

2.6.6. Cálculo del volumen de acumulación.....	22
2.7. AGUA CALIENTE SANITARIA .....	22
2.8. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS .....	23
2.9. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	27
2.10. PRESUPUESTO FINAL .....	27
CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	28
3.1. OBJETO .....	28
3.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	28
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	28
3.3.1. Componentes de la red de evacuación de aguas residuales.....	29
3.3.2. Componentes de la red de evacuación de aguas pluviales.....	31
3.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN .....	32
3.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....	32
3.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales .....	36
3.4.3. Dimensionado de la red de ventilación.....	38
3.5. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	38
3.6. PRESUPUESTO FINAL .....	38
CAPÍTULO 4: INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS.....	39
4.1. OBJETO .....	39
4.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	39
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	39
4.3.1. Componentes de la instalación .....	40
4.4. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ACS.....	41
4.4.1. Cálculo de la demanda de ACS para una instalación de captadores solares .....	42
4.4.2. Cálculo de la demanda de ACS para la instalación de bombas de calor aerotérmicas .....	43
4.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN .....	44
4.5.1. Dimensionado de la instalación equivalente mediante colectores solares .....	44
4.5.2. Dimensionado de la instalación de aerotermia .....	48
4.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR .....	51
4.7. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	56
4.8. RUIDOS Y VIBRACIONES .....	56
4.9. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	57
4.10. PRESUPUESTO FINAL .....	57

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	58
5.1. OBJETO .....	58
5.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	58
5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN .....	58
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN .....	60
5.4.1. Instalación de ventilación de las viviendas .....	60
5.4.2. Instalación de ventilación del cuarto de residuos.....	62
5.5. RENOVACIÓN DEL AIRE .....	62
5.6. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	62
5.6.1. Consideraciones de la edificación .....	62
5.6.2. Condiciones interiores de cálculo .....	64
5.6.3. Condiciones exteriores de cálculo.....	64
5.6.4. Infiltración de aire .....	64
5.6.5. Cargas térmicas. Descripción del método utilizado. ....	65
5.6.6. Cálculo de las cargas térmicas.....	65
5.6.7. Determinación de la potencia térmica.....	66
5.6.8. Equipos seleccionados para la producción de FRÍO/CALOR.....	67
5.6.9. Dimensionado de la red de conductos de impulsión .....	68
5.6.10. Dimensionado de las unidades terminales .....	71
5.7. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....	73
5.7.1. Dimensionado de las aberturas de ventilación .....	73
5.7.2. Dimensionado de los conductos de extracción.....	74
5.7.3. Dimensionado de los extractores mecánicos.....	76
5.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA .....	76
5.9. SISTEMAS DE AHORRO ENERGÉTICO. CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.2. ....	77
5.10. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES .....	78
5.10.1. Descripción del tipo de actividad. Horario previsto. ....	78
5.10.2. Evaluación del nivel de emisiones.....	78
5.10.3. Niveles sonoros de recepción .....	79
5.10.4. Diseño y justificación de las medidas correctoras .....	80
5.11. CONSUMOS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	80
5.12. SALA DE MÁQUINAS.....	81
5.12. PRESUPUESTO FINAL .....	81



CAPÍTULO 6: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO DE VIVIENDAS .....	82
6.1. OBJETO .....	82
6.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	82
6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO .....	82
6.3.1. Cajas generales de protección.....	83
6.3.2. Líneas generales de alimentación .....	83
6.3.3. Centralización de contadores.....	84
6.3.4. Derivaciones individuales hasta las viviendas .....	86
6.4.5. Instalación interior en las viviendas .....	87
6.4.6. Instalación de usos comunes.....	87
6.3.7. Alumbrados especiales.....	87
6.3.8. Instalación de puesta a tierra .....	88
6.3.9. Protecciones .....	89
6.4. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA EL EDIFICIO .....	89
6.4.1. Grado de electrificación de las viviendas .....	90
6.4.2. Grado de electrificación del local comercial .....	90
6.4.3. Grado de electrificación de servicios comunes.....	90
6.4.4. Grado de electrificación del garaje .....	90
6.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN .....	91
6.5.1. Sección de las líneas generales de alimentación.....	91
6.5.2. Sección de las derivaciones individuales hasta las viviendas .....	92
6.5.3. Sección de los circuitos interiores de las viviendas.....	93
6.5.4. Sección de los circuitos de servicios comunes .....	95
6.5.5. Dimensionado de la puesta a tierra .....	97
6.5.6. Cálculo de las protecciones .....	98
6.6. PRESUPUESTO FINAL .....	99
CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL GARAJE .....	100
7.1. OBJETO .....	100
7.2. ALCANCE DEL PROYECTO .....	100
7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	100
7.3.1. Potencia prevista .....	100
7.3.2. Equipos de medida .....	101
7.3.3. Derivaciones individuales .....	101

7.3.4. Instalación interior .....	101
7.3.5. Alumbrados especiales.....	103
7.3.6. Línea de puesta a tierra.....	103
7.3.7. Protecciones .....	103
7.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN .....	104
7.4.1. Secciones de las derivaciones individuales .....	104
7.4.2. Secciones de los circuitos de la instalación interior .....	104
7.4.3. Cálculos luminotécnicos .....	107
7.4.4. Dimensionado de la puesta a tierra .....	108
7.4.5. Cálculo de las protecciones .....	109
7.5. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN .....	109
7.5.1. Clasificación de la instalación .....	109
7.5.2. Diseño de la instalación de ventilación .....	111
7.6. PRESUPUESTO FINAL .....	112
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO .....	113
8.1. OBJETO .....	113
8.2. ALCANCE .....	113
8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	113
8.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....	114
CAPÍTULO 9: RESUMEN DEL DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y DEL PRESUPUESTO.....	117
9.1. OBJETO .....	117
9.2. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	117
CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA.....	121
10.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	121
10.2. CATÁLOGOS .....	121
10.4. REFERENCIAS LEGISLATIVAS.....	122
10.5. REFERENCIAS NORMATIVAS.....	123
10.6. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....	125

## ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. Motivación del presupuesto.....2
2. Contenido del presupuesto.....2

Presupuestos y mediciones

Cuadro de descompuestos

Resumen del presupuesto

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Emplazamiento del edificio objeto de estudio (Visor cartográfico Comunidad Valenciana)... 1
- Figura 2: Fachadas principal y posterior del edificio objeto de estudio (Proyecto Básico de Arquitectura). ..... 2
- Figura 3: Sección del edificio objeto de estudio (Proyecto Básico de Arquitectura). ..... 2
- Figura 4: Componentes principales de la instalación receptora de agua (Elaboración propia)..... 5
- Figura 5: Modelo de batería de contadores a instalar (Gatell, 2004). ..... 7
- Figura 6: Contador de agua fría de lectura directa (Comap, 2019)..... 8
- Figura 7: Pérdidas de carga correspondientes al contador de agua individual (Comap, 2019)..... 18
- Figura 8: Bomba vertical CR(E)-5-10 (Grundfos, 2017). ..... 19
- Figura 9: Simulación hidráulica BIEs más desfavorables (Epanet). ..... 25
- Figura 10: Grupo de bombeo contraincendios FH CR 10/D (Grundfos, 2015)..... 26
- Figura 11: Simulación hidráulica BIEs más favorables (Epanet). ..... 26
- Figura 12: Esquema representativo instalación saneamiento (Diccionario ilustrado inmobiliaria y construcción, 2018). ..... 29
- Figura 13: Representación esquemática del flujo de energía en la bomba de calor (Gorenje, 2014).. 40
- Figura 14: Bombas de calor mural y de suelo a instalar en el edificio objeto de estudio (Gorenje, 2014)..... 49
- Figura 15: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes a las viviendas..... 54
- Figura 16: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes al local comercial. .... 56
- Figura 17: Representación esquemática del sistema split (Equipos de Climatización, n.d.). ..... 59
- Figura 18: Altura de descarga de los conductos de ventilación. .... 61
- Figura 19: Unidades interior y exterior del equipo de climatización seleccionado (Daikin, 2017)..... 67

Figura 20: Esquema representativo de la instalación de enlace (Elaboración propia). .....	83
Figura 21: Esquema de instalación para la recarga de vehículos eléctricos (ITC BT 52). .....	85
Figura 23: Definición de la geometría del edificio de viviendas objeto de estudio (HULC). .....	113
Figura 24: Consumo de energía primaria no renovable por parte del edificio objeto de estudio (HULC).....	115
Figura 25: Demanda energética de calefacción y de refrigeración por parte del edificio objeto de estudio (HULC).....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Necesidades de suministro en cada una de las plantas. ....	5
Tabla 2: Suministros de la batería de contadores de 4 tomas. ....	7
Tabla 3: Suministros de la batería de contadores de 24 tomas. ....	7
Tabla 4: Características del suministro según el tipo de vivienda.....	10
Tabla 5: Características del suministro del local comercial (estimación).....	10
Tabla 6: Cálculo del caudal simultáneo para los distintos suministros. ....	11
Tabla 7: Predimensionado y pérdidas de carga del suministro más desfavorable (Hoja de cálculo i. receptora de agua). ....	13
Tabla 8: Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos.....	15
Tabla 9: Diámetros mínimos de alimentación.....	15
Tabla 10: Diámetros adoptados en montantes y derivaciones.....	16
Tabla 11: Diámetros adoptados para la alimentación de los aparatos. ....	17
Tabla 12: Necesidades del Rango 1 de suministro. ....	19
Tabla 13: Pérdidas de carga del suministro más desfavorable del Rango 0 (Hoja de cálculo i. receptora de agua).....	20
Tabla 14: Pérdidas de carga del suministro más desfavorable de la planta 1 (Hoja de cálculo i. receptora de agua). ....	21
Tabla 15: Pérdidas de carga del suministro más favorable de la planta 1 (Hoja de cálculo i. receptora de agua).....	22
Tabla 16: Necesidades de las BIEs. ....	24
Tabla 17: Necesidades de la Red de BIEs. ....	25
Tabla 18: Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas residuales. ....	34
Tabla 19: Dimensionado de las bajantes de la red de aguas residuales. ....	35
Tabla 20: Dimensionado de los colectores de la red de aguas residuales. ....	35
Tabla 21: Datos de interés para el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales. ....	36
Tabla 22: Número mínimo de sumideros en función de la superficie a recoger (CTE DB-HS).....	36

Tabla 23: Dimensionado de los canalones de la red de evacuación de aguas pluviales.....	37
Tabla 24: Dimensionado de las bajantes de la red de evacuación de aguas pluviales. ....	37
Tabla 25: Dimensionado de los colectores de la red de evacuación de aguas pluviales. ....	38
Tabla 26: Valores mínimos de ocupación en uso residencial privado (CTE DB-HE-4).....	41
Tabla 27: Ocupación del edificio objeto de estudio.....	42
Tabla 28: Valor del factor de centralización (CTE DB-HE-4).....	43
Tabla 29: Consumo de ACS del local comercial.....	43
Tabla 30: Consumos de ACS a considerar en la instalación de aerotermia. ....	43
Tabla 31: Datos geográficos de la localidad (IDAE). ....	45
Tabla 32: Datos meteorológicos de la localidad (IDAE). ....	45
Tabla 33: Características del captador solar de referencia (Varisol, 2011).....	46
Tabla 34: Resultados de la simulación mediante el método f-chart para las viviendas. ....	47
Tabla 35: Resultados de la simulación mediante el método f-chart para el local comercial.....	48
Tabla 36: Contribución solar mínima anual para ACS en % (CTE DB-HE-4).....	48
Tabla 37: Prestaciones de los equipos de aerotermia a instalar en las viviendas. ....	50
Tabla 38: Prestaciones de los equipos de aerotermia a instalar en el local comercial.....	51
Tabla 39: Condiciones de ensayo para la determinación del COP <sub>ACS</sub> (IVACE, 2018). ....	52
Tabla 40: Valores del COP de los equipos seleccionados.....	52
Tabla 41: Factores de paso de energía final.....	53
Tabla 42: Justificación del apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4 para las viviendas. ....	53
Tabla 43: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes a las viviendas.....	54
Tabla 44: Justificación del apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4 para el local comercial.....	55
Tabla 45: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes al local comercial.....	56
Tabla 46: Consumos de potencia eléctrica de los equipos de aerotermia (Gorenje, 2014). ....	57
Tabla 47: Transmitancia térmica de los cerramientos del edificio. ....	63
Tabla 48: Condiciones interiores climatológicas de la edificación (IT 1.1 RITE).....	64
Tabla 49: Condiciones exteriores del emplazamiento. ....	64
Tabla 50: Cargas térmicas de cada una de las viviendas tipo (VP_CLIMA). ....	66
Tabla 51: Características de las bombas de calor de climatización seleccionadas (Daikin, 2017).....	67
Tabla 52: Caudales impulsados a cada una de las estancias a climatizar. ....	71
Tabla 53: Unidades terminales seleccionadas para las estancias a climatizar.....	73
Tabla 54: Caudales mínimos de ventilación (CTE DB-HS-3). ....	73

Tabla 55: Sección mínima de las aberturas de extracción. ....	74
Tabla 56: Dimensionado de los conductos colectivos de extracción de los cuartos húmedos.....	75
Tabla 57: Dimensionado de los conductos colectivos de extracción de los humos de las cocinas. ....	76
Tabla 58: Modelos de ventiladores helicocentrífugos seleccionados.....	76
Tabla 59: Valores mínimos del espesor de aislamiento de las tuberías (RITE). ....	77
Tabla 60: Valores mínimos del espesor de aislamiento de los conductos (RITE).....	77
Tabla 61: Niveles de emisión sonora de la unidad exterior de climatización. ....	78
Tabla 62: Niveles de emisión sonora simultáneos. ....	79
Tabla 63: Consumo de potencia de los equipos de climatización.....	80
Tabla 64: Consumo de potencia de la instalación de ventilación. ....	81
Tabla 65: Distribución de las centralizaciones de contadores. ....	84
Tabla 66: Circuitos interiores de las viviendas. ....	87
Tabla 67: Previsión de potencia total simultánea para el edificio. ....	90
Tabla 68: Previsión de carga de servicios comunes. ....	90
Tabla 69: Potencia a transportar por las líneas generales de alimentación. ....	91
Tabla 70: Dimensionado de las líneas generales de alimentación.....	92
Tabla 71: Dimensionado de las derivaciones individuales. ....	93
Tabla 72: Dimensionado de los circuitos interiores de las viviendas. ....	94
Tabla 73: Protecciones del cuadro general de las viviendas. ....	95
Tabla 74: Dimensionado circuitos principales servicios comunes. ....	96
Tabla 75: Sección mínima de las líneas de tierra (ITC-BT-19). ....	97
Tabla 76: Sección mínima de los conductores de tierra enterrados (ITC-BT-18).....	97
Tabla 77: Corrientes de cortocircuito en los puntos de instalación de los elementos de protección. .	99
Tabla 78: Previsión de carga para la recarga de vehículos eléctricos. ....	103
Tabla 79: Dimensionado de las derivaciones individuales del garaje. ....	104
Tabla 80: Dimensionado de las líneas de distribución del garaje. ....	107
Tabla 81: Dimensionado del circuito de alimentación de la estación de recarga de vehículos eléctricos. ....	107
Tabla 82: Características de las regletas estancas LED. ....	107
Tabla 83: Sección mínima de las líneas de tierra (ITC-BT-19). ....	108
Tabla 84: Corriente de cortocircuito en el cuadro del garaje. ....	109
Tabla 85: Características del garaje objeto. ....	110
Tabla 86: Resumen del dimensionado de la instalación receptora de agua.....	117
Tabla 87: Resumen del dimensionado de la instalación de saneamiento. ....	118

Tabla 88: Resumen del dimensionado de la instalación de producción de ACS. ....	118
Tabla 89: Resumen de las características de la instalación de climatización. ....	119
Tabla 90: Resumen de las características de la instalación de ventilación. ....	119
Tabla 91: Resumen de las características de la instalación eléctrica del edificio. ....	120
Tabla 92: Resumen del presupuesto total. ....	120

# MEMORIA



# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## **1.1. ANTECEDENTES**

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) se realiza en colaboración con el despacho de ingeniería en el cual la alumna realiza las prácticas en empresa.

El promotor del edificio de uso residencial encarga la redacción del proyecto de diseño de la edificación a un despacho de arquitectura y encarga los proyectos de las instalaciones recogidas en el presente documento al citado despacho de ingeniería.

## **1.2. EMPLAZAMIENTO**

El edificio de 23 viviendas objeto de estudio se ubica en una calle residencial y comercial perteneciente al término municipal de Valencia. Se trata de un edificio de nueva construcción que ocupará el emplazamiento representado en la figura 1 tras el derribo de la edificación existente.

El eje de la fachada principal del edificio cuenta con una orientación con respecto al Norte de 56° hacia el Oeste.



*Figura 1: Emplazamiento del edificio objeto de estudio (Visor cartográfico Comunidad Valenciana).*

## **1.3. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL EDIFICIO**

En el presente apartado se describe el edificio objeto de estudio con el fin de lograr el correcto diseño y dimensionado de las instalaciones con las cuales se prevé equiparlo.

El diseño de la edificación ha sido desarrollado en el correspondiente Proyecto Básico de Arquitectura, a partir del cual se obtienen los planos necesarios para la proyección de las instalaciones.

Tanto su fachada delantera como su fachada trasera son exteriores, mientras que sus fachadas laterales colindan con edificios adyacentes. Además, se prevé la posible ampliación del edificio hacia la zona posterior. Teniendo todo ello en cuenta, ninguna de las instalaciones objeto de estudio comunicará con las fachadas laterales ni con la fachada posterior de la edificación.



Figura 2: Fachadas principal y posterior del edificio objeto de estudio (Proyecto Básico de Arquitectura).

La edificación cuenta con 7 plantas (desde planta baja a planta ático) por encima del nivel del suelo y con 2 plantas sótano.

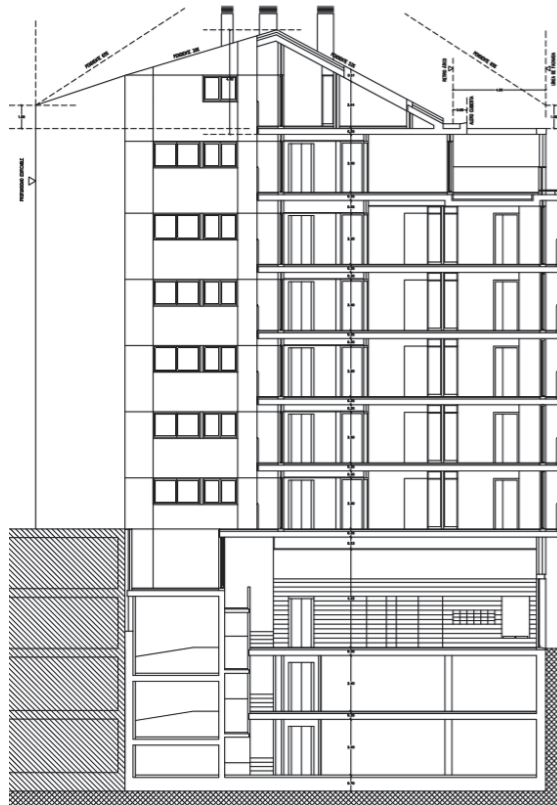


Figura 3: Sección del edificio objeto de estudio (Proyecto Básico de Arquitectura).

Las 23 viviendas se encuentran distribuidas de planta primera a sexta. En las plantas de sótano y en planta baja se ubicará el garaje del edificio. En planta baja también se ubicarán los accesos, una superficie dedicada a usos comunes y un local comercial.

Desde las plantas 1ª a 5ª se prevén 4 viviendas por planta, y en la planta 6ª (planta ático) se prevén 3 viviendas.

Se establece un patrón de viviendas tipo. De planta 1ª a 5ª se identifican 2 viviendas tipo A y 2 viviendas tipo B. En la planta 6ª se identifican 2 viviendas tipo C y una vivienda tipo D, presentando el edificio simetría.

El edificio de viviendas cuenta con balconadas a modo de terraza en la fachada principal o delantera y cuenta con un patio interior en la parte posterior provisto también de terrazas.

La edificación dispone de patinillos interiores por los cuales discurrirán determinados componentes de las distintas instalaciones a implantar.

## **CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN RECEPTORA DE AGUA**

### **2.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a la instalación receptora de agua, describiendo de forma detallada las normas de ejecución de la instalación, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

A su vez, el objetivo de la instalación receptora de agua consiste en abastecer con agua apta para el consumo al edificio de viviendas, aportando los caudales suficientes que permitan cubrir las necesidades de suministro.

### **2.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación receptora de agua abarca el diseño y dimensionado de la red de abastecimiento de agua correspondiente a la instalación general del edificio y a la particular de cada vivienda hasta los aparatos de los cuartos húmedos, contemplando tanto la alimentación con agua fría como con agua caliente sanitaria (ACS).

A mayores, se incluye el diseño y dimensionado de las instalaciones de protección contra incendios de origen hidráulico exigidas en el edificio objeto de estudio.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de la instalación receptora de agua se hará referencia a distintos documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, y también se hará referencia a distintas Instrucciones Técnicas (IT) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.

### **2.3. SUMINISTROS NECESARIO**

En primer lugar, se determinará la cuantía de suministros de agua a abastecer en el edificio de viviendas objeto de estudio.

En resumen, será necesario abastecer con agua fría y/o con ACS, según proceda, a las 23 viviendas, al local comercial y a los servicios comunes de la edificación. En la siguiente tabla se puede observar la necesidad de suministros en cada una de las plantas.

<b>Planta nº</b>	<b>Suministro</b>	<b>Tipo vivienda</b>
Sótanos 1 y 2	Servicios comunes	-
Baja	1 Local comercial	-
1ª	4 viviendas	2A+2B
2ª	4 viviendas	2A+2B
3ª	4 viviendas	2A+2B

4ª	4 viviendas	2A+2B
5ª	4 viviendas	2A+2B
6ª	3 viviendas	2C+D

Tabla 1: Necesidades de suministro en cada una de las plantas.

## 2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 2.4.1. Componentes de la instalación

En toda instalación receptora de agua se distinguen una serie de componentes que resultan imprescindibles para su correcto funcionamiento.

En el caso del presente proyecto, se distinguen fundamentalmente los componentes representados en la figura 4, los cuales serán descritos en detalle. En términos generales se trata de una red de contadores aislados, tal y como se indica en el apartado 3.1 del CTE DB-HS-4.

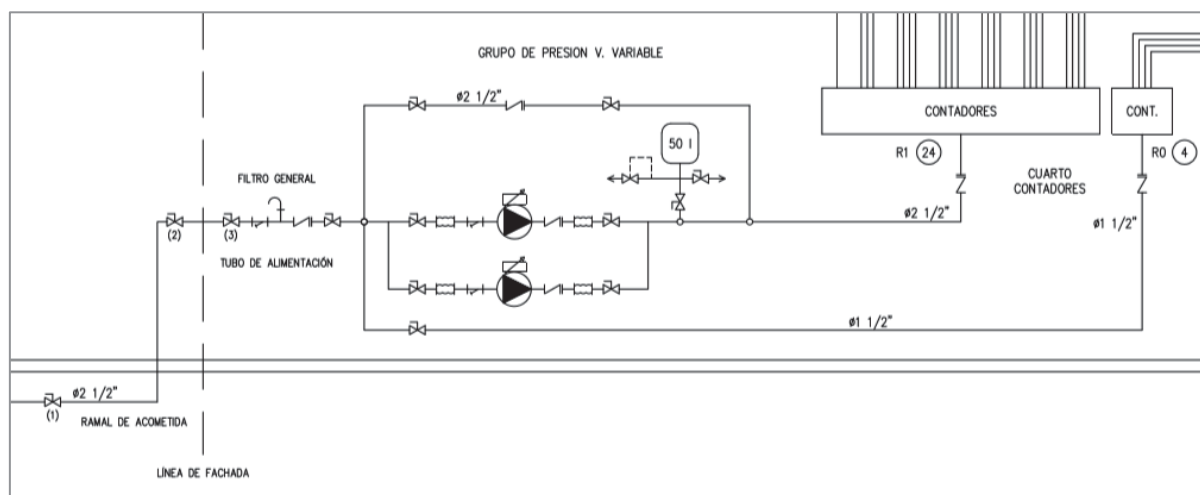


Figura 4: Componentes principales de la instalación receptora de agua (Elaboración propia).

#### Acometida

Una llave de toma (1) colocada sobre la tubería de la red de distribución abre paso a la acometida. El ramal de acometida estará conformado por tubería de polietileno enterrada. Sus características y dimensiones tendrán que ser indicadas por la Compañía Suministradora de Agua. Sobre la acometida se encuentra la llave de registro (2), situada en el exterior de la propiedad en el interior de una arqueta prefabricada de polipropileno.

#### Tubo de alimentación

Una vez dentro del edificio, se distingue la denominada tubería de alimentación, que se encarga de comunicar la acometida con el cuarto destinado al alojamiento de los contadores y del grupo de presión, discurriendo en todo momento por zonas de uso común. Se prevé en acero galvanizado según la norma UNE 19.048. En ella se ubicarán las correspondientes llaves de corte y el filtro general. Se instalará una llave de corte general junto al muro de cerramiento del edificio (3).

Su color tendrá que cumplir con lo establecido en el apartado 3.5 del CTE DB-HS-4, donde se exige que las tuberías de agua potable se encuentren pintadas de color azul o verde.

Inicialmente, la tubería de alimentación se dispondrá colgada del techo de la planta sótano 1 con el fin de ser registrada en su totalidad, y subirá a planta baja a la altura de la dependencia destinada a la ubicación del grupo de presión.

#### **Filtro general**

Se prevé instalar un filtro simple de tipo Y autolimpiable, con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias, tal y como se indica en el apartado 3.2.1.2.2 del CTE DB-HS-4. El filtro se instalará con la valvulería necesaria según lo mostrado en la figura 4. También es representado en el plano número 8.

#### **Grupo de elevación**

Se decide instalar, a modo de grupo de presión, bombas de velocidad variable, las cuales pueden prescindir de depósito auxiliar, contando con un variador de frecuencia que hará que la presión a la salida de las bombas se mantenga constante independientemente del caudal solicitado. Contarán con un pequeño calderín con el fin de absorber las posibles variaciones de presión en el momento de arranque de la bomba.

El grupo de elevación será ubicado en un cuarto de planta baja dedicado a tal fin, tal y como se puede observar en el plano número 3.

Las conexiones entre la tubería de alimentación, el grupo de elevación y las baterías de contadores se harán de tal modo que se posibilite la alimentación directa con presión de red, incluso para aquellos tramos que requieran conexión al grupo de presión, pero que de forma ocasional se pueda necesitar su alimentación desde red (by-pass del grupo de bombeo).

#### **Conjunto baterías de contadores**

Se decide instalar en el edificio contadores divisionarios, debiendo situarse éstos en zonas de uso común de fácil acceso y registrables. Los contadores divisionarios se encontrarán agrupados en baterías.

#### **Baterías de contadores**

Las baterías de contadores irán alojadas en cuarto exclusivo habilitado al efecto en planta baja, tal y como se puede observar en el plano número 3. El citado cuarto dispondrá de un sumidero conectado a la red de saneamiento. Las baterías de contadores tendrán que estar homologadas por la empresa suministradora de agua y dispondrán de válvula de retención a la entrada.

Junto a las baterías de contadores se realizará una preinstalación de telelectura de medidas, según los requisitos de la Compañía Suministradora de Agua correspondiente, en los términos indicados en el apartado 3.2.1.2.7 del CTE DB-HS-4.

Teniendo en cuenta las dimensiones del cuarto destinado al alojamiento de las baterías de contadores, se instalarán los siguientes modelos comerciales.

Se instalará una batería de contadores Gatell, Centeno o similar de acero galvanizado, modelo reversible de 4 tomas distribuidas en 2 filas con 3 emplazamientos ocupados, con el fin de abastecer los siguientes suministros:

1 suministro a local comercial de planta baja
1 suministro a los servicios comunes del garaje (aljibe instalación incendios)
1 suministro a los servicios comunes de planta baja (cuarto residuos)
1 suministro de reserva

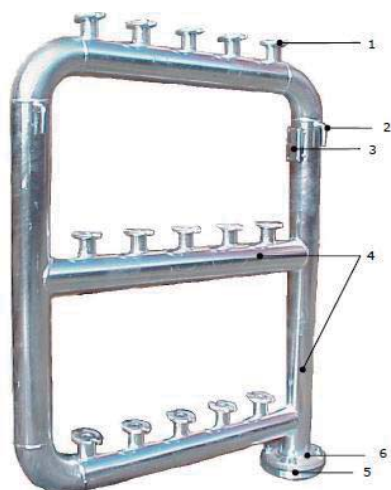
Tabla 2: Suministros de la batería de contadores de 4 tomas.

Y se instalará otra batería de contadores Gatell, Centeno o similar de acero galvanizado, modelo reversible de 24 tomas distribuidas en 3 filas con 23 emplazamientos ocupados, con el fin de abastecer los siguientes suministros:

23 suministros a las viviendas ubicadas de plantas 1ª a 6ª
1 suministro de reserva

Tabla 3: Suministros de la batería de contadores de 24 tomas.

En la siguiente figura se puede observar la tipología de las baterías de contadores que se prevé instalar.



1. Pletina con cuello de acero según EN 10.204.
2. Gancho de sujeción de acero F-111 de  $\phi$  10 mm.
3. Placa de identificación de aluminio anodizado.
4. Circuito de batería de acero según norma UNE-EN 10.255.
5. Brida de acero F-111 según norma DIN 2573.
6. Contrabrida de acero F-111 según norma DIN 2573.
- Junta de EPDM.
- Tornillería según DIN 931 y DIN 934.

Figura 5: Modelo de batería de contadores a instalar (Gatell, 2004).

### Llave de contadores

Se instalarán llaves de asiento, antes y después de cada contador, de modo que éstos puedan aislarse de la batería de contadores.

Además de las válvulas para emplazamiento de contadores, para cada uno de los suministros, se prevé válvula individual antirretorno y llave de vaciado.

### Contadores de agua fría de lectura directa

Se prevé la instalación, para cada uno de los suministros, de un contador de agua fría modular de chorro simple. Soportará una temperatura máxima de 30°C y una presión máxima de 16 bar.



*Figura 6: Contador de agua fría de lectura directa (Comap, 2019).*

### Montantes

Las montantes de la instalación se proyectarán en polipropileno SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874.

Siguiendo con las indicaciones del apartado 3.2.1.2.6 del CTE DB-HS-4, las montantes contarán con una válvula antirretorno en su parte baja, así como con un grifo con llave para vaciado, tal y como se apuntaba en el apartado anterior. Además, también dispondrán de un purgador en la parte alta.

En el citado apartado del CTE, también se indica que las montantes deben discurrir por zonas comunes del edificio, por recintos o huecos contruidos para tal fin. En el caso del edificio objeto se prevé que las montantes discurran por los patinillos centrales, los cuales serán registrables, tal y como se puede observar en los planos de planta de la instalación receptora de agua.

### Instalación interior de las viviendas

Tanto para las derivaciones interiores de las viviendas como para las derivaciones interiores de los cuartos húmedos también se prevé utilizar polipropileno SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874.

La instalación interior de las viviendas contará con una llave de paso situada en la propiedad particular.

Cada una de las derivaciones a cuartos húmedos también contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente. Y a su vez, cada uno de los puntos de consumo dispondrá de una llave de corte individual.

#### **2.4.2. Protección contra retornos**

Siguiendo las indicaciones del apartado 2.1.2 del CTE BD-HS-4 se prevén sistemas antirretornos, concretamente llaves antirretorno, después del filtro retenedor de partículas, después del grupo de presión, antes de las baterías de contadores y en la base de las montantes, tal y como se ha podido ver en el anterior apartado. Los antirretornos se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de red.

### **2.5. CAUDALES DEMANDADOS**

#### **2.5.1. Caudales instantáneos**

Para el dimensionado de las diversas tuberías, se tienen en cuenta los caudales indicados en la tabla 2.1 de la sección DB-HS-4 del CTE. En la citada tabla se muestra el caudal instantáneo correspondiente



a cada aparato, es decir, el caudal mínimo que debe suministrarse a un aparato sanitario para que pueda usarse de forma correcta.

Aplicando las exigencias de la tabla del CTE a las características de los cuartos húmedos del edificio de viviendas objeto de estudio, resulta necesario tener en cuenta los caudales mínimos recogidos en las siguientes tablas, en función de cada uno de los tipos de viviendas.

Resulta necesario tener en cuenta tanto los caudales mínimos de agua fría como los caudales mínimos de ACS.

TIPO	Dependencia	Tipo de aparato	Caudal (l/s) Agua fría	Caudal (l/s) Agua caliente
A	Cocina tipo 1	Lavadora	0,20	0,15
		Lavavajillas	0,15	0,10
		Fregadero doméstico	0,20	0,10
	Baño tipo 1	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,15
			<b>TOTAL</b>	<b>0,95</b>

TIPO	Dependencia	Tipo de aparato	Caudal (l/s) Agua fría	Caudal (l/s) Agua caliente
B	Cocina tipo 1	Lavadora	0,20	0,15
		Lavavajillas	0,15	0,10
		Fregadero doméstico	0,20	0,10
	Baño tipo 1	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Bañera	0,20	0,15
	Baño tipo 2	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Bidé	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,15
		<b>TOTAL</b>	<b>1,45</b>	<b>0,845</b>

TIPO	Dependencia	Tipo de aparato	Caudal (l/s) Agua fría	Caudal (l/s) Agua caliente
C	Cocina tipo 1	Lavadora	0,20	0,15
		Lavavajillas	0,15	0,10

	Baño tipo 1	Fregadero doméstico	0,20	0,10
		Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,15
	Baño tipo 2	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Bidé	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,15
<b>TOTAL</b>			<b>1,45</b>	<b>0,845</b>

TIPO	Dependencia	Tipo de aparato	Caudal (l/s) Agua fría	Caudal (l/s) Agua caliente
D	Cocina tipo 2	Lavadora	0,20	0,15
		Lavavajillas	0,15	0,10
		Fregadero doméstico	0,20	0,10
		Fregadero doméstico	0,20	0,10
	Baño tipo 1	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,15
		<b>TOTAL</b>		<b>1,15</b>

Tabla 4: Características del suministro según el tipo de vivienda.

También se realiza una previsión de las necesidades de suministro que pueda tener el local comercial.

TIPO	Dependencia	Tipo de aparato	Caudal (l/s) Agua fría	Caudal (l/s) Agua caliente
Locales	Aseo	Inodoro	0,10	-
		Lavabo	0,10	0,065
		<b>TOTAL</b>	<b>0,20</b>	<b>0,065</b>

Tabla 5: Características del suministro del local comercial (estimación).

### 2.5.2. Caudales simultáneos

En el presente apartado se determinarán los caudales simultáneos, es decir, se determinará el caudal que puede ser esperado en un tramo de la red del edificio con el uso normal de los aparatos sanitarios instalados, teniendo en cuenta que no todos ellos son utilizados al mismo tiempo.

El caudal máximo probable ( $Q_t$ ) para dimensionar una tubería que da servicio a un número  $N$  de suministros, se obtiene mediante la siguiente fórmula.

$$Q_t = K_n \cdot N \cdot Q_n \quad [1]$$

Donde:

- $K_n$             Coeficiente de simultaneidad para  $N$  viviendas  
 $N$                 Número total de viviendas  
 $Q_n$             Caudal simultáneo máximo medio de las  $N$  viviendas

Con la expresión anterior se determina el caudal correspondiente al tubo de alimentación. Y a continuación se muestra el cálculo de los elementos de la fórmula.

$$K_n = \frac{19+N}{10 \cdot (N+1)} \quad [2]$$

$$Q_n = \sum \frac{Q_{mpi} \cdot n_i}{N} \quad [3]$$

Donde:

- $Q_{mpi}$           Caudal simultáneo máximo para cada suministro tipo  $i$   
 $n_i$               Número de suministros tipo  $i$   
 $N$                 Número total de viviendas

A su vez, para calcular los caudales simultáneos máximos probables en cada tipo de suministro se aplica la fórmula:

$$Q_{mpi} = K_s \cdot Q_i \quad [4]$$

Donde:

- $K_s$               Coeficiente de simultaneidad del uso de receptores en suministro tipo  
 $Q_i$               Caudal instalado en la vivienda siendo  $n$  el número de aparatos

$$K_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad [5]$$

Aplicando los cálculos descritos, se obtiene la siguiente tabla para los distintos tipos de suministros.

	$Q_i$ (l/s)	$n$	$K_s$	$Q_{mpi}$ (l/s)
Viviendas tipo A	0,95	6	0,45	0,42
Viviendas tipo B y C	1,45	10	0,33	0,48
Viviendas tipo D	1,15	7	0,41	0,47
Local (estimación)	0,20	2	1	0,20

Tabla 6: Cálculo del caudal simultáneo para los distintos suministros.

Y aplicando el cálculo correspondiente para determinar el caudal simultáneo total del edificio, se obtiene un caudal total de **2,54 l/s** a suministrar a través de la tubería de alimentación.

## 2.6. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

El dimensionado de la red de suministro de agua se realiza según lo indicado en el punto 4 del CTE DB-HS-4.

Por tanto, en primer lugar, se realizará un predimensionado seleccionando el tramo más desfavorable, obteniéndose así unos diámetros previos cuya validez será necesario comprobar posteriormente en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Se adjunta la hoja de cálculo en la cual se ha realizado el predimensionado de la instalación, justificando las pérdidas de presión o pérdidas de carga que supondría para el punto de consumo más desfavorable del edificio.

<b>JUSTIFICACION PRESION ACOMETIDA Y TRAMOS GRALES-TUBERIA ALIMENTACION</b>					
<b>TUBO DE ALIMENTACIÓN</b>					
<b>Suministro tipo</b>	<b>Ni</b>	<b>Q instal (l/s)</b>	<b>n aparatos</b>	<b>Ks aparato</b>	<b>Q inst (l/s)</b>
Locales comerciales	1	0,2	2	1,00	0,20
Viendas Tipo A	10	0,95	6	0,45	0,42
Viendas Tipo B	10	1,45	10	0,33	0,48
Viendas Tipo C	2	1,45	10	0,33	0,48
Viendas Tipo D	1	1,15	7	0,41	0,47
ESPECIAL: Servicios comunes	-	0,7			
N consumos	24				
Kn consumos	0,17				
Q medio (l/s)	0,447				
<b>Q total (l/s)</b>		<b>2,54</b>			

<b>JUSTIFICACION PRESION - CAUDALES</b>					
<b>CAUDAL DEL RANGO 0</b>					
Suministro tipo	Ni	Q instal (l/s)	n aparatos	Ks aparato	Q inst (l/s)
Locales comerciales	1	0,1	2	1,00	0,10
ESPECIAL: Servicios comunes	-	0,7			
N consumos	1				
Kn consumos	1,00				
Q medio (l/s)	0,100				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>0,80</b>				
<b>CAUDAL DEL RANGO 1</b>					
Suministro tipo	Ni	Q instal (l/s)	n aparatos	Ks aparato	Q inst (l/s)
Viviendas Tipo A	10	0,95	6	0,45	0,42
Viviendas Tipo B	10	1,45	10	0,33	0,48
Viviendas Tipo C	2	1,45	10	0,33	0,48
Viviendas Tipo D	1	1,15	7	0,41	0,47
N consumos	23				
Kn consumos	0,18				
Q medio (l/s)	0,457				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>1,84</b>				

<b>CAUDAL DE LA MONTANTE A LA VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE (planta ático)</b>					
Suministro tipo	Ni	Q instal (l/s)	n aparatos	Ks aparato	Q inst (l/s)
Viviendas Tipo C	1	1,45	10	0,33	0,48
N consumos	1				
Kn consumos	1,00				
Q medio (l/s)	0,48				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>0,48</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CARGA (RANGO 1)</b>					
	φ (mm)	L equivalen	Q (l/s)	Pdc (mca)	Velocidad (m/s)
Tubería de alimentación	68,8	33,34	2,54	0,354	0,68
Ramal a batería (Rango 1)	68,8	10,5	1,84	0,061	0,50
Batería contadores	68,8	10	1,84	0,058	0,50
Contador	20		0,48	2,550	
Derivación hasta suministro	26,6	34,74	0,48	1,156	0,87
Pérdidas en instalación interior				2,000	
			Total	6,180	
Altura geométrica				22,15	
			<b>Total</b>	<b>28,33</b>	

Tabla 7: Predimensionado y pérdidas de carga del suministro más desfavorable (Hoja de cálculo i. receptora de agua).

### **2.6.1. Presiones de servicio mínimas necesarias a considerar**

Se considera una presión mínima para los puntos de suministro según lo establecido en el apartado 2.1.3.2 del CTE DB-HS-4:

-10 m.c.a. en grifos comunes

-15 m.c.a. en calentadores y fluxores

Para el presente proyecto la característica más restrictiva resulta de garantizar 10 m.c.a. en el aparato receptor más alejado dentro de la vivienda más desfavorable. Resultaría ser la ducha de una de las viviendas tipo C de la planta ático (se recuerda que el edificio presenta simetría).

Según se muestra en la hoja de cálculo adjunta, se calcula la pérdida de carga hasta la entrada de la vivienda. Se supone también una pérdida de carga de 2 m.c.a. en el interior de la vivienda, factor que queda del lado de la seguridad para cualquier trazado interior de tuberías. Con todo, se tendrán las siguientes pérdidas de carga totales entre la acometida y el punto de consumo más desfavorable.

Pérdidas de carga totales: 28,33 m.c.a.

Con el fin de garantizar la presión mínima requerida en el punto más desfavorable, quedando del lado de la seguridad, como criterio de diseño se impone suministrar unos 30 m.c.a. a mayores de las pérdidas de carga totales. Por tanto, deberá disponerse de la siguiente presión en la acometida para satisfacer las necesidades del edificio.

Presión más desfavorable a garantizar: 58,33 m.c.a.

Dado que esta presión no puede ser garantizada por la Compañía Suministradora de Agua, se procederá a la instalación de un grupo de presión, como ya se apuntaba en anteriores apartados.

### **2.6.2. Predimensionado de la red de tuberías**

El dimensionado de la red se realiza según lo indicado en el punto 4 del CTE DB-HS-4, es decir, se obtiene el diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

El caudal de cálculo de cada tramo es el producto del caudal instantáneo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente. Y según lo establecido en el CTE, la velocidad del agua en tuberías termoplásticas y multicapa tendrá que estar comprendida entre 0,50 y 2,00 m/s.

En las tablas incluidas en la hoja de cálculo adjunta se realiza una comprobación de las condiciones de velocidad del agua en las tuberías prediseñadas para la alimentación a través del tramo más desfavorable, comprobando que la misma se encuentra dentro del rango admitido.

A mayores, se comprueba que los diámetros seleccionados para el predimensionado de las tuberías de la instalación del edificio son iguales o superiores a los diámetros mínimos establecidos por el CTE en las tablas 4.2 y 4.3 del apartado DB-HS-4.

Aparato o punto de consumo		Diámetro nominal del ramal de enlace			
		Acero (")		Cobre/plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Lavamanos	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavabo, bidé	½	-	12	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Ducha	½	-	12	20
<input type="checkbox"/>	Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Inodoro con cisterna	½	-	12	20
<input type="checkbox"/>	Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
<input type="checkbox"/>	Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Fregadero doméstico	½	-	12	20
<input type="checkbox"/>	Fregadero industrial	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	20
<input type="checkbox"/>	Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavadora doméstica	¾	-	20	32
<input type="checkbox"/>	Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/>	Vertedero	¾	-	20	-

Tabla 8: Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos.

Tramo considerado			Diámetro nominal del tubo de alimentación			
			Acero (")		Cobre/plástico (mm)	
			NORM	PROYECTO	NORM	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo		¾	-	20	32-40
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular:		¾	-	20	40
<input checked="" type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)		¾	-	20	40
<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuidor principal		1	2 ½	25	-
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/>	< 50 kW	½	-	12	-
	<input type="checkbox"/>	50-250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/>	250-500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/>	> 500 kW	1 ¼	-	32	-

Tabla 9: Diámetros mínimos de alimentación.

### 2.6.3. Diámetros finalmente adoptados

Se realiza a continuación una descripción de la instalación finalmente adoptada cuya validez con arreglo a lo indicado en el CTE ha quedado demostrada en las tablas incluidas anteriormente. Igualmente se han incluido las bases de cálculo consideradas.

#### Tubo de alimentación

Como ya se apuntaba en anteriores apartados está conformado por una tubería de acero galvanizado según la norma UNE 19.048 que adoptará un diámetro nominal de 2 ½". A partir de la misma se crean distintos ramales de diámetros nominales 1 ½" y 2 ½", en el mismo material, en función de los consumos abastecidos. El diámetro de la llave de corte general coincidirá con el del tubo de alimentación.

#### Contadores

Teniendo en cuenta los caudales simultáneos y el dimensionado de las montantes, el modelo comercial de los contadores de agua fría individuales a instalar tendrá un caudal nominal de 2,5 m<sup>3</sup>/h (0,69 l/s) y un diámetro nominal de ¾", tanto para los suministros a las viviendas como a los servicios comunes.

Las llaves de asiento a instalar antes y después de cada contador tendrán un diámetro nominal de ¾".

#### Montantes y derivaciones

En función de lo indicado anteriormente, y dado que se verifican los criterios de velocidad y dimensionado mínimo, se adoptarán para todos los suministros montantes y derivaciones de polipropileno SDR6 de diámetros 40 y 32 mm.

Las montantes y derivaciones encargadas del suministro a las viviendas adoptarán un diámetro de 40 mm, y estarán provistas de la correspondiente llave de paso o abonado.

Suministro		Diámetro nominal (mm)
Servicios comunes	Cuarto residuos	PP 32
	Garaje, aljibe	PP 40
Viviendas		PP 40
Local comercial		PP 32

Tabla 10: Diámetros adoptados en montantes y derivaciones.

#### Red de distribución interior

En función de lo indicado anteriormente, y dado que se verifican los criterios de dimensionado mínimo, se adoptarán los siguientes diámetros para la alimentación a cada uno de los aparatos sanitarios. Además, en el plano número 9 se pueden observar todos los diámetros correspondientes a la red de distribución interior de las viviendas.



Aparato	φ int (mm) CTE- HS4	Tub. comercial		Tub. comercial		Tub. comercial	
		Cobre - φ int (mm)		PE-X - φ int (mm)		PP - φ int (mm)	
Inodoro	12	Cu 15 x 1	13	DN16	12,4	DN20	13,2
Lavabo	12	Cu 15 x 1	13	DN16	12,4	DN20	13,2
Bidé	12	Cu 15 x 1	13	DN16	12,4	DN20	13,2
Lavavajillas	12	Cu 15 x 1	13	DN16	12,4	DN20	13,2
Fregadero	12	Cu 15 x 1	13	DN16	12,4	DN20	13,2
Ducha	12	Cu 18 x 1	16	DN20	16,2	DN25	16,6
Lavadora	20	Cu 22x1	20	DN25	20,4	DN32	21,2

Tabla 11: Diámetros adoptados para la alimentación de los aparatos.

Inicialmente está prevista la instalación de tuberías de polipropileno, no obstante, se indica la equivalencia para tuberías de polietileno reticulado y cobre para el caso de adoptarse la decisión de instalar dichos materiales en las condiciones citadas anteriormente.

#### 2.6.4. Pérdidas de carga

En la hoja de cálculo adjunta se han podido observar los resultados del cálculo de las pérdidas de carga en los distintos tramos de alimentación considerados.

En el presente apartado se comentará la metodología a seguir para la obtención de las pérdidas de carga en cada uno de los casos.

#### Pérdidas de carga lineales

Se determinan las pérdidas de carga lineales a través de las distintas tuberías de la red de abastecimiento mediante la fórmula de Hazen-Williams debido a la sencillez que presenta y por depender básicamente del coeficiente de rugosidad C propio del material de la conducción.

La tubería de alimentación y sus derivaciones se dispondrán en acero galvanizado, con lo que presentarán un coeficiente de rugosidad de 120. El resto de derivaciones se dispondrán en polipropileno, con lo que presentarán un coeficiente de rugosidad de 150.

Mediante la expresión mostrada a continuación se determinará la pérdida de carga por metro lineal. Multiplicando por la longitud correspondiente de cada tubería se obtendrá la pérdida de carga total a través de las mismas.

$$J = \frac{1,1785 \cdot 10^{10} \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \quad [6]$$

Donde:

- $J$  Pérdida de carga en m.c.a./m
- $Q$  Caudal en l/s
- $C$  Constante de rugosidad en función de la tubería
- $D$  Diámetro interior de la tubería en mm

Comentar que también ha sido posible determinar las pérdidas de carga lineales correspondientes a las baterías de contadores al conocer la longitud equivalente de las mismas.

### Pérdidas de carga localizadas

Para determinar las pérdidas de carga localizadas de la presente instalación se ha seguido lo indicado en el apartado 4.2.2 del CTE DB-HS-4. Se asume la consideración de las pérdidas localizadas al considerar una longitud equivalente de cada tramo incrementada un 30% con respecto a su longitud real.

Para el caso de los contadores de agua sí se considerará una pérdida de carga adicional siguiendo las indicaciones del diagrama aportado por el fabricante.

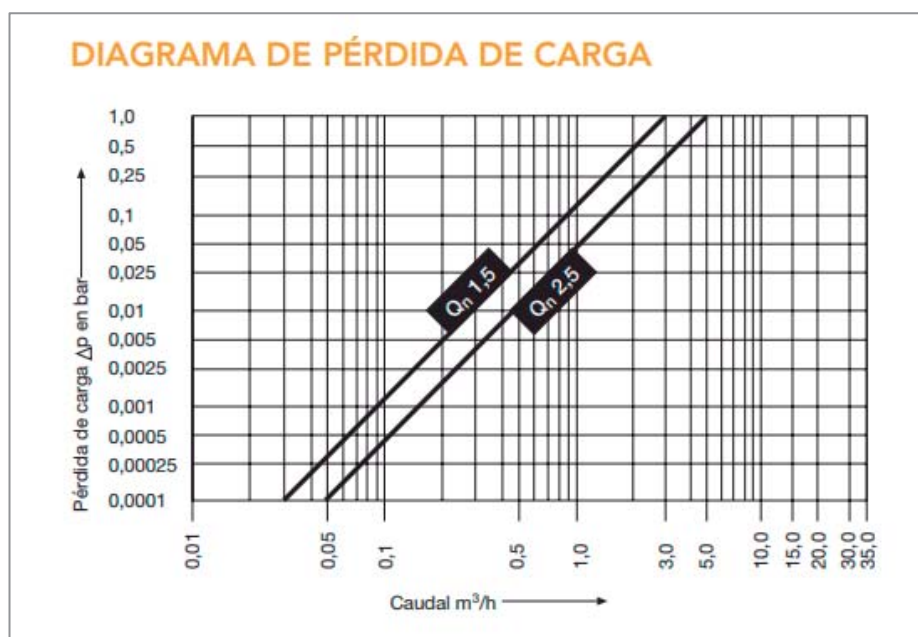


Figura 7: Pérdidas de carga correspondientes al contador de agua individual (Comap, 2019).

### 2.6.5. Cálculo del grupo de presión

Se considerará un rango de suministro a alimentar mediante grupo de presión comprendido desde la planta 1ª a 6ª (planta ático). Será conocido como Rango 1 y se valdrá de un grupo de presión de velocidad variable.

Según se ha indicado anteriormente deben garantizarse las siguientes condiciones de presión.

Presión Rango 1: 58,33 m.c.a.

Y según lo indicado en la hoja de cálculo adjunta, el caudal a considerar para el suministro mediante grupo de presión es el siguiente.

Caudal Rango 1: 1,84 l/s

Dado que por tratarse de bombas de velocidad variable no resulta necesaria la instalación de ningún tipo de depósito previo en la aspiración, puede considerarse una contribución de la presión de red a la total que debe proporcionarse. En este caso, se considera que la contribución de la red es de 20 m.c.a.

Teniendo todo ello en cuenta, se selecciona de un catálogo técnico la bomba para el siguiente punto de trabajo:

	Rango 1	
	Presión	Caudal
Necesidades	38,33 m.c.a.	1,84 l/s

Tabla 12: Necesidades del Rango 1 de suministro.

Se selecciona un grupo de sobreelevación formado por dos bombas verticales de la marca GRUNDFOS, modelo CR(E)-5-10 de 1,15 kW trifásicas, de velocidad variable, equipadas con variador, sonda de presión y todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. Una de ellas actuará como bomba principal y la otra como bomba de reserva, según lo establecido en el apartado 4.5.2.2 del CTE DB-HS-4. El grupo de sobreelevación también contará con el equipamiento de un calderín de membrana de la marca IBAIONDO de 50 litros de capacidad. En la siguiente figura se puede observar tanto su diseño como su curva de funcionamiento.

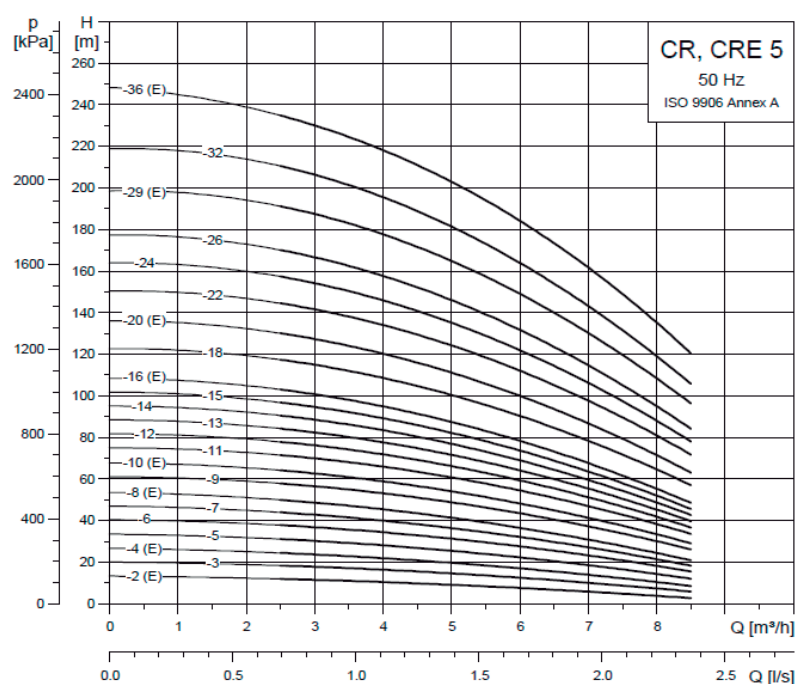


Figura 8: Bomba vertical CR(E)-5-10 (Grundfos, 2017).

Cada una de las bombas de velocidad variable que conforman el grupo de sobreelevación cuenta con su propio variador de frecuencia integrado con el fin de garantizar una presión constante a la salida de la bomba, adaptándose a la demanda de agua variando la velocidad del motor. Para ello, de dispondrá de un transductor de presión que leerá en cada momento la presión a la salida de la bomba. Esta señal se comparará con el valor de consigna programado y dará orden al variador para actuar en caso de ser necesario.

### Justificación alimentación en directo

Como se ha podido observar en el presente apartado se decide alimentar mediante grupo de presión desde la planta 1ª hasta la planta 6ª, alimentando a los suministros de la planta baja directamente desde red.

En la siguiente hoja de cálculo se justifica la garantía de la presión mínima necesaria en planta baja (Rango 0) mediante alimentación directa de red. Como suministro más desfavorable se considera el local comercial.

<b>CAUDAL DE LA MONTANTE AL SUMINISTRO MÁS DESFAVORABLE DEL RANGO 0</b>					
<b>Suministro tipo</b>	<b>Ni</b>	<b>Q instal (l/s)</b>	<b>n aparatos</b>	<b>Ks aparato</b>	<b>Q inst (l/s)</b>
Local comercial	1	0,1	2	1,00	0,10
N consumos	1				
Kn consumos	1,00				
Q medio (l/s)	0,10				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>0,10</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CARGA (RANGO 0)</b>					
	<b>φ (mm)</b>	<b>L equivalen</b>	<b>Q (l/s)</b>	<b>Pdc (mca)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>
Tubería de alimentación	68,8	33,34	2,54	0,354	0,68
Ramal a batería (Rango 0)	41,8	10,5	0,80	0,148	0,58
Batería contadores	53	10	0,80	0,044	0,36
Contador	20		0,10	0,077	
Derivación hasta suministro	21,2	14,00	0,10	0,115	0,28
Pérdidas en instalación interior				1,500	
			Total	2,239	
Altura geométrica				3,50	
			<b>Total</b>	<b>5,74</b>	

Tabla 13: Pérdidas de carga del suministro más desfavorable del Rango 0 (Hoja de cálculo i. receptora de agua).

Considerando que será necesario garantizar 10 m.c.a. en el aparato más desfavorable del local comercial, y que las pérdidas de carga suponen un total de 5,75 m.c.a., se determina que será suficiente contar con la presión de red de 20 m.c.a. garantizada por la Compañía Suministradora de Agua.

$$5,74 + 10 = 15,74 \text{ m. c. a.} < 20 \text{ m. c. a.} \rightarrow \text{Alimentación en directo}$$

De igual modo, se comprueba que la presión disponible en la red ya no sería suficiente para garantizar la presión mínima necesaria de la planta primera.

<b>CAUDAL DEL MONTANTE A VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE DE PLANTA PRIMERA</b>					
<b>Suministro tipo</b>	<b>Ni</b>	<b>Q instal (l/s)</b>	<b>n aparatos</b>	<b>Ks aparato</b>	<b>Q inst (l/s)</b>
Viendas Tipo B	1	1,45	10	0,33	0,48
N consumos	1				
Kn consumos	1,00				
Q medio (l/s)	0,48				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>0,48</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CARGA (PLANTA 1)</b>					
	<b>φ (mm)</b>	<b>L equivalen</b>	<b>Q (l/s)</b>	<b>Pdc (mca)</b>	<b>Velocidad (m/s)</b>
Tubería de alimentación	68,8	33,4	2,54	0,354	0,68
Ramal a batería	68,8	10,5	1,84	0,061	0,50
Batería contadores	68,8	10	1,84	0,058	0,50
Contador	20		0,48	2,550	
Derivación hasta suministro	26,6	10,00	0,48	0,503	0,87
Pérdidas en instalación interior				2,000	
			Total	5,527	
Altura geométrica				7,65	
			<b>Total</b>	<b>13,18</b>	

Tabla 14: Pérdidas de carga del suministro más desfavorable de la planta 1 (Hoja de cálculo i. receptora de agua).

$$13,18 + 10 = 23,18 \text{ m. c. a.} > 20 \text{ m. c. a.} \rightarrow \text{Necesidad de grupo de presión}$$

### Justificación necesidad reductoras de presión

Tal y como se indica en el apartado 2.1.3.3. del CTE DB-HS-4, la presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 m.c.a.

Se comprobará que en el punto más favorable del rango de suministro alimentado mediante el grupo de presión no se superan los 50 m.c.a. En caso de superarse este valor de presión resultaría necesaria la instalación de válvulas reductoras de presión.

La máxima presión que se considera que proporcionará el grupo de bombeo en función de los requerimientos de funcionamiento de la instalación a proyectar son los 58,33 m.c.a. (caso más desfavorable).

Se comprueba a continuación que restando a esta presión las pérdidas de carga correspondientes a la alimentación más favorable, el lavabo de una de las viviendas tipo A de la planta primera, no se superan los 50 m.c.a.

<b>CAUDAL DEL MONTANTE A VIVIENDA MÁS FAVORABLE DE RANGO 1 (PLANTA 1)</b>					
Suministro tipo	Ni	Q instal (l/s)	n aparatos	Ks aparato	Q inst (l/s)
Viviendas Tipo A	1	0,95	6	0,45	0,42
N consumos	1				
Kn consumos	1,00				
Q medio (l/s)	0,42				
<b>Q total (l/s)</b>	<b>0,42</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE CARGA (RANGO 1)</b>					
	ϕ (mm)	L equivalen	Q (l/s)	Pdc (mca)	Velocidad (m/s)
Tubería de alimentación	68,8	33,34	2,54	0,354	0,68
Ramal a batería (Rango 1)	68,8	10,5	1,84	0,061	0,50
Batería contadores	68,8	10	1,84	0,058	0,50
Contador	20		0,42	1,120	
Derivación hasta suministro	26,6	8,50	0,42	0,337	0,76
Pérdidas en instalación interior				2,000	
			Total	3,930	
Altura geométrica				7,65	
			<b>Total</b>	<b>11,58</b>	

Tabla 15: Pérdidas de carga del suministro más favorable de la planta 1 (Hoja de cálculo i. receptora de agua).

$$58,33 - 11,58 = 46,75 \text{ m. c. a.} < 50 \text{ m. c. a.} \rightarrow \text{No reductora de presión}$$

## 2.6.6. Cálculo del volumen de acumulación

Dado que se trata de grupos de velocidad variable no se precisa de un mínimo de volumen de acumulación, salvo el recomendado por el fabricante de las bombas para un correcto funcionamiento. En este caso se prevé, según se indica en planos, la instalación de un calderín de 50 litros.

## 2.7. AGUA CALIENTE SANITARIA

El edificio contará con una instalación de contribución a la producción de ACS mediante una fuente renovable, concretamente mediante bombas de calor aerotérmicas, que será descrita en un capítulo posterior.

El alcance de este proyecto, en relación al agua caliente, comienza a la salida de los acumuladores de las citadas bombas aerotérmicas de cada vivienda.

Las tuberías de agua caliente del interior de la vivienda serán de polipropileno del mismo tipo que las de agua fría y contarán con aislamiento térmico.

Según se indica en la IT 1.2.4.2. del RITE, todas las tuberías de las instalaciones térmicas que transporten fluidos con temperatura mayor a 40°C cuando están aisladas en locales no calefactados, como es el caso: patinillos, pasillos, falsos techos, etc., deberán disponer del aislamiento térmico correspondiente. En el caso de la presente instalación, se dispondrá coquilla flexible de espuma elastomérica para las tuberías de transporte de ACS.

En el caso del presente proyecto, la red de distribución de ACS no tiene la necesidad de estar dotada de una red de retorno, ya que la longitud de ninguna de las tuberías de ida al punto de consumo más alejado es superior a 15 m, tal y como se establece en el artículo 3.2.2.1.3. del CTE DB-HS-4.

Los caudales de diseño de las tuberías de ACS son iguales o inferiores a los de agua fría. Se decide adoptar los mismos diámetros tanto para agua fría como para agua caliente en lo que a los ramales de alimentación a los aparatos se refiere, quedando así del lado de la seguridad.

En el plano número 9 se pueden observar los distintos diámetros que adoptan las derivaciones a cuartos húmedos y aparatos.

Para el dimensionado del tramo de alimentación a la bomba de calor se ha tenido en cuenta el total de consumos de ACS de cada suministro, así como la simultaneidad de los mismos.

## **2.8. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

Según se indica en la sección SI 4 del CTE, los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de la propia sección.

Los equipos e instalaciones de protección contra incendios que resultan de aplicación en el edificio de viviendas objeto de estudio resultan ser los siguientes:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B. Deben situarse a 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio equipadas de 25 mm en el aparcamiento, por contar éste con una superficie superior a 500 m<sup>2</sup>.
- Sistema de detección de incendios en el aparcamiento, por contar éste con una superficie superior a 500 m<sup>2</sup>.

Tal y como se ha descrito en el alcance del proyecto de la instalación receptora de agua, se incluirán dentro del mismo aquella instalación de protección contra incendios de origen hidráulico. Por tanto, se estudiará a continuación el diseño y dimensionado de la red de bocas de incendio equipadas (BIEs) del aparcamiento.

En el edificio de viviendas objeto de estudio se cuenta con una zona de aparcamiento de aproximadamente 593,13 m<sup>2</sup> de superficie construida, si se incluyen las dos plantas sótano y el acceso a través de la planta baja. Por tanto, deberá disponerse de una red de bocas de incendio equipadas (BIEs).

La planta sótano 2 cuenta con un cuarto destinado a albergar componentes de las instalaciones contra incendios. En él se situará la bomba y el depósito de alimentación de la citada red de BIEs.

Se dispondrá una boca de incendio equipada de 25 mm en cada una de las plantas ocupadas por la zona de aparcamiento. Se plantea el supuesto de que podrán ser alimentadas simultáneamente tan solo dos BIEs.

Las tuberías que alimenten una sola BIE contarán con un diámetro de 1 ¼", y las que alimenten a dos BIEs contarán con un diámetro de 1 ½". Se prevén las citadas tuberías de acero galvanizado según la norma UNE 19.048.

Según el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios aprobado por el Real Decreto 513/2017 de 22 de Mayo, las BIEs de 25 mm deberán garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos BIEs hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre 3 y 6 bar, lo que se traduce en una presión en la boquilla de salida de la BIE comprendida entre 2 y 5 bar.

Exigiendo una presión mínima en la boquilla de la BIE de 2 bar se determina el caudal a emitir por cada una de ellas. La  $K_{boquilla}$  es igual a 67,5 para una boquilla de 10 mm de diámetro.

$$Q = K_{boquilla} \cdot \sqrt{p_{boquilla}} \quad [7]$$

$$Q = 67,5 \cdot \sqrt{2 \text{ bar}} = 95,46 \text{ lpm} = 1,59 \text{ l/s}$$

Una vez determinado el caudal ya es posible calcular la presión necesaria en las BIEs mediante la expresión número 8, teniendo en cuenta que para una BIE de 25 mm su coeficiente de descarga ( $K_{BIE}$ ) es igual a 42.

$$Q = K_{BIE} \cdot \sqrt{p_{manometro_{BIE}}} \quad [8]$$

$$p_{manometro_{BIE}} = \left( \frac{95,46 \text{ lpm}}{42} \right)^2 = 5,17 \text{ bar} = 52,73 \text{ m.c.a.}$$

<b>Q<sub>BIE</sub></b>	1,59 l/s
<b>P<sub>BIE</sub></b>	52,73 m.c.a

Tabla 16: Necesidades de las BIEs.

Considerando la alimentación de las 2 BIEs más desfavorables (las situadas en planta baja y en la planta sótano 1) se selecciona la bomba necesaria.

Mediante la simulación hidráulica se obtiene el punto de trabajo de la bomba a seleccionar. La simulación hidráulica de la red de BIEs es realizada mediante el programa informático de cálculo Epanet, Versión 2.0, desarrollado por la U.S. *Environmental Protection Agency*.



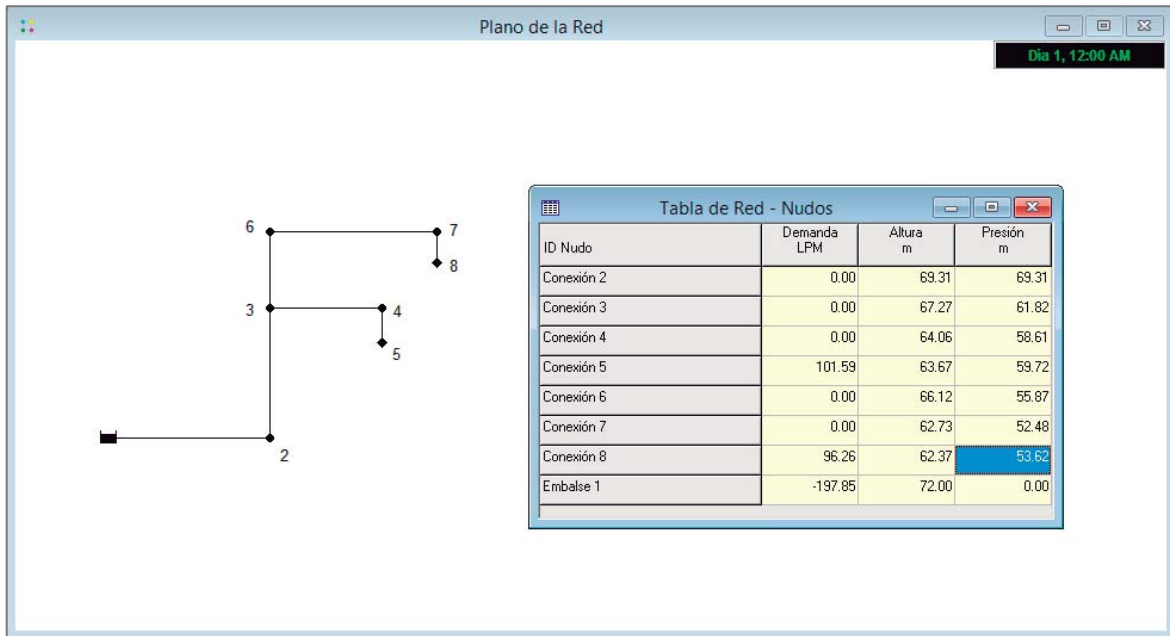


Figura 9: Simulación hidráulica BIEs más desfavorables (Epanet).

Tal y como se puede observar en el resultado de la simulación, se obtiene una presión en la BIE más desfavorable de 53,62 m.c.a. para una altura de cabecera de 72 m.c.a., superando así la presión mínima a garantizar en la BIE más desfavorable.

Por tanto, se selecciona de un catálogo técnico la bomba para el siguiente punto de trabajo:

	Presión	Caudal
<b>Grupo de bombeo Red de BIEs</b>	72 mca	197,85 lpm = 3,3 l/s

Tabla 17: Necesidades de la Red de BIEs.

El grupo de bombeo elegido es el modelo FH CR 10/D de la marca GRUNDFOS, el cual cuenta con una bomba eléctrica principal, una bomba eléctrica de reserva y una bomba jockey, tal y como se podrá ver en la figura 10.

La bomba jockey consiste en una pequeña bomba auxiliar que se encarga de mantener la presión en la red de BIEs en el caso de pequeñas demandas, evitando así la puesta en marcha de la bomba principal.

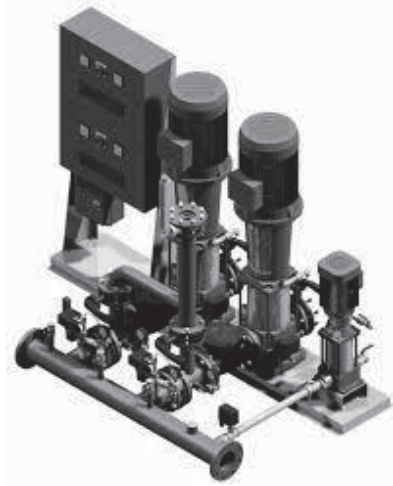


Figura 10: Grupo de bombeo contraincendios FH CR 10/D (Grundfos, 2015).

Con el fin de dimensionar el aljibe de alimentación de la bomba seleccionada se considera, en este caso, que son alimentadas las 2 BIEs más favorables (las situadas en las plantas sótano 1 y 2).

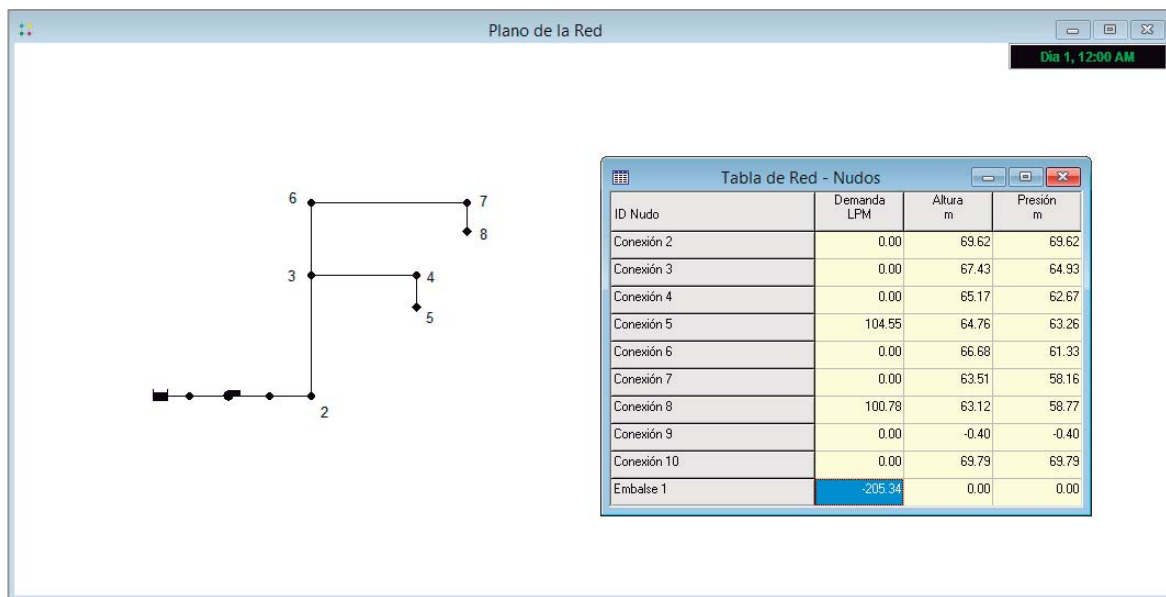


Figura 11: Simulación hidráulica BIEs más favorables (Epanet).

Como era de esperar, en este caso se cumplen sin problema los valores mínimos de presión y caudal. Al tratarse de las dos BIEs más favorables, el caudal total será superior al del caso más desfavorable.

Funcionando las dos BIEs más favorables, la autonomía de 1 hora queda garantizada con un depósito con el siguiente volumen efectivo:

$$205,35 \text{ lpm} \cdot 60 \text{ min} = 12.321,1 \text{ litros}$$

Por tanto, se decide instalar 2 depósitos prefabricados para abastecimiento de agua contra incendios colocados en posición vertical. Uno de ellos contará con una capacidad de 6.000 litros y el otro con

una capacidad de 8.000 litros, sumando una capacidad total de 14.000 litros, cumpliendo así con el abastecimiento establecido por normativa.

Como modelos comerciales se seleccionan depósitos prefabricados de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de la marca REMOSA o similar.

## **2.9. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA**

La instalación receptora de agua demandará una potencia eléctrica total de **7.000 W**, teniendo en cuenta que cada una de las bombas que conforman el grupo de bombeo encargado de suministrar agua fría a las viviendas comprendidas en el Rango 1 de presión consumen 1.500 W durante su funcionamiento (1 bomba principal + 1 bomba de reserva) y que el grupo de bombeo contra incendios consume 4.000 W.

## **2.10. PRESUPUESTO FINAL**

El presupuesto total correspondiente a la instalación receptora de agua asciende a cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y tres con cuarenta y nueve euros (45.653,49 €).

## **CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

### **3.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a la instalación de saneamiento, describiendo de forma detallada las normas de ejecución de la instalación, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

A su vez, el objetivo de la instalación de saneamiento consiste en recoger las aguas del edificio, allí donde se usan o caen, y llevarlas hasta un lugar adecuado para el vertido, concretamente a la red de saneamiento urbana.

### **3.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación de saneamiento abarca el diseño y dimensionado de dos redes independientes de evacuación. Una de ellas destinada a la evacuación de aguas pluviales y la otra destinada a la evacuación de aguas residuales.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de la instalación de saneamiento se hará referencia a distintos apartados del documento DB-HS-5 del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.

### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

En el presente apartado se describirán los principales componentes de cada una de las redes separativas.

A mayores se distingue la acometida, canalización que consiste en la conexión de los colectores del edificio al colector o colectores generales de saneamiento pertenecientes a la red de alcantarillado pública.

Las redes separativas realizarán vertidos diferenciados a las redes de alcantarillado público en caso de que existan redes públicas diferenciadas, tal y como se puede observar en el esquema de la siguiente figura. En caso contrario podría realizarse una conexión final de ambas redes con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases o fluidos de una a otra red, según lo establecido en el punto 3.2. del CTE DB-HS-5.

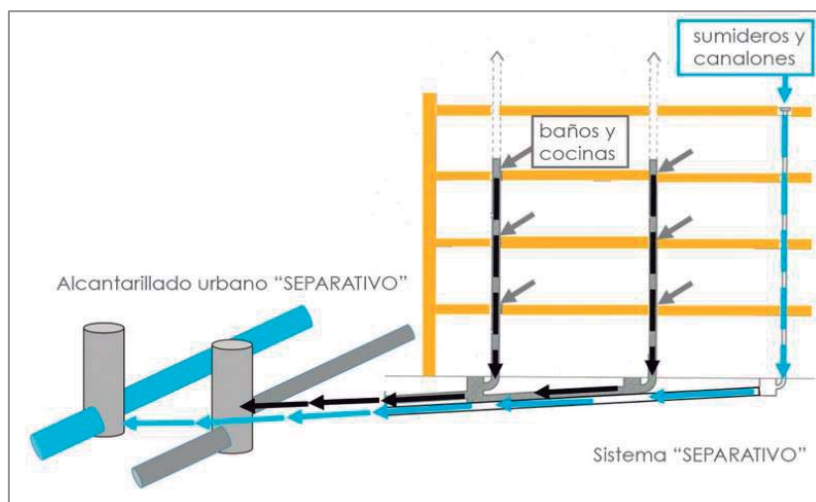


Figura 12: Esquema representativo instalación saneamiento (Diccionario ilustrado inmobiliaria y construcción, 2018).

Según lo indicado en la Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia del año 2015, la acometida domiciliar se conectará al pozo de registro más cercano de la red de alcantarillado. Si la longitud de la acometida domiciliar es superior a 3 m, esta unión debe hacerse mediante una arqueta de registro junto a la fachada, desde la cual arrancará una conducción hasta el correspondiente pozo de registro.

Se considerará la implantación de válvulas de retención en las acometidas, o en el tramo que una la arqueta de registro con el pozo de registro de ser el caso, con el fin de prevenir las posibles inundaciones provocadas por la sobrecarga de la red exterior de alcantarillado.

### 3.3.1. Componentes de la red de evacuación de aguas residuales

En el presente apartado se enumerarán y describirán los principales componentes de la red de evacuación de aguas residuales.

#### Desagüe de los aparatos y cierre hidráulico

Se decide dotar a los aparatos de bote sifónico individual a modo de cierre hidráulico. El cierre hidráulico es el encargado de aislar la red de evacuación de los locales en los cuales están instalados los aparatos sanitarios, evitando así la transmisión de malos olores.

El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe, e igual o menor que el del ramal que comunica éste con la derivación hacia la bajante.

#### Red de pequeña evacuación

Es la encargada de conducir los residuos desde los cierres hidráulicos hasta las bajantes.

Los ramales individuales de desagüe de cada uno de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación que desemboque en la bajante o, si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2.1. del CTE DB-HS-5.

En el citado apartado del CTE también se establecen las longitudes límite y pendientes que deben adoptar los ramales individuales de cada uno de los aparatos sanitarios:

- Los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés contarán con una distancia máxima hasta la bajante de 4 m, con pendientes comprendidas entre el 2 y el 4%.
- Las bañeras y duchas se conectarán con una pendiente máxima del 10%.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente siempre que sea posible a través de un manguetón de acometida de longitud igual o menor a 1 m. De no ser posible, se dará a esta derivación la pendiente necesaria.

En los casos en los que la conexión entre el inodoro y la bajante dispone de más de 1 m, se comprueba que teniendo en cuenta la pendiente necesaria, hasta en el caso más desfavorable, resulta suficiente la altura proporcionada por el falso techo de la planta inmediatamente inferior.

Se selecciona el PVC como material para estas conducciones. A la hora de seleccionar el diámetro comercial se seguirá el código B, por tratarse de componentes utilizados por encima del suelo en el interior de los edificios.

#### **Bajantes de aguas residuales**

Son las canalizaciones encargadas de conducir verticalmente las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación hasta los correspondientes colectores que proseguirán con la evacuación de los residuos.

Se selecciona el PVC como material para estas conducciones. Nuevamente se sigue el código B para la selección del diámetro comercial por los mismos motivos que en el caso de la red de pequeña evacuación.

#### **Colectores de aguas residuales**

Se trata de las canalizaciones encargadas de conducir las aguas residuales desde las correspondientes bajantes hasta la red de alcantarillado público.

El encuentro de las bajantes de aguas residuales con los correspondientes colectores, se efectuará en el falso techo de la planta baja a través de una pieza de conexión que forma un ángulo de 45°.

A partir de ese punto, se dispondrán colectores colgados y enterrados según convenga, tal y como se puede apreciar en los planos de planta de la instalación de saneamiento.

Se selecciona el PVC como material para estas conducciones. En este caso se emplea el código BD para seleccionar los diámetros comerciales por tratarse de un componente utilizado en el interior de la estructura del edificio.

En el tramo en el cual el colector se dispone enterrado en el exterior del edificio con el fin de evacuar a la red de alcantarillado pública se empleará el código U para seleccionar los diámetros comerciales.

#### **Sistema de elevación y bombeo**

Se prevé la instalación de dos bombas de elevación en la planta sótano 2 con el fin de recoger y elevar las aguas procedentes de la red de evacuación de las plantas de sótano hasta la cota a la cual se dispone la acometida de conexión con el alcantarillado público.

Se instalan dos bombas de elevación en la misma arqueta con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones, tal y como se establece en el apartado 3.3.2.1.2. del CTE DB-HS-5. Se prevé la instalación de una válvula antirretorno a la salida de las bombas.

Concretamente se selecciona el modelo de bomba de elevación AP12.40.06 de la marca GRUNDFOS, monofásica, de 0,94 kW de potencia.

### **Sumideros**

Se contempla la instalación de una serie de calderetas sifónicas a modo de sumideros en los locales de planta baja destinados a albergar equipos de fontanería, en el local de electricidad, en el local destinado a la recogida de residuos perteneciente a servicios comunes y en el local de la planta sótano 2 destinado a albergar equipos del sistema contra incendios.

También se prevé la instalación de sumideros lineales en el garaje de la edificación con el fin de realizar la evacuación de aguas de las zonas de circulación y aparcamiento.

### **3.3.2. Componentes de la red de evacuación de aguas pluviales**

En el presente apartado se describirán los principales componentes de la red de evacuación de aguas pluviales. Será necesario recoger las aguas pluviales de planta cubierta y las aguas pluviales de las terrazas con las que cuenta el edificio objeto de estudio.

### **Canalones**

Serán los encargados de recoger las aguas pluviales de planta cubierta. Tal y como se puede apreciar en el plano número 18, se prevé la instalación de un canalón longitudinal en cubierta en el alero correspondiente a la fachada principal. Y se prevé la instalación de dos canalones longitudinales en el alero correspondiente a la fachada posterior, uno a cada lado del patio interior.

Se instalarán canalones semicirculares de PVC.

### **Sumideros**

Con el fin de la correcta evacuación de las aguas pluviales de las terrazas, se equiparán las mismas con las calderetas sifónicas de PVC necesarias.

### **Bajantes de aguas pluviales**

Se trata de canalizaciones que conducen verticalmente las aguas pluviales desde las calderetas sifónicas o desde los canalones hasta los correspondientes colectores suspendidos que proseguirán con la evacuación.

Se selecciona el PVC como material para estas conducciones. Nuevamente se sigue el código B para la selección del diámetro comercial por tratarse de componentes utilizados por encima del suelo en el interior de los edificios.

### **Colectores de aguas pluviales**

Se trata de las canalizaciones encargadas de conducir las aguas pluviales desde las correspondientes bajantes hasta la red de alcantarillado público.

El encuentro de las bajantes de aguas pluviales con los correspondientes colectores se realizará de la misma manera que el encuentro análogo de la red de evacuación de aguas residuales, mediante una pieza auxiliar que forma un ángulo de 45°.

Del mismo modo, se dispondrán colectores colgados y enterrados según convenga, tal y como se puede apreciar en los planos de planta de la instalación de saneamiento.

Se selecciona el PVC como material para estas conducciones. En este caso se emplea el código BD para seleccionar los diámetros comerciales por tratarse de un componente enterrado en el interior de la estructura del edificio. Se seguirá el código U en los tramos en los cuales el colector se disponga enterrado en el exterior de la edificación.

### **3.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN**

El dimensionado de esta instalación se realizará siguiendo lo indicado en los apartados 4.1. y 4.2. del CTE DB-HS-5.

Por norma se establece que, en ningún caso, los diámetros disminuyan en el sentido de la corriente de las aguas a evacuar.

#### **3.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.**

Se realiza el dimensionado de las bajantes y colectores de la red de evacuación de aguas residuales siguiendo el método de las unidades de descarga tal y como se describirá más adelante. En el caso del dimensionado de la red de pequeña evacuación se comprueba que es necesario seguir un método más pormenorizado en función de la longitud, la pendiente y el caudal a transportar por los ramales.

##### **Red de pequeña evacuación de aguas residuales**

El trazado de la red de pequeña evacuación debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad.

En el apartado 4.1.1.1.3. del CTE DB-HS-5 se indica que podrá adoptarse el dimensionado de la red de pequeña evacuación mediante el método de las unidades de descarga en el caso de que la longitud de los ramales individuales sea igual o inferior a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

En el caso del presente edificio de viviendas se comprueba que alguno de los ramales individuales de los aparatos contará con una longitud mayor de 1,5 m. Por tanto, se procederá a realizar el cálculo de los diámetros de la red de pequeña evacuación de manera pormenorizada, siguiendo el conocido como método de los caudales.

Para el cálculo del diámetro interior de las tuberías de la red de pequeña evacuación se emplea la fórmula de Manning reflejada a continuación, considerando un llenado de las tuberías del 50%, dándoles una pendiente (s) del 3% y considerando una rugosidad (n) igual a 0,01 por seleccionar el PVC como material para las mismas, tal y como se indica en la Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia del año 2015.

$$D_{int}(m) = \left[ \frac{6,417 \cdot n \cdot Q_{diseño}(m^3/s)}{s^{1/2}} \right]^{3/8} \quad [1]$$



Una vez aplicado el citado procedimiento, se comprueba que la velocidad del fluido a través de las tuberías sea la adecuada. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Para el diámetro comercial seleccionado, se calcula el caudal correspondiente a la tubería completamente llena empleando nuevamente la fórmula de Manning.

$$Q_{lleno} = \frac{1}{n} \cdot S^{1/2} \cdot \frac{\pi \cdot D_{int}^{8/3}}{4^{5/3}} \quad [2]$$

- Con ello se calcula el cociente  $Q_{diseño}/Q_{lleno}$  para entrar en las tablas de Thorman y Franke y obtener el cociente  $v/v_{lleno}$ .
- De este modo se comprueba que en la totalidad de los ramales dimensionados, la velocidad es superior 0,6 m/s (condición de autolimpieza).

Los diámetros resultantes del dimensionado de los ramales y derivaciones de la red de pequeña evacuación se reflejan en la siguiente tabla, así como la velocidad que tendrá el fluido en el interior de los mismos. Se relacionan los ramales con las bajantes en las cuales descargarán. La nomenclatura se puede ver reflejada en los planos de planta de la instalación de saneamiento, con el fin de poder identificar correctamente los distintos ramales.

Comentar que aquellos ramales o derivaciones que recojan el desagüe de algún inodoro contarán como mínimo con un diámetro nominal de 110 mm, siguiendo lo establecido en la tabla 4.1 del CTE DB-HS-5.

Bajante	Ramal	$Q_{simultáneo}$ (l/s)	DN (mm)	$D_{interior}$ (mm)	v (m/s)
BAR 1 y BAR 5	PE1	0,75	63	57	0,89
	PE2	1,81	75	69	1,11
	PE3	1,89	75	69	1,12
	PE4	0,50	50	44	0,80
	PE5	0,75	63	57	0,89
	PE6	0,50	50	44	0,81
	PE7	2,69	110	103,6	1,21
	PE8	2,69	110	103,6	1,21
BAR 2	PE1	0,50	50	44	0,80
	PE2	0,75	63	57	0,89
	PE3	2,83	110	103,6	1,23
	PE4	0,75	63	57	0,89
	PE5	0,75	63	57	0,89
	PE6	1,55	75	69	1,06
	PE1	1,81	75	69	1,11

<b>BAR 3 (planta ático)</b>	<b>PE2</b>	0,50	50	44	0,80
	<b>PE3</b>	0,75	63	57	0,89
	<b>PE4</b>	1,90	75	69	1,12
	<b>PE5</b>	3,08	110	103,6	1,26
<b>BAR 3 (plantas tipo)</b>	<b>PE1</b>	1,00	63	57	0,96
	<b>PE2</b>	0,50	50	44	0,78
	<b>PE3</b>	1,50	110	103,6	1,05
	<b>PE4</b>	3,02	63	57	0,99
	<b>PE5</b>	0,75	63	57	0,89
	<b>PE6</b>	3,00	110	103,6	1,26
	<b>PE7</b>	1,00	63	57	0,96
	<b>PE8</b>	0,50	50	44	0,80
	<b>PE9</b>	1,50	75	69	1,06
	<b>PE10</b>	0,75	63	57	0,89
	<b>PE11</b>	3,56	110	103,6	1,30
<b>BAR 4</b>	<b>PE1</b>	0,50	50	44	0,80
	<b>PE2</b>	0,75	63	57	0,89
	<b>PE3</b>	2,83	110	103,6	1,23
	<b>PE4</b>	0,75	63	57	0,89
	<b>PE5</b>	1,55	75	69	1,06
<b>BAR 6 y BAR 7</b>	<b>PE1</b>	0,50	50	44	0,80
	<b>PE2</b>	1,29	63	57	1,02
	<b>PE3</b>	3,21	110	103,6	1,27

Tabla 18: Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas residuales.

### **Bajantes de aguas residuales**

Como ya se apuntaba, para el dimensionado de las bajantes de la red de aguas residuales se empleará el método de las unidades de descarga (UDs).

A continuación, se recogen los diámetros resultantes de las bajantes teniendo en cuenta la totalidad de UD's que descargan por ellas, así como la planta que supone un mayor número de UD's, siguiendo la tabla 4.4 del CTE DB-HS-5. Comentar que, a pesar de resultar diámetros menores, en el caso de que descargue algún inodoro en la bajante, se considerará como mínimo un diámetro nominal de 110 mm.

Bajante	UDs planta más desfavorable	UDs totales	D más desfavorable (mm)	DN (mm)	D <sub>int</sub> (mm)
<b>BAR 1</b>	29	114	90	110	103,6
<b>BAR 2</b>	14	84	90	110	103,6
<b>BAR 3</b>	22	124	90	110	103,6
<b>BAR 4</b>	14	78	90	110	103,6
<b>BAR 5</b>	29	114	90	110	103,6
<b>BAR 6</b>	10	10	75	110	103,6
<b>BAR 7</b>	10	10	75	110	103,6

Tabla 19: Dimensionado de las bajantes de la red de aguas residuales.

### Colectores de aguas residuales

Del mismo modo, para el dimensionado de los colectores de la red de aguas residuales se empleará el método de las UD.

Se recogen en la siguiente tabla los diámetros de los colectores encargados de recoger las descargas de las bajantes de aguas residuales. Para ello, se han tenido en cuenta el total de UD que se descargan en cada tramo de colector para así poder seguir las indicaciones de la tabla 4.5 del CTE DB-HS-5.

Como criterio de diseño, se impone el incremento del diámetro nominal del colector con respecto a la bajante.

Se establece una pendiente mínima para los colectores del 1,5%. Tal y como se puede observar en el plano número 13, se plantean 2 ramales de colectores para la recogida de las bajantes de aguas residuales, con el fin de limitar la longitud de cada uno de ellos teniendo en cuenta las limitaciones de la altura del falso techo de la planta baja.

Colector	UDs totales	D tabla (mm)	DN (mm)	D <sub>int</sub> (mm)
<b>CAR 1</b>	114	110	125	118,6
<b>CAR 2</b>	84	90	125	118,6
<b>CAR 3</b>	198	110	125	118,6
<b>CAR 4</b>	24	110	125	118,6
<b>CAR 5</b>	322	125	160	152
<b>CAR 6</b>	114	110	125	118,6
<b>CAR 7</b>	78	110	125	118,6
<b>CAR 8</b>	192	110	125	118,6

Tabla 20: Dimensionado de los colectores de la red de aguas residuales.

### 3.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Se realiza el dimensionado de los ramales, bajantes y colectores siguiendo el método de asignación de proyección horizontal servida ( $m^2$  de cubierta de agua que se recogen), teniendo en cuenta las correcciones a realizar en función de la zona geográfica del proyecto (Apéndice B del DB HS).

En el caso del edificio objeto de estudio se tendrá en cuenta la siguiente información.

<b>Localidad</b>	Valencia
<b>Zona</b>	B
<b>Isoyeta</b>	70
<b>Intensidad Pluviométrica</b>	150 mm/h
<b>Factor de corrección para los cálculos de superficie servida</b>	$150/100 = 1,5$

Tabla 21: Datos de interés para el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

#### Sumideros

Según lo establecido en el apartado 4.2.1.2. del CTE DB-HS-5 el número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6 del citado documento, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta en la que sirven.

<b>Superficie de cubierta en proyección horizontal (<math>m^2</math>)</b>	<b>Número de sumideros</b>
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 m^2$

Tabla 22: Número mínimo de sumideros en función de la superficie a recoger (CTE DB-HS).

Se puede observar en los planos de planta de la instalación de saneamiento la ubicación de los sumideros del edificio objeto de estudio.

#### Canalones

Como se apuntaba anteriormente, se proveerá la cubierta del edificio con 3 canalones, los cuales serán dimensionados a continuación en función de la superficie a recoger.

Según lo establecido en el apartado 4.2.2.1. del CTE DB-HS-5 el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 del citado documento.

Estableciendo una pendiente para los canalones del 2% y multiplicando por el factor de corrección tras tener en cuenta la diferencia de intensidades pluviométricas resultan los siguientes diámetros de canalones.

Superficie a recoger (m <sup>2</sup> )	Superficie corregida (m <sup>2</sup> )	D canalón (mm)	DN (mm)
48,04	72,06	125	125
48,04	72,06	125	125
115,67	173,50	150	150

Tabla 23: Dimensionado de los canalones de la red de evacuación de aguas pluviales.

### **Bajantes de aguas pluviales**

Según lo establecido en el apartado 4.2.3. del CTE DB-HS-5, los diámetros de las bajantes de aguas pluviales se determinan a partir de la tabla 4.8 del citado apartado en función de la superficie recogida.

Por criterio de diseño se mayoran los diámetros obtenidos a partir del CTE.

Bajante	Superficie corregida (m <sup>2</sup> )	D bajante (mm)	DN (mm)	D <sub>int</sub> (mm)
<b>BAP1</b>	72,06	63	90	84
<b>BAP2</b>	72,06	63	90	84
<b>BAP3</b>	157,46	75	90	84
<b>BAP4</b>	43,38	50	90	84
<b>BAP5</b>	43,38	50	90	84
<b>BAP6</b>	157,46	75	90	84
<b>BAP7</b>	80,65	63	90	84
<b>BAP8</b>	136,28	75	90	84
<b>BAP9</b>	183,15	90	90	84
<b>BAP10</b>	46,88	50	90	84

Tabla 24: Dimensionado de las bajantes de la red de evacuación de aguas pluviales.

### **Colectores de aguas pluviales**

Según se indica en el apartado 4.2.4. del CTE DB-HS-5 el diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene a partir de la tabla 4.9 del citado documento en función de su pendiente y de la superficie a recoger.

Al igual que en el caso de los colectores de recogida de aguas residuales, se establece una pendiente mínima para los colectores de pluviales del 1,5%. Nuevamente se plantean 2 ramales de colectores de aguas pluviales con el fin de limitar la longitud de cada uno de ellos teniendo en cuenta las limitaciones de la altura del falso techo de la planta baja.

Colector	Superficie corregida (m <sup>2</sup> )	D colector (mm)	DN (mm)	D <sub>int</sub> (mm)
<b>CAP1</b>	72,06	90	90	84
<b>CAP2</b>	157,46	110	110	103,6
<b>CAP3</b>	229,51	125	125	118,6
<b>CAP4</b>	183,15	110	90	84
<b>CAP5</b>	412,66	125	125	118,6
<b>CAP6</b>	72,06	90	90	84
<b>CAP7</b>	80,65	90	110	103,6
<b>CAP8</b>	152,70	110	125	118,6
<b>CAP9</b>	157,46	110	90	84
<b>CAP10</b>	310,16	125	90	84

Tabla 25: Dimensionado de los colectores de la red de evacuación de aguas pluviales.

### 3.4.3. Dimensionado de la red de ventilación

Debe disponerse un subsistema de ventilación en la red de evacuación de aguas residuales.

Se empleará únicamente el subsistema de ventilación primaria por ser un edificio que cuenta con menos de 7 plantas de viviendas. Además, en el caso de la red de evacuación de aguas residuales se proyectan las bajantes sobredimensionadas por evacuarse inodoros a través de las mismas.

La ventilación primaria consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables. Por ser la cubierta del edificio no transitable, la bajante se debe prolongar al menos 1,30 metros por encima de la misma.

### 3.5. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA

La demanda de potencia de la instalación de saneamiento ascienda a **2 kW**, teniendo en cuenta las dos bombas de elevación de aproximadamente 1 kW proyectadas en la planta sótano 2 según se indica en planos.

### 3.6. PRESUPUESTO FINAL

El presupuesto total correspondiente a la instalación de saneamiento asciende a treinta y cinco mil cuatrocientos noventa y ocho con noventa y seis euros (35.498,96 €).

## **CAPÍTULO 4: INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS**

### **4.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a la instalación de producción de agua caliente sanitaria (ACS), describiendo de forma detallada las normas de ejecución de la instalación, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

Concretamente, se decide implantar instalaciones individuales para la producción de ACS en cada una de las viviendas y en el local comercial conformadas por bombas de calor aerotérmicas renovables aire-agua.

### **4.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación de producción de ACS abarca el diseño y dimensionado de las redes de distribución de aire y la selección de los equipos aerotérmicos que mejor se ajusten a las necesidades del edificio objeto de estudio. Además, se incluye la justificación de la posibilidad de emplear las bombas aerotérmicas renovables en lugar de una instalación colectiva con captadores solares.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de la instalación de producción de ACS se hará referencia a distintos documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, y también se hará referencia a distintas Instrucciones Técnicas (IT) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.

### **4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

Cada una de las viviendas o local comercial contará con una instalación de producción de ACS conformada por una o varias bombas de calor aerotérmicas, según proceda, y por los correspondientes conductos de aire que alimentarán las bombas con tomas y expulsiones.

La bomba de calor aerotérmica consiste en una máquina termodinámica capaz de producir un trabajo al ser alimentada por energía eléctrica. De este modo, es capaz de transferir calor de un foco frío a un foco caliente.

En el caso de la instalación objeto de estudio, el foco frío resulta ser el aire del exterior de la edificación, el cual se encuentra a la temperatura ambiente de la localización, Valencia, y el foco caliente resulta ser el agua caliente sanitaria.

Este proceso de transferencia de calor se genera a través de un ciclo termodinámico cerrado en el que un líquido refrigerante cambia de estado gas a estado líquido por medio de la temperatura ambiente y con ayuda de un compresor.

Por tanto, los principales componentes que se distinguen en una bomba de calor aerotérmica son los siguientes:

- Compresor. Como ya se apuntada, ayuda a que el líquido refrigerante cambie de estado. Precisa de consumo eléctrico para su funcionamiento.
- Condensador. En este elemento, el fluido refrigerante cede calor al producirse el cambio de fase de vapor a líquido.
- Válvula de expansión. Se emplea para regular la entrada del refrigerante en estado líquido al evaporador.
- Evaporador. En este elemento el refrigerante absorbe calor volviendo a cambiar de estado, pasando de estado líquido a vapor.
- Tanque de acumulación. Las bombas de calor cuentan con un depósito en el que se va almacenando el agua caliente sanitaria generada.

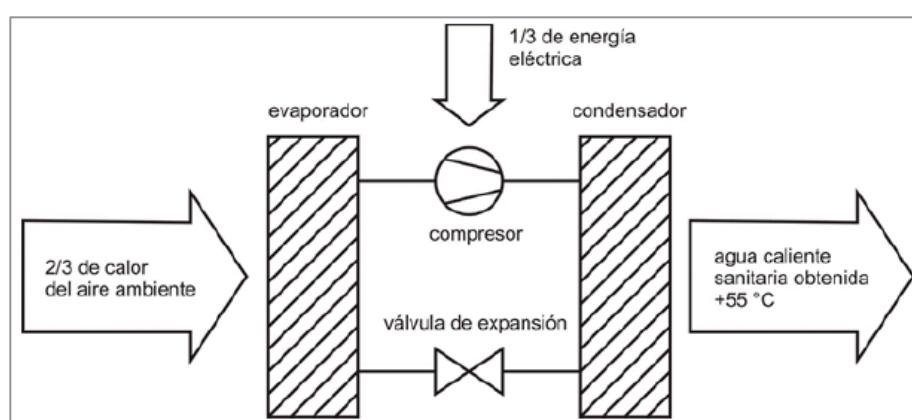


Figura 13: Representación esquemática del flujo de energía en la bomba de calor (Gorenje, 2014).

La eficiencia de la bomba de calor se define mediante el Coeficiente de Rendimiento en modo Calor (COP), que resulta ser el cociente entre la potencia térmica suministrada y la potencia eléctrica consumida por los componentes del equipo.

$$COP = \frac{\text{Energía generada}}{\text{Energía eléctrica consumida}}$$

La bomba de calor debe ser correctamente conectada a la red de distribución de agua proyectada en el interior de la vivienda, teniendo en cuenta toda la valvulería indicada en el plano número 24.

Además, también contará con una conexión a la red de evacuación de aguas residuales con el fin de poder evacuar el acumulador que posee.

#### 4.3.1. Componentes de la instalación

En el presente apartado se mencionarán y describirán los principales componentes de la instalación a implantar para la producción de ACS.

#### Bombas de calor aerotérmicas en las viviendas

Se prevé la instalación de bombas de calor aerotérmicas murales y compactas en cada una de las 23 viviendas del edificio objeto de estudio.



### **Bombas de calor aerotérmicas en el local comercial**

En lo que respecta al local comercial, se tendrá en cuenta lo establecido en el Artículo 2 de la Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos del Ayuntamiento de Valencia de acuerdo a la última modificación del año 2009:

*“En edificio de nueva construcción, y respecto de los locales de planta baja, aún cuando no se especifique su uso en el momento de solicitud de licencia de edificación, se deberá realizar la preinstalación suficiente para la posterior incorporación, si fuera precisa, de sistemas de captación solar para agua caliente sanitaria, a través del espacio necesario en la cubierta, que deberá resultar accesible mediante elemento común, atendiendo los usos compatibles en el Plan General de Ordenación urbana de Valencia, y las características del local en cuestión (superficie, etc.).”*

Por tanto, en el presente proyecto, en el cual se pretende sustituir la instalación de captación solar para contribución a la producción de ACS por equipos de aerotermia, se dejará una previsión de espacio para la citada instalación teniendo en cuenta que la instalación definitiva dependerá el uso del local.

Se prevé la implantación de un conjunto de bombas de calor aerotérmicas compactas de suelo, exclusivas para la producción de ACS, conectadas en paralelo de forma que la acumulación total será la suma de la acumulación de cada equipo.

### **Sistema de control automático**

Todos los equipos de aerotermia incorporarán una central que comande la producción de ACS en función de las temperaturas de acumulación, cumpliendo así con lo establecido en la IT 1.2.4.3 del RITE.

### **Redes de distribución de aire**

Para cada una de las bombas de calor aerotérmicas se diseñan dos conducciones de transporte de aire de sección circular que comunicarán directamente con el exterior.

Una de las conducciones se encarga de tomar aire del exterior para alimentar a la bomba aerotérmica y comenzar el proceso de generación de calor. La otra conducción se encarga de expulsar el aire una vez que ya ha sido empleado en el ciclo termodinámico.

## **4.4. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ACS**

Al tratarse de un edificio de uso residencial, se consideran los valores mínimos de ocupación establecidos en la tabla 4.2 del CTE DB-HE-4.

<b>Número de dormitorios</b>	1	2	3	4	5	6	≥ 6
<b>Número de personas</b>	1,5	3	4	5	6	6	7

*Tabla 26: Valores mínimos de ocupación en uso residencial privado (CTE DB-HE-4).*

Y para todos los ocupantes calculados, se considera la demanda diaria de ACS a 60°C establecida en la tabla 4.1 del citado documento, resultando ser de 28 litros diarios por persona.

Serán diferentes los consumos a considerar para el dimensionado de una instalación de producción de ACS mediante captadores solares que para el dimensionado de una instalación de producción de ACS mediante bombas de calor aerotérmicas.

Esto es debido a que la instalación de captadores solares consiste en una instalación comunitaria, siendo necesario considerar el correspondiente factor de centralización. Sin embargo, la instalación aerotérmica consiste en una instalación individual para cada una de las viviendas y el local comercial.

Será necesario determinar los consumos correspondientes a cada una de las citadas instalaciones con el fin de poder justificar de manera correcta la sustitución de la instalación de captadores solares por bombas de calor aerotérmicas.

#### 4.4.1. Cálculo de la demanda de ACS para una instalación de captadores solares

##### Viviendas

Como ya se apuntaba, se trata de un edificio para uso residencial en el que se determina la siguiente ocupación total:

<b>Planta 1</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	2 viviendas de 1 dormitorio	2 x 1,5 personas
<b>Planta 2</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	2 viviendas de 1 dormitorio	2 x 1,5 personas
<b>Planta 3</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	2 viviendas de 1 dormitorio	2 x 1,5 personas
<b>Planta 4</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	2 viviendas de 1 dormitorio	2 x 1,5 personas
<b>Planta 5</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	2 viviendas de 1 dormitorio	2 x 1,5 personas
<b>Planta 6</b>	2 viviendas de 2 dormitorios	2 x 3 personas
	1 vivienda de 1 dormitorio	1 x 1,5 personas
<b>TOTAL</b>		<b>53 personas</b>

Tabla 27: Ocupación del edificio objeto de estudio.

Se considera para todos los ocupantes calculados la demanda de ACS diaria a 60°C de 28 litros. Por tanto, el consumo total del edificio resultará: 53 personas x 28 litros/(psna·día) = 1.484 litros/día.

Al tratarse de un edificio de viviendas multifamiliares se utilizará el factor de centralización indicado en la tabla 4.3 del CTE DB-HE-4 correspondiente al número de viviendas del edificio, que multiplicará la demanda diaria de agua caliente sanitaria total, obteniendo así la demanda total final a considerar para las viviendas del edificio.

<b>Nº viviendas</b>	N ≤ 3	4 ≤ N ≤ 10	11 ≤ N ≤ 20	21 ≤ N ≤ 50	51 ≤ N ≤ 75	76 ≤ N ≤ 100	N ≥ 101
<b>Factor de</b>	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

Tabla 28: Valor del factor de centralización (CTE DB-HE-4).

Con todo, el caudal de ACS a 60°C a considerar resultará: 1.484 litros/día · 0,85 = **1.261,4 litros/día**.

#### Local comercial

El edificio objeto de estudio cuenta con un único local comercial de 171,25 m<sup>2</sup>. Se prevé un consumo de 12 litros por metro cuadrado de superficie útil diarios, según lo establecido en el Artículo 10 de la Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos del Ayuntamiento de Valencia para el caso de locales en planta baja de edificios de nueva construcción para los cuales no esté especificado su uso.

<b>Superficie útil</b>	171,52 m <sup>2</sup>
<b>Demanda prevista por superficie útil</b>	12 l/m <sup>2</sup> ·día
<b>Previsión consumo diario ACS</b>	171,25 x 12 = <b>2.055 l/día (60°C)</b>

Tabla 29: Consumo de ACS del local comercial.

#### 4.4.2. Cálculo de la demanda de ACS para la instalación de bombas de calor aerotérmicas

##### Viviendas

Como ya se apuntaba, la instalación aerotérmica resulta ser individual para cada una de las viviendas. Por tanto, es necesario considerar el consumo de ACS correspondiente a cada vivienda tipo, diferenciando entre viviendas de 1 dormitorio y viviendas de 2 dormitorios, ya que difiere la ocupación de las mismas.

<b>Vivienda tipo 2 dormitorios</b>	
Nº personas/vivienda 2	3 personas
Consumo diario por usuario	28 litros/(día·persona)
Consumo diario ACS 60°C	<b>84 litros/día</b>
<b>Vivienda tipo 1 dormitorio</b>	
Nº personas/vivienda 1	1,5 persona (se consideran
Consumo diario por usuario	28 litros/(día·persona)
Consumo diario ACS 60°C	<b>56 litros/día</b>

Tabla 30: Consumos de ACS a considerar en la instalación de aerotermia.

#### Local comercial

Para el local comercial sí se aplica el mismo cálculo de consumo de ACS en el caso de la instalación de bombas aerotérmicas que en el caso de una instalación mediante colectores solares. Se recuerda que resultaba un consumo total para el local comercial de **2.055 l/día (60 °C)**.

#### 4.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

##### 4.5.1. Dimensionado de la instalación equivalente mediante colectores solares

En primer lugar, se presentarán los resultados obtenidos de los cálculos correspondientes a la instalación equivalente con colectores solares para poder establecer la comparativa con el sistema propuesto de bombas de calor aerotérmicas.

##### Método de cálculo

Se ha seguido el método de cálculo denominado de las curvas-f (f-chart), que consiste en utilizar las correlaciones obtenidas mediante simulaciones que relacionan las variables adimensionales más importantes del sistema térmico solar y el rendimiento que éste sistema tiene a lo largo de un periodo de tiempo suficientemente prolongado.

Como resultado se obtiene el valor  $f$  o fracción de la demanda energética que es posible cubrir mediante la energía solar recibida por el sistema de captación.

$$f = 1,029 \cdot Y - 0,065 \cdot X - 0,245 \cdot Y^2 + 0,0018 \cdot X^2 + 0,0215 \cdot Y^3 \quad [1]$$

Las relaciones adimensionales que aparecen en la ecuación anterior tienen el siguiente significado físico:

$X$  expresa la relación entre las pérdidas de energía del captador solar y la demanda térmica total.

$$X = \frac{A_C \cdot F'_R \cdot U_L \cdot (T_{ref} - T_a) \cdot \Delta t}{L_{tot}} \quad [2]$$

$Y$  representa la relación entre la energía absorbida por el captador solar y la demanda total de energía.

$$Y = \frac{A_C \cdot F'_R (\tau \alpha) \cdot H_T \cdot N_M}{L_{tot}} \quad [3]$$

Donde:

$A_C$	Área total de captación solar
$F'_R \cdot U_L$	Factor de pérdidas térmicas del captador solar en $W/m^2 \cdot K$
$F'_R (\tau \alpha)$	Factor de ganancias del captador solar
$T_{ref}$	Temperatura de referencia igual a $100^\circ C$
$T_a$	Temperatura del ambiente exterior en $^\circ C$
$H_T$	Radiación solar media mensual diaria en superficie inclinada en $KJ/día \cdot m^2$
$\Delta t$	Periodo de tiempo en segundos/mes
$N_M$	Periodo de tiempo en días/mes
$L_{tot}$	Energía total demandada en $Mj/mes$

A la hora de aplicar el método de cálculo se tienen en cuenta los factores de corrección introducidos por las siguientes causas:

- Eficiencia del intercambiador.
- Orientación de los captadores solares fuera del rango.
- Inclinaciones de los captadores solares diferentes a la latitud  $\pm 15^\circ$ .
- Capacidades de acumulación distintas a  $75 \text{ litros}/m^2$  de superficie de captación.

Comentar que la inclinación que se le adjudicaría a los paneles solares en el caso de la presente instalación se ajustaría a la latitud del emplazamiento (39,5°), dado que, aunque la cubierta inclinada en la cual quedarían integrados los colectores cuenta con una pendiente del 30% (17°), el modelo comercial que se considerará como referencia permitirá ajustar la inclinación de los paneles hasta un total de 25°.

En cuanto a la orientación de los paneles, lo ideal resultaría la completa orientación de los mismos hacia el sur. No obstante, por motivos de integración arquitectónica, se considerará la orientación presentada por los faldones del edificio objeto de estudio.

#### **Datos de entrada geográficos**

Se recogen a continuación los datos geográficos de la localidad de la instalación (Valencia) que influirán en la eficiencia del sistema de captación solar. Han sido obtenidos a partir del Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE revisado en enero de 2019.

<b>Latitud</b>	39,5°
<b>Altitud</b>	10 m

*Tabla 31: Datos geográficos de la localidad (IDAE).*

#### **Datos de entrada meteorológicos**

Se ha dispuesto para Valencia de los siguientes datos extraídos nuevamente del Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura.

Los datos correspondientes a la radiación solar horizontal media mensual diaria se multiplicarán por el correspondiente factor de conversión teniendo en cuenta la latitud y la inclinación con la que contarían los paneles solares, obteniendo así la radiación media mensual diaria en superficie inclinada.

	<b>Tª ambiente (°C)</b>	<b>Tª agua red (°C)</b>	<b>Radiación Horizontal (MJ/m²·día)</b>
<b>Enero</b>	12	10	7.6
<b>Febrero</b>	13	11	10.6
<b>Marzo</b>	15	12	14.9
<b>Abril</b>	17	14	18.1
<b>Mayo</b>	20	16	20.6
<b>Junio</b>	23	18	22.8
<b>Julio</b>	26	20	23.8
<b>Agosto</b>	27	20	20.7
<b>Septiembre</b>	24	19	16.7
<b>Octubre</b>	20	16	12
<b>Noviembre</b>	16	12	8.7
<b>Diciembre</b>	13	11	6.6

*Tabla 32: Datos meteorológicos de la localidad (IDAE).*

### Equipos seleccionados

Se decide adoptar como sistema de captación solar de referencia aquel conformado por colectores de tubos de vacío. Concretamente, se selecciona el modelo de tubo de vacío Thermomax Varisol DF.

A continuación se recogen las características correspondientes a 1 tubo de vacío.

Área de apertura (m <sup>2</sup> )	0,1054
Rendimiento óptico $F'_R(\tau\alpha)$	0,783
Factor de pérdidas	1,06

Tabla 33: Características del captador solar de referencia (Varisol, 2011).

### Cálculos

Se muestran a continuación las tablas con el resumen de los cálculos realizados a partir de lo indicado en el presente apartado.

Se realizan los cálculos referentes a la cobertura de la demanda de las viviendas del edificio y del local comercial.

### Producción de energía colectores solares – VIVIENDAS

Captador		Thermomax Varisol DF		Provincia		VALENCIA	
Número de tubos de vacío		114		Orientación (grados)		35	
Area de apertura (m <sup>2</sup> )		0,1054		Inclinación (grados)		25	
Rendimiento óptico	$FR(\tau\alpha)_n$	0,783		Volumen de acumulación (l/m <sup>2</sup> )		75	
Factor de pérdidas (w/m <sup>2</sup> ·°C)	$FR-UL$	1,06		Localidad		Valencia	
Modificador del ángulo de incidencia	$[(\tau\alpha)/(\tau\alpha)_n]$	0,94		Latitud		LAT39	
Corrección captador - intercambiador	$F'_R/FR$	0,95		Altitud (m)		10	

Mes	Mes	Demanda diaria ACS Litros/día	Temperatura ACS °C	Temperatura AFCH °C	Temperatura ambiente °C	Radiación plano horizontal Mjul/m <sup>2</sup> *día	K LAT39 Inclinación 25	Superficie de colectores m <sup>2</sup>
1	Enero	1.261	60,00	10,00	12,00	7,60	1,29	12,02
2	Febrero	1.261	60,00	11,00	13,00	10,60	1,23	12,02
3	Marzo	1.261	60,00	12,00	15,00	14,90	1,15	12,02
4	Abril	1.261	60,00	14,00	17,00	18,10	1,07	12,02
5	Mayo	1.261	60,00	16,00	20,00	20,60	1,02	12,02
6	Junio	1.261	60,00	18,00	23,00	22,80	1,00	12,02
7	Julio	1.261	60,00	20,00	26,00	23,80	1,02	12,02
8	Agosto	1.261	60,00	20,00	27,00	20,70	1,08	12,02
9	Septiembre	1.261	60,00	19,00	24,00	16,70	1,18	12,02
10	Octubre	1.261	60,00	16,00	20,00	12,00	1,29	12,02
11	Noviembre	1.261	60,00	12,00	16,00	8,70	1,36	12,02
12	Diciembre	1.261	60,00	11,00	13,00	6,60	1,35	12,02

CÁLCULO DE LA FRACCIÓN SOLAR Y DE LA ENERGÍA ÚTIL APORTADA					
Mes	Y	X	Fracción solar f	Demanda de energía Mjul/mes	Energía útil aportada Mjul/mes
Enero	0,31	0,37	0,27	8.184	2.243
Febrero	0,42	0,38	0,37	7.244	2.671
Marzo	0,57	0,39	0,48	7.857	3.806
Abril	0,67	0,42	0,56	7.287	4.073
Mayo	0,76	0,44	0,62	7.202	4.477
Junio	0,86	0,46	0,69	6.653	4.591
Julio	0,97	0,49	0,75	6.547	4.931
Agosto	0,89	0,48	0,71	6.547	4.620
Septiembre	0,76	0,48	0,62	6.495	4.041
Octubre	0,56	0,44	0,47	7.202	3.419
Noviembre	0,39	0,38	0,34	7.604	2.607
Diciembre	0,29	0,38	0,25	8.021	2.030
<b>Totales anuales</b>			<b>0,50</b>	<b>86.844</b>	<b>43.512</b>

Tabla 34: Resultados de la simulación mediante el método f-chart para las viviendas.

Producción de energía colectores solares – LOCAL COMERCIAL

Captador		Thermomax Varisol DF		Provincia		VALENCIA		
Número de tubos de vacío		186		Orientación (grados)		35		
Area de apertura (m2)		0,1054		Inclinación (grados)		25		
Rendimiento óptico	FR( $\tau\alpha$ )n	0,783		Volumen de acumulación (l/m2)		75		
Factor de pérdidas (w/m2·°C)	FR·UL:	1,06		Localidad		Valencia		
Modificador del ángulo de incidencia	[( $\tau\alpha$ )/( $\tau\alpha$ )n]	0,94		Latitud		LAT39		
Corrección captador - intercambiador	F'R/FR	0,95		Altitud (m)		10		
Mes	Mes	Demanda diaria ACS Litros/día	Temperatura ACS °C	Temperatura AFCH °C	Temperatura ambiente °C	Radiación plano horizontal Mjul/m2*día	K LAT39 Inclinación 25	Superficie de colectores m2
1	Enero	2.055	60,00	10,00	12,00	7,60	1,29	19,60
2	Febrero	2.055	60,00	11,00	13,00	10,60	1,23	19,60
3	Marzo	2.055	60,00	12,00	15,00	14,90	1,15	19,60
4	Abril	2.055	60,00	14,00	17,00	18,10	1,07	19,60
5	Mayo	2.055	60,00	16,00	20,00	20,60	1,02	19,60
6	Junio	2.055	60,00	18,00	23,00	22,80	1,00	19,60
7	Julio	2.055	60,00	20,00	26,00	23,80	1,02	19,60
8	Agosto	2.055	60,00	20,00	27,00	20,70	1,08	19,60
9	Septiembre	2.055	60,00	19,00	24,00	16,70	1,18	19,60
10	Octubre	2.055	60,00	16,00	20,00	12,00	1,29	19,60
11	Noviembre	2.055	60,00	12,00	16,00	8,70	1,36	19,60
12	Diciembre	2.055	60,00	11,00	13,00	6,60	1,35	19,60

CÁLCULO DE LA FRACCIÓN SOLAR Y DE LA ENERGÍA ÚTIL APORTADA					
Mes	Y	X	Fracción solar f	Demanda de energía Mjul/mes	Energía útil aportada Mjul/mes
Enero	0,31	0,37	0,27	13.333	3.660
Febrero	0,42	0,38	0,37	11.802	4.358
Marzo	0,57	0,39	0,49	12.800	6.209
Abril	0,67	0,42	0,56	11.871	6.644
Mayo	0,76	0,44	0,62	11.733	7.302
Junio	0,87	0,47	0,69	10.839	7.488
Julio	0,97	0,49	0,75	10.667	8.042
Agosto	0,89	0,48	0,71	10.667	7.536
Septiembre	0,77	0,48	0,62	10.581	6.592
Octubre	0,56	0,44	0,48	11.733	5.578
Noviembre	0,39	0,38	0,34	12.387	4.253
Diciembre	0,29	0,38	0,25	13.067	3.312
<b>Totales anuales</b>			<b>0,50</b>	<b>141.481</b>	<b>70.974</b>

Tabla 35: Resultados de la simulación mediante el método f-chart para el local comercial.

#### Justificación de las fracciones solares mensuales

En las tablas del apartado anterior se han detallado las fracciones solares calculadas para cada mes. Para el total anual se ha calculado una contribución solar del 50%, tanto para la demanda exigida por las viviendas como para la demanda exigida por el local comercial.

Esta contribución cumple los mínimos exigidos por la tabla 2.1 el CTE DB-HE-4 para una instalación como la del presente proyecto, situada en una zona climática tipo IV y con una demanda de ACS total comprendida entre 50 y 5.000 litros diarios.

Demanda total de ACS del edificio (litros/día)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
<b>50-5.000</b>	30	30	40	50	60
<b>5.000-10.000</b>	30	40	50	60	70
<b>&gt; 10.000</b>	30	50	60	70	70

Tabla 36: Contribución solar mínima anual para ACS en % (CTE DB-HE-4).

Como se ha podido observar en los resultados de las simulaciones, son necesarios 114 tubos de vacío del modelo seleccionado para cubrir la demanda mínima de ACS exigida por normativa para las viviendas. Y resultan necesarios 186 tubos de vacío para cubrir la demanda mínima para el local comercial.

#### **4.5.2. Dimensionado de la instalación de aerotermia**

Teniendo en cuenta la demanda de litros de ACS diarios por parte de las viviendas y el local comercial calculados en el apartado 4.4.2. del presente documento, se seleccionan aquellos equipos comerciales que cuentan con el volumen de acumulación suficiente para cubrir la citada demanda.



Para cada uno de los modelos comerciales seleccionados se indicarán todas las prestaciones que presentan, en especial se recogerán los parámetros que necesariamente se deben conocer para justificar la sustitución de la instalación de colectores solares por la instalación de bombas aerotérmicas.

#### **Viviendas de un dormitorio (11 viviendas)**

Las viviendas de un dormitorio cuentan con un consumo de 56 l/día(60°C). Por tanto, se selecciona una bomba de calor aerotérmica compacta y mural, modelo TC 80 ZNT, de la marca Gorenje, que cuenta con 78,2 litros de volumen de acumulación.

#### **Viviendas de dos dormitorios (12 viviendas)**

Las viviendas de dos dormitorios cuentan con un consumo de 84 l/día(60°C). Por tanto, se selecciona una bomba de calor aerotérmica compacta y mural, modelo TC 100 ZNT, de la marca Gorenje, que cuenta con 97,9 litros de volumen de acumulación.

#### **Local comercial**

Tal y como se comentaba en anteriores apartados, para el caso del local comercial, se seleccionan los equipos de aerotermia con el fin único de reservar el correspondiente espacio para su futura ubicación.

El local comercial cuenta con un consumo de 2.055 l/día(60°C), calculado en función de su superficie. Por tanto, se reservará espacio para la instalación de un total de 7 bombas de calor aerotérmicas compactas de suelo, modelo TC 300 ZGNT, de la marca Gorenje, contando cada uno de los equipos con 295 litros de volumen de acumulación, suponiendo una acumulación total de 2.065 litros.



*Figura 14: Bombas de calor mural y de suelo a instalar en el edificio objeto de estudio (Gorenje, 2014).*

Todos los equipos seleccionados cuentan con el correspondiente tanque de acumulación en acero vitrificado, con un compresor rotativo y con el condensador enrollado al tanque. Emplean como fluido refrigerante el R-134<sup>a</sup>.

Con respecto a las conducciones de aire a las que son conectados, contarán con la sección correspondiente en función del modelo y con ventiladores de velocidad variable que se adaptarán a las distintas pérdidas de carga.

De seguido se muestran las prestaciones concretas de cada uno de los equipos seleccionados.

Prestaciones equipos aerotermia – VIVIENDAS

Equipo	Número de equipos	Acumulación (l)	Acumulación total (l)	COP <sub>ACS</sub>	Potencia absorbida equipo (W)	Potencia absorbida total (W)
TC 80 ZNT	11	78,2	860,20	3,1	250	2.750,00
TC 100 ZNT	12	97,9	1.174,80	3,1	250	3.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>2.035,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.750,00</b>

Mes	Días	Tª AFCH (°C)	Demanda ACS (kWh)	Tª ambiente (°C)	COP <sub>ACS</sub>	Consumo Equipos (kWh)
Enero	31	10	2.273	12	3,1	733,36
Febrero	28	11	2.012	13	3,1	649,15
Marzo	31	12	2.182	15	3,1	704,03
Abril	30	14	2.024	17	3,1	652,93
Mayo	31	16	2.001	20	3,1	645,36
Junio	30	18	1.848	23	3,1	596,15
Julio	31	20	1.819	26	3,1	586,69
Agosto	31	20	1.819	27	3,1	586,69
Septiembre	30	19	1.804	24	3,1	581,96
Octubre	31	16	2.001	20	3,1	645,36
Noviembre	30	12	2.112	16	3,1	681,32
Diciembre	31	11	2.228	13	3,1	718,70
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>15</b>	<b>24.123</b>	<b>19</b>	<b>3,1</b>	<b>7.781,70</b>

Tabla 37: Prestaciones de los equipos de aerotermia a instalar en las viviendas.

Prestaciones equipos de aerotermia – LOCAL COMERCIAL

Equipo	Número de equipos	Acumulación (l)	Acumulación total (l)	COP <sub>ACS</sub>	Potencia absorbida equipo (W)	Potencia absorbida total (W)
TC 300	7	295	2.065,00	3,74	490	3.430,00

Mes	Días	Tª AFCH (°C)	Demanda ACS (kWh)	Tª ambiente (°C)	COP <sub>ACS</sub>	Consumo Equipos (kWh)
Enero	31	10	3.704	12	3,74	990,30
Febrero	28	11	3.278	13	3,74	876,58
Marzo	31	12	3.556	15	3,74	950,69
Abril	30	14	3.298	17	3,74	881,69
Mayo	31	16	3.259	20	3,74	871,47
Junio	30	18	3.011	23	3,74	805,02
Julio	31	20	2.963	26	3,74	792,24
Agosto	31	20	2.963	27	3,74	792,24
Septiembre	30	19	2.939	24	3,74	785,85
Octubre	31	16	3.259	20	3,74	871,47
Noviembre	30	12	3.441	16	3,74	920,02
Diciembre	31	11	3.630	13	3,74	970,50
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>15</b>	<b>39.300</b>	<b>19</b>	<b>3,74</b>	<b>10.508,09</b>

Tabla 38: Prestaciones de los equipos de aerotermia a instalar en el local comercial.

#### 4.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR

Según lo establecido en el apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4 es posible sustituir la contribución solar mínima para la producción de ACS parcial o totalmente mediante una instalación renovable alternativa a los paneles solares térmicos.

En la presente instalación se pretende sustituir la contribución solar por una instalación mediante bombas aerotérmicas renovables, cumpliendo además con lo establecido en la IT 1.2.4.6. del RITE, donde se determina que en los edificios de nueva construcción, una parte de las necesidades energéticas térmicas serán cubiertas mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de calor renovable o residual.

En el caso de la instalación de bombas de calor aerotérmicas, para poder realizar esta sustitución se debe justificar documentalmente lo siguiente:

- a) Que la bomba de calor que se vaya a instalar tenga la consideración de renovable, esto es, su SCOP<sub>net</sub> (SPF) sea mayor o igual a 2,5.

En el caso de la instalación objeto de estudio, se adjunta en el **Anexo I** del presente documento la declaración de conformidad del fabricante en la cual se representa el SCOP determinado mediante el procedimiento detallado en el proyecto de norma europea PNE-prEN 16.147, considerando el rendimiento estacional SCOP<sub>net</sub> igual al rendimiento nominal COP<sub>ACS</sub>, cuando esté determinado en las condiciones de ensayo que se especifican en la siguiente tabla, y en el clima específico para las unidades externas (la Comunidad Valenciana se considera Zona

Cálida de acuerdo con la zonificación climática europea), con el perfil de carga máximo declarado por el fabricante.

Fuente de calor	Aire exterior	Agua (geotérmica)
Temperatura de bulbo seco (húmedo) de la fuente de calor (°C)	14 (13)	-
Temperaturas de entrada/salida de la fuente de calor (°C)	-	10/7
Temperatura de producción ACS (°C)	55	55
Temperatura de agua de entrada (°C)	10	10
Rango de temperatura ambiente de la bomba de calor (°C)	de 15 a 30	de 15 a 30
Temperatura ambiente del depósito de almacenamiento (°C)	20	20

Tabla 39: Condiciones de ensayo para la determinación del COP<sub>ACS</sub> (IVACE, 2018).

Recopilando la información del fabricante referente a las bombas de calor aerotérmicas a instalar en las viviendas de 1 dormitorios, en las viviendas de 2 dormitorios y en el local comercial se obtienen los siguientes valores del COP<sub>ACS</sub>.

	Modelo bomba de calor	COP <sub>ACS</sub>
Viv. 1 dormitorio	TC 80 ZNT	3,1
Viv. 2 dormitorio	TC 100 ZNT	3,1
Local comercial	TC 300 ZGNT	3,74

Tabla 40: Valores del COP de los equipos seleccionados.

- b) Que las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía primaria no renovable debido a la instalación de la bomba de calor y todos sus equipos auxiliares para cubrir la demanda de ACS son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia (caldera de gas natural con rendimiento estacional 0,92, de acuerdo con la tabla 2.2. de la sección HE0 del CTE), como sistema auxiliar de apoyo.

Los coeficientes de paso que se utilizarán en la elaboración de esta justificación son los publicados como documento reconocido por Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento, versión 20 de julio de 2014.

FUENTE ENERGÍA	FACTORES DE PASO DE ENERGÍA FINAL	
	A Energía Primaria No Renovable ( $kWh_{EPNR}/kWh_{EF}$ )	A Emisiones de CO <sub>2</sub> ( $kg_{CO2}/kWh_{EF}$ )
Electricidad	1,954	0,331
Gas Natural	1,190	0,252

Tabla 41: Factores de paso de energía final.

De seguido, se adjuntan los cálculos justificativos correspondientes a la instalación del presente proyecto.

#### **Justificación DB-HE-4 – VIVIENDAS**

	Bomba de calor aerotérmica	Instalación solar térmica + caldera gas natural
Demanda ACS (kWh)	24.123,27	24.123,27
Demanda ACS cubierta por paneles solares	-	0,50
Eficiencia estacional equipos	3,10	0,92
Fuente de energía	Electricidad	Gas Natural
Consumo energía final (kWh)	7.781,70	13.082,90
Consumo energía primaria gas no renovable (kWh)	-	15.568,65
Consumo energía eléctrica sistema no renovable (kWh)	15.205,44	-
<b>Total Consumo energía primaria no renovable (kWh)</b>	<b>15.205,44</b>	<b>15.568,65</b>
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> ) gas	-	4.330,44
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> ) eléctrico	2.575,74	-
<b>Total comparativa Emisiones de CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>)</b>	<b>2.575,74</b>	<b>4.330,44</b>

Tabla 42: Justificación del apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4 para las viviendas.

El consumo de energía primaria de las bombas de calor proyectadas en las viviendas es INFERIOR al que se obtendría con una instalación solar térmica, al igual que las emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas por el equipo de apoyo de la instalación solar, cumpliendo así con lo establecido en el apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4.

De seguido se muestra una comparativa desglosada entre los consumos que supondría la instalación solar térmica con el sistema de apoyo y los consumos de las bombas de calor aerotérmicas destinadas a cubrir la demanda de ACS de las viviendas.

Mes	Días	Tª AFCH (°C)	Demanda ACS (kWh)	Consumo Térmica+Aux (kWh)	Consumo aerotermia (kWh)
Enero	31	10	2.273	1.650,28	733,36
Febrero	28	11	2.012	1.270,20	649,15
Marzo	31	12	2.182	1.125,07	704,03
Abril	30	14	2.024	892,62	652,93
Mayo	31	16	2.001	757,03	645,36
Junio	30	18	1.848	572,72	596,15
Julio	31	20	1.819	449,05	586,69
Agosto	31	20	1.819	535,26	586,69
Septiembre	30	19	1.804	681,40	581,96
Octubre	31	16	2.001	1.050,72	645,36
Noviembre	30	12	2.112	1.387,85	681,32
Diciembre	31	11	2.228	1.664,06	718,70
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>15</b>	<b>24.123</b>	<b>12.036,27</b>	<b>7.781,70</b>

Tabla 43: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes a las viviendas.

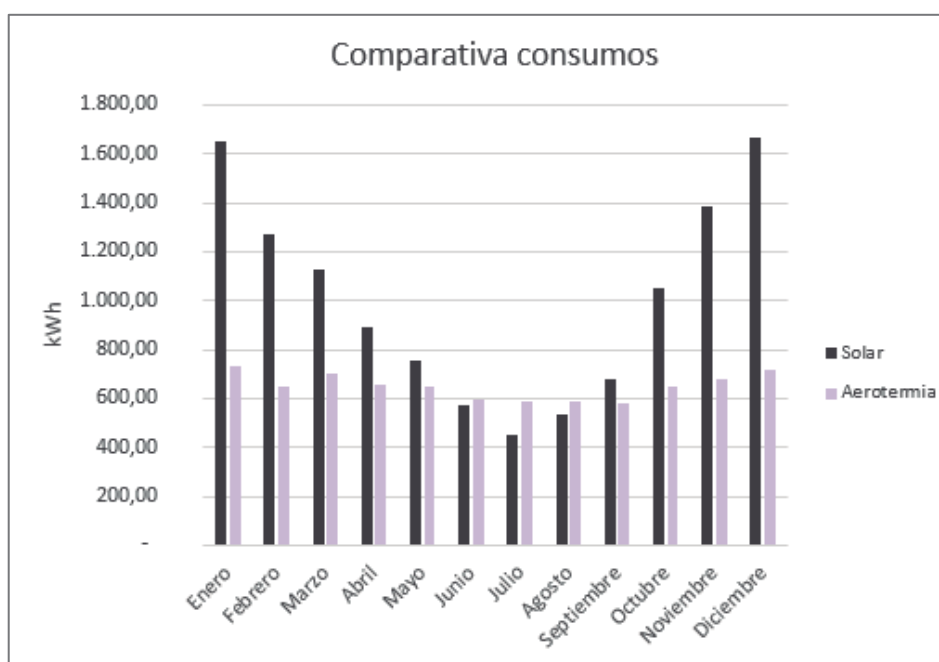


Figura 15: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes a las viviendas.

**Justificación DB-HE-4 – LOCAL COMERCIAL**

	Bomba de calor aerotérmica	Instalación solar térmica + caldera gas natural
Demanda ACS (kWh)	39.300,24	39.300,24
Demanda ACS cubierta por paneles solares	-	0,50
Eficiencia estacional equipos	3,74	0,92
Fuente de energía	Electricidad	Gas Natural
Consumo energía final (kWh)	10.508,09	21.287,63
Consumo energía primaria gas no renovable (kWh)	-	25.332,28
Consumo energía eléctrica sistema no renovable (kWh)	20.532,80	1.783,03
<b>Total Consumo energía primaria no renovable (kWh)</b>	<b>20.532,80</b>	<b>27.115,30</b>
Emisiones de CO2 (kgCO2) gas	-	7.046,20
Emisiones de CO2 (kgCO2) eléctrico	3.478,18	302,04
<b>Total comparativa Emisiones de CO2 (kgCO2)</b>	<b>3.478,18</b>	<b>7.348,24</b>

Tabla 44: Justificación del apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4 para el local comercial.

El consumo de energía primaria de las bombas de calor proyectadas en el local comercial es INFERIOR al que se obtendría con una instalación solar térmica, al igual que las emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas por el equipo de apoyo de la instalación solar, cumpliendo así con lo establecido en el apartado 2.2.1. del CTE DB-HE-4.

De seguido se muestra una comparativa desglosada entre los consumos que supondría la instalación solar térmica con el sistema de apoyo y los consumos de las bombas de calor aerotérmicas destinadas a cubrir la demanda de ACS del local comercial.

Mes	Días	Tª AFCH (°C)	Demanda ACS (kWh)	Consumo Térmica+Aux (kWh)	Consumo aerotermia (kWh)
Enero	31	10	2.273	1.650,28	733,36
Febrero	28	11	2.012	1.270,20	649,15
Marzo	31	12	2.182	1.125,07	704,03
Abril	30	14	2.024	892,62	652,93

Mayo	31	16	2.001	757,03	645,36
Junio	30	18	1.848	572,72	596,15
Julio	31	20	1.819	449,05	586,69
Agosto	31	20	1.819	535,26	586,69
Septiembre	30	19	1.804	681,40	581,96
Octubre	31	16	2.001	1.050,72	645,36
Noviembre	30	12	2.112	1.387,85	681,32
Diciembre	31	11	2.228	1.664,06	718,70
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>15</b>	<b>24.123</b>	<b>12.036,27</b>	<b>7.781,70</b>

Tabla 45: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes al local comercial.

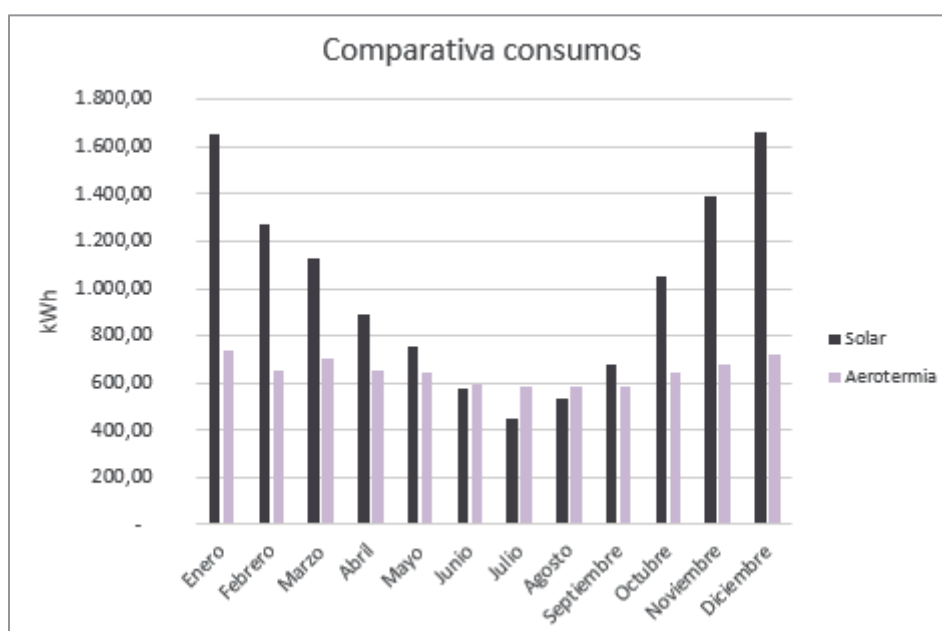


Figura 16: Comparativa consumos energía solar térmica y aerotermia correspondientes al local comercial.

#### 4.7. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONALA

Se deberá realizar el mantenimiento descrito por el fabricante y lo prescrito en el RITE, todo ello siguiendo lo indicado en la norma UNE 100.030.

Los equipos seleccionados, cuentan con un programa de prevención de legionelosis que se pone en marcha automática cada 14 días de funcionamiento de la bomba de calor, además de poder ser activado de forma manual.

#### 4.8. RUIDOS Y VIBRACIONES

Respecto a las perturbaciones en el edificio por vibraciones originadas por los equipos instalados, se tendrá en cuenta no sobrepasar los 45 dB(A), según se indica en la IT 1.1.4.4 del RITE y en el DB-HR.



#### 4.9. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA

En el proyecto de Baja Tensión se realizará una reserva de potencia dentro del cuadro general de cada una de las viviendas para la alimentación correspondiente a la bomba de calor aerotérmica. A continuación se presentan los consumos de potencia correspondientes a cada uno de los modelos seleccionados.

En caso de demandar una temperatura de ACS mayor a los 60°C considerados, las bombas de calor aerotérmicas estarán equipadas con resistencias eléctricas, cuyos consumos también son mostrados a continuación.

Modelo	Número de equipos	Potencia consumida actuando exclusivamente como bomba de calor (1 equipo)	Potencia consumida por las resistencias eléctricas (1 equipos)
TC 80 ZNT	11	250 W	2 x 1.000 W
TC 100 ZNT	12	250 W	2 x 1.000 W
TC 300 ZGNT	7	490 W	2 x 1.000 W
<b>TOTAL</b>	30	9.180 W	48.007 W

Tabla 46: Consumos de potencia eléctrica de los equipos de aerotermia (Gorenje, 2014).

#### 4.10. PRESUPUESTO FINAL

El presupuesto total correspondiente a la instalación de producción de ACS asciende a cuarenta y cuatro mil novecientos cuarenta y cuatro con dieciséis euros (44.944,16 €).

## **CAPÍTULO 5: INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

### **5.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a las instalaciones de climatización y ventilación, describiendo de forma detallada las normas de ejecución de las citadas instalaciones, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

### **5.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación de climatización abarca desde el cálculo de las cargas térmicas de refrigeración y de calefacción del edificio objeto de estudio hasta la selección de los equipos necesarios para hacer frente a las mismas, incluidos el diseño y dimensionado de los elementos encargados de la distribución de los fluidos caloportadores de energía.

El alcance del proyecto referente a la instalación de ventilación abarca el diseño y dimensionado de los equipos y conductos encargados de las extracciones de aire necesarias para cumplir con los requisitos exigidos de calidad del aire dentro del edificio objeto de estudio.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de ambas instalaciones se hará referencia a distintos documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, y también se hará referencia a distintas Instrucciones Técnicas (IT) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.

### **5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

Se decide instalar un sistema reversible y modulante de climatización. Concretamente, se decide instalar en cada una de las viviendas un equipo tipo *split* bomba de calor, con unidad interior de conductos en falso techo de los aseos o cocinas y unidad exterior en cubierta.

Al tratarse de un sistema de climatización reversible es capaz de actuar en modo refrigeración extrayendo calor del interior del edificio y expulsándolo al exterior, siendo además capaz de invertirse y actuar en modo calefacción extrayendo calor del exterior e impulsándolo al interior del edificio. Es por ello que no se prevé la dotación de ningún sistema adicional de calefacción por agua en las viviendas.

Al igual que en el caso de las bombas de calor aerotérmicas descritas en el capítulo anterior, las bombas de calor reversibles empleadas en climatización utilizan las propiedades de cambio de estado de un fluido refrigerante.

En los equipos *split* convencionales, la unidad interior está compuesta fundamentalmente por el evaporador y el ventilador, y la unidad exterior está compuesta por el condensador, el ventilador, la válvula de expansión y el compresor. La peculiaridad de las bombas de calor reversibles es que el ciclo

termodinámico tiene la capacidad de invertirse, de forma que los papeles entre evaporador y condensador son intercambiados.

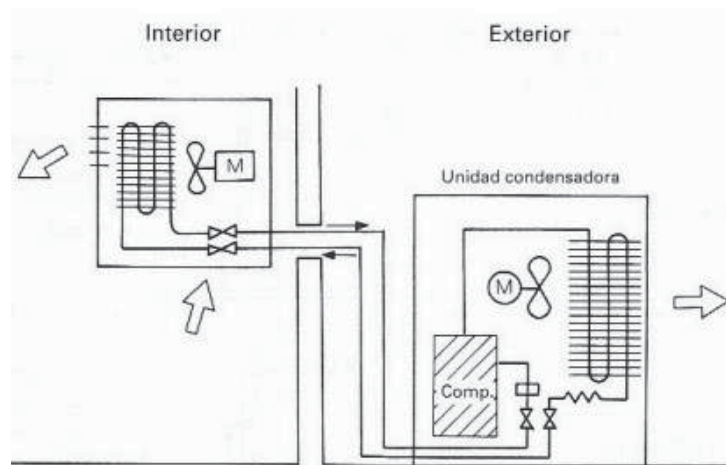


Figura 17: Representación esquemática del sistema split (Equipos de Climatización, n.d.).

Como ya se apuntaba, los principales componentes que se distinguen en el sistema de climatización a implantar consisten en la unidad exterior y la unidad interior de la bomba de calor, una red de distribución de refrigerante que comunica ambos equipos, una red de distribución de aire y los sistemas necesarios encargados de la difusión y el retorno del mismo.

#### **Unidades exteriores de las bombas de calor**

Se decide instalar la unidad exterior de cada una de las bombas de calor en la terraza de la planta bajocubierta. De este modo, las unidades exteriores quedarán parcialmente ocultas por medio de los faldones de cubierta de la citada planta, reduciéndose así el impacto visual ocasionado por las mismas en la edificación.

#### **Redes de distribución de refrigerante**

Los equipos de bombas de calor partidas, como es el caso, contarán con una interconexión entre la unidad interior y la exterior de tubería de cobre, por la cual circulará el fluido refrigerante en las condiciones prescritas por el fabricante.

#### **Unidad interior**

Se instalarán las citadas unidades interiores de conductos tipo split en el falso techo del baño o de la cocina, según proceda, en cada una de las viviendas del edificio.

Las unidades interiores contarán con un filtro de aire intercambiable para limpieza, y poseerán un aislamiento acústico de forma que no produzcan niveles sonoros superiores a 40 dB en el interior de la dependencia.

Además, el sistema de climatización contará con un sistema de control automático. Cada unidad interior poseerá una sonda en el retorno y un mando para el paro-marcha.

Cada una de las unidades de climatización contará con una toma para el desagüe de los posibles condensados, que comunicará con la red de pequeña evacuación de la instalación de saneamiento.

### **Redes de distribución de aire**

Desde cada unidad interior parte una red de conductos distribuyendo y difundiendo el aire tratado por toda la zona acondicionada. El retorno se realizará por plenum de falso techo.

Los conductos de distribución se dispondrán de sección rectangular y estarán conformados de fibra de vidrio tipo Climaver Neto. Concretamente, la composición de los conductos consistirá en un panel de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, recubierto interiormente por malla textil de hilos de fibra de vidrio, y exteriormente por aluminio, malla de refuerzo y papel kraft.

El material, construcción y montaje de los conductos se ajusta a la normativa ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos en la UNE EN 13.403 y lo indicado en la UNE 100.012.

### **Difusión y retorno**

Tanto la difusión del aire correctamente acondicionado como el retorno del mismo una vez haya climatizado la estancia objeto, se realizará mediante difusores o rejillas lineales de aluminio.

Los difusores se emplearán tanto para la difusión como para el retorno e irán colocados en techo. Se seleccionarán modelos con lamas direccionales fijas que permitan regular el caudal de aire.

Cuando el retorno requiera hacerse desde el suelo de la estancia se emplearán rejillas lineales de retorno de aletas fijas a 45°, asegurando la correcta recirculación del flujo de aire.

Las aberturas de admisión se dispondrán en el salón-comedor y en los dormitorios de cada una de las viviendas a climatizar.

## **5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

### **5.4.1. Instalación de ventilación de las viviendas**

El sistema de ventilación será mecánico, ya que actuará gracias a la depresión provocada en las estancias por el funcionamiento de un extractor mecánico, logrando así la correcta renovación del aire.

La instalación de ventilación de las viviendas contará con los siguientes componentes principales: aberturas de extracción en los locales húmedos, conductos horizontales encargados de comunicar las aberturas con las conducciones verticales colectivas, las citadas conducciones verticales y ventiladores de tejado dispuestos al final de las mismas.

Según lo establecido en el apartado 3.1.1. del CTE DB-HS-3, será necesario disponer en las cocinas un sistema adicional de ventilación con el fin de extraer los vapores y contaminantes de la cocción, dotando a este sistema de conductos de extracción independientes que no podrán ser utilizados para la extracción de aire de locales de otros usos.

En los edificios hay locales cuya ventilación exige precauciones especiales, como es el caso de los garajes. Por tanto, en lo referente al presente edificio, la ventilación del garaje situado en las plantas de sótano se contemplará en posteriores capítulos.

### **Aberturas de extracción**

Se dispondrán aberturas de extracción de aire en los locales húmedos de las viviendas. Concretamente, se dispondrán rejillas lineales en las cocinas y bocas de extracción en los baños.

Las aberturas de extracción deben disponerse a una distancia del techo menor de 200 mm y a una distancia con respecto a cualquier rincón o esquina vertical mayor de 100 mm, tal y como se establece en el apartado 3.1.1. del CTE DB-HS-3, situándolas en el punto que permita el mayor barrido posible.

### **Conductos horizontales**

Se dispondrán conducciones de sección circular de chapa de acero galvanizado tanto para la extracción de los humos de la campana de la cocina como para la extracción a partir de las rejillas lineales y las bocas de extracción.

Estos conductos comunican las aberturas de extracción de cada una de las viviendas con los conductos colectivos. Esta comunicación siempre se produce a la altura del piso superior para evitar revocos.

Se realizará la conexión entre las dos conducciones mediante tubo de PVC con collarín PROMAT de sectorización en caso de incendio.

### **Conductos verticales**

En el caso de la presente instalación, a modo de conductos colectivos se dispondrán conducciones verticales tipo *shunt* de acero galvanizado.

Para que el *shunt* se adecúe a las especificaciones del CTE consistirá en un conducto vertical con una sección uniforme, carecerá de obstáculos en todo su recorrido y será estanco al aire para su presión de dimensionado.

Teniendo en cuenta la tipología de la cubierta del edificio objeto de estudio, la altura a la cual deben descargarse los conductos verticales de ventilación mecánica debe respetar lo indicado en la siguiente imagen según lo establecido en el apartado 3.2.4. del CTE DB-HS-3.

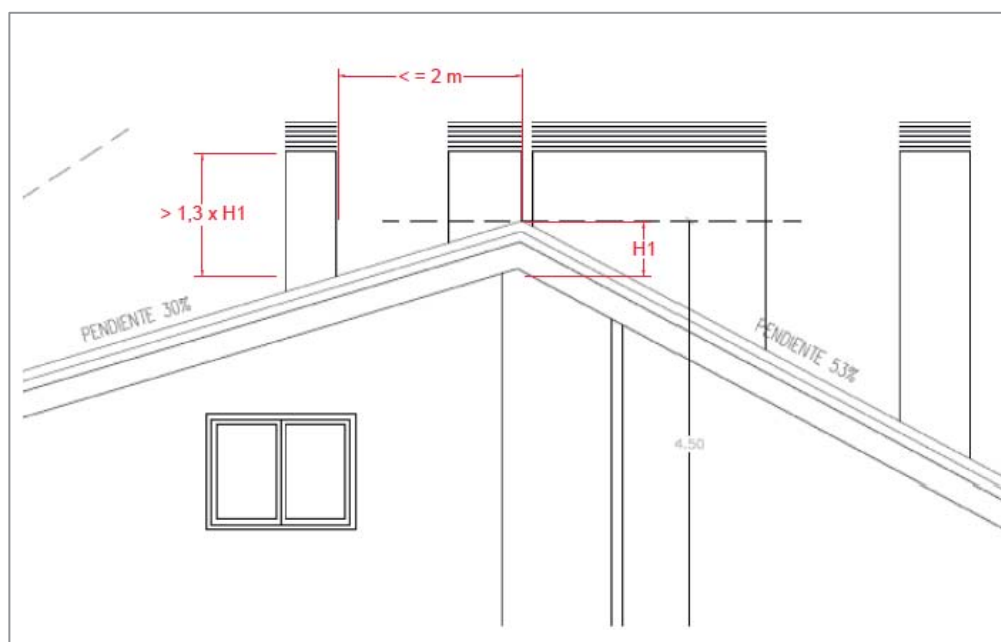


Figura 18: Altura de descarga de los conductos de ventilación.

### **Ventiladores de tejado**

Para evitar la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos, se instalará un extractor de tejado en cada una de las conducciones verticales que funcionará permanentemente. Concretamente, se instalarán ventiladores helicocentrífugos.

Cada uno de los ventiladores será provisto de un regulador electrónico de tensión que posibilite regular la velocidad de los mismos.

#### **5.4.2. Instalación de ventilación del cuarto de residuos**

Es necesario contemplar la ventilación del cuarto de residuos ubicado en planta baja.

En este caso se selecciona un medio de ventilación natural, disponiendo de una abertura mixta en el cerramiento correspondiente a la fachada principal.

Una abertura mixta es aquella que comunica el local directamente con el exterior y que en ciertas circunstancias funciona como abertura de admisión y en otras como abertura de extracción.

### **5.5. RENOVACIÓN DEL AIRE**

Tal y como se ha podido apreciar en la descripción de las instalaciones de climatización y de ventilación, la circulación del aire se realizará desde los locales secos a los húmedos. Para ello, el salón-comedor y los dormitorios dispondrán de aberturas de admisión mientras que los aseos y la cocina dispondrán de aberturas de extracción, conformando así el sistema de renovación de aire de la edificación.

Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción tendrán que disponer de aberturas de paso.

### **5.6. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

Con en el fin de dimensionar la instalación de climatización, en primer lugar, se tendrán que determinar las cargas térmicas del edificio. De seguido, se seleccionarán aquellos equipos capaces de hacer frente a las cargas térmicas determinadas, y finalmente se diseñarán y dimensionarán los sistemas encargados de distribuir el aire correctamente acondicionado.

#### **5.6.1. Consideraciones de la edificación**

##### **Edificaciones colindantes y orientación**

El edificio objeto de proyecto presenta medianeras compartidas con dos edificios al suroeste y al noreste. Por tanto, tiene sus fachadas orientadas al sureste y noroeste.

En función de la orientación de las viviendas se tendrá que hacer frente a unas u otras cargas térmicas. Es por ello, que en el caso de la instalación de climatización se distinguirán un mayor número de viviendas tipo, ya que en este caso no se puede considerar una simetría total. Concretamente se distinguirá entre viviendas tipo A1, A2, B1, B2, C1, C2 y D, tal y como se indica en los planos de planta.

##### **Horario de funcionamiento**

Al tratarse de un edificio de viviendas el horario de funcionamiento de las mismas se establecerá en 24 horas al día.

### **Capacidad máxima de ocupantes**

Según la tabla 2.1 del apartado 2 del CTE DB-SI-3 se establece un factor mínimo de 20 m<sup>2</sup>/persona para determinar la ocupación para el uso residencial. En el caso de la presente instalación se adoptará un factor más restrictivo de 15 m<sup>2</sup>/persona a la hora de determinar las cargas térmicas de la edificación.

### **Locales sin climatizar**

No se prevé la climatización de los espacios comunes, de los cuartos de instalaciones, ni del garaje del edificio.

Dentro de las viviendas, tampoco se prevé la climatización de las cocinas, vestíbulos, pasillos y aseos.

### **Descripción de los cerramientos arquitectónicos**

El coeficiente global de transmisión de calor del edificio (K<sub>G</sub>) viene determinado por las características constructivas del Proyecto Básico de Arquitectura.

A continuación, se indican, de manera aproximada, los coeficientes de transmitancia térmica (U) utilizados para el cálculo de las cargas.

<b>Tipo de cerramiento</b>	<b>Transmitancia térmica (U)</b>
Cerramiento vertical exterior	0,25 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Acrilamientos	2,64 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Forjados sobre espacios no calefactados	3,36 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Cerramientos verticales interior viviendas	0,47 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Cerramientos verticales separadores de viviendas	0,24 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Cubierta	0,41 W/(m <sup>2</sup> ·°C)

*Tabla 47: Transmitancia térmica de los cerramientos del edificio.*

Para su determinación se han tenido en cuenta las especificaciones constructivas de los cerramientos y los diferentes materiales de su composición.

Para el cálculo de los coeficientes de transmitancia térmica se ha empleado la siguiente expresión:

$$\frac{1}{U} = \sum \frac{L_i}{\tau_i} + \left[ \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right] \quad [1]$$

Donde:

$\frac{L_i}{\tau_i}$  Suma de las características térmicas de las diferentes láminas que conforman el cerramiento compuesto (m<sup>2</sup>·°C/W)

$1/h_i$  Resistencia térmica superficial interior (m<sup>2</sup>·°C/W)

$1/h_e$  Resistencia térmica superficial exterior (m<sup>2</sup>·°C/W)

U Coeficiente de transmitancia térmica (W/m<sup>2</sup>·°C)

### 5.6.2. Condiciones interiores de cálculo

Para establecer las condiciones interiores de la edificación que afectarán al dimensionado de la instalación de climatización se ha seguido lo indicado en la IT 1.1 del RITE, recogiendo a continuación las más destacadas.

Temperatura interior en verano	23 °C
Temperatura interior en invierno	21 °C
Humedad relativa interior en verano	55%
Humedad relativa interior en invierno	40%
Intervalo de tolerancia sobre temperaturas	+/- 1
Intervalo de tolerancia sobre humedades	+/- 10%
Velocidad media del aire	0,16 m/s (*)

(\*) A una altura de suelo inferior a 2 metros.

Tabla 48: Condiciones interiores climatológicas de la edificación (IT 1.1 RITE).

### 5.6.3. Condiciones exteriores de cálculo

La zona climática de la ubicación del edificio según el apéndice B del CTE DB-HE, se clasifica como “B-3”, y teniendo en cuenta las normas UNE 100.001 y UNE 100.014, así como el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE, se conocen las condiciones higrotérmicas.

Latitud	39,50° N
Elevación	10 m.s.n.m
Factor de nubosidad	0%
Variación diaria de temperatura	11,1 °C
Temperatura exterior máxima	32 °C
Humedad relativa exterior en verano	41,94%
Temperatura exterior en invierno	0 °C
Humedad relativa exterior en invierno	85%
Oscilación media anual (OMA)	32 °C
Oscilación media diaria (OMD)	10 °C
Oscilación media diaria invierno	0,50 °C

Tabla 49: Condiciones exteriores del emplazamiento.

### 5.6.4. Infiltración de aire

El conjunto de las instalaciones de climatización y ventilación de las dependencias a climatizar provocará que dichas dependencias se encuentren en sobrepresión. De este modo, se consigue una cierta renovación de aire adicional al mismo tiempo que se evita la entrada de aire sin climatizar.



### 5.6.5. Cargas térmicas. Descripción del método utilizado.

En el presente apartado se indicará la metodología a seguir para determinar las cargas térmicas con las que cuenta el edificio objeto de estudio. Como carga térmica se entenderá la cantidad de energía térmica intercambiada por unidad de tiempo.

El cálculo de estas cargas permite dimensionar correctamente el sistema de climatización a implantar capaz de compensarlas.

#### Cargas térmicas ocasionadas por los cerramientos

A partir de los coeficientes de transmitancia térmica de los cerramientos se obtienen las pérdidas por transmisión de calor en cerramientos aplicando la ley de Fourier.

$$Q = U \cdot S \cdot (T_i - T_e) \quad [2]$$

Donde:

$Q$	Pérdidas de calor (W)
$U$	Coefficiente de transmitancia de calor del cerramiento (W/m <sup>2</sup> ·°C)
$S$	Superficie del cerramiento (m <sup>2</sup> )
$T_i$	Temperatura en el interior (°C)
$T_e$	Temperatura en el exterior (°C)

#### Cargas térmicas ocasionadas por la radiación solar

Las cargas correspondientes a la radiación solar incidente en las distintas dependencias se obtendrán en función de la latitud, la orientación, la hora solar de radiación, la superficie y color de los muros exteriores y techos, la superficie acristalada en función de su tipología y color y la existencia de persianas y cortinas.

#### Cargas térmicas ocasionadas por iluminación

En función de la superficie de la dependencia y el tipo de iluminación prevista se considerará la carga de iluminación correspondiente.

#### Cargas térmicas ocasionadas por aparatos

Serán función de la presencia de distintos aparatos en las dependencias: cafeteras, maquinaria, ordenadores, etc.

#### Cargas térmicas ocasionadas por las personas

Serán función del número de personas presentes en la dependencia y de la actividad metabólica desarrollada.

### 5.6.6. Cálculo de las cargas térmicas

La obtención de las cargas térmicas se realiza mediante el programa informático de cálculo comercial Clima Versión 2\_2\_3, desarrollado por el Departamento de Termodinámica de la Universidad Politécnica de Valencia.

### **Consideraciones**

El programa de cálculo utiliza, para la determinación de las cargas, la conocida como diferencia equivalente de temperaturas obteniendo resultados muy próximos a la realidad. Se trata de considerar una temperatura ficticia supuesta en el ambiente exterior para que, en función de las superficies y coeficientes de transmisión de cada uno de los materiales, proporcione el flujo de calor real que se introduce por la superficie interior de un edificio en un instante dado.

Se considerará un factor de seguridad del 5% con el fin de incluir las pérdidas que se puedan ocasionar en elementos de la propia instalación.

Así mismo, se emplearán las bases de datos proporcionadas por el citado programa de Clima para la selección de los elementos constructivos, seleccionando aquellos materiales que presenten unas propiedades físicas acordes con las definidas en el Proyecto Básico de Arquitectura.

### **Resultados**

Los resultados del cálculo de las cargas térmicas correspondientes a cada una de las viviendas tipo, así como a cada una de sus estancias a climatizar, se recogen en el **Anexo II** del presente documento.

#### **5.6.7. Determinación de la potencia térmica**

A continuación, se muestra la potencia demandada por cada una de las viviendas tipo, tanto para refrigeración como para climatización.

<b>Vivienda</b>	<b>Carga refrigeración</b>	<b>Carga calefacción</b>
TIPO A1	4,97 kW	1,83 kW
TIPO A2	4,97 kW	1,83 kW
TIPO B1	5,76 kW	2,52 kW
TIPO B2	5,50 kW	2,52 kW
TIPO C1	6,20 kW	2,62 kW
TIPO C2	5,97 kW	2,62 kW
TIPO D	4,28 kW	1,67 kW

*Tabla 50: Cargas térmicas de cada una de las viviendas tipo (VP\_CLIMA).*

Considerando la potencia necesaria para compensar las cargas térmicas se seleccionarán equipos comerciales de bombas de calor que cuenten con la capacidad nominal suficiente para hacerles frente.

Para la selección de los equipos, se considerará que las cargas máximas de refrigeración y de calefacción de cada una de las viviendas tipo se darán en el día del año y hora en el que la suma de las cargas de refrigeración/calefacción de las dependencias que la componen sea máxima, no teniendo porque coincidir con la suma de las cargas máximas de las dependencias a climatizar que componen la vivienda.

Las necesidades de refrigeración resultan en todos los casos más exigentes que las de calefacción, por lo que los equipos de climatización se seleccionarán en función de la potencia frigorífica necesaria, siendo la potencia calorífica de los mismos muy superior a la demandada.

La potencia simultánea será igual a la de cálculo al considerarse simultaneidad total.

### 5.6.8. Equipos seleccionados para la producción de FRÍO/CALOR

Se decide instalar en cada una de las 23 viviendas el conjunto de climatización conformado por bomba de calor de la marca DAIKIN, perteneciente a la serie *Sky Air Seasonal Classic*, modelo BQSG71D, compuesto por la unidad exterior modelo RZQSG71L3V1 y por la unidad interior modelo FBA71A, incluyendo control remoto BRC1H519, el cual es mostrado a continuación. De seguido se recogen sus características principales.

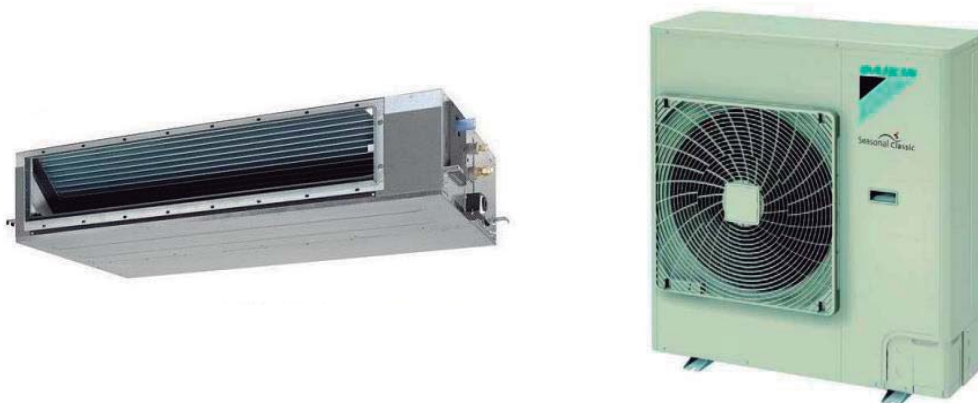


Figura 19: Unidades interior y exterior del equipo de climatización seleccionado (Daikin, 2017).

Potencia frigorífica unitaria	6,8 kW
Potencia absorbida en verano	1,98 kW
Potencia calorífica unitaria	7,50 kW
Potencia absorbida en invierno	1,91 kW
Tipo de refrigerante	R-410A
EER (1)	3,45
COP (1)	3,92
SEER (2)	5,84
SCOP (2)	4,02

(1) EER/COP según condiciones EUROVENT 2012.

(2) Indicación del rendimiento estacional según UNE EN 14.825.

Tabla 51: Características de las bombas de calor de climatización seleccionadas (Daikin, 2017).

Con el fin de conocer la eficiencia de la bomba de calor seleccionada el fabricante proporciona información mediante los parámetros EER, COP, SEER y SCOP.

Convencionalmente se expresa la eficiencia de estos equipos mediante los parámetros EER y COP.

$$EER = \frac{\text{Potencia frigorífica}}{\text{Potencia eléctrica consumida en refrigeración}}$$

$$COP = \frac{\text{Potencia calorífica}}{\text{Potencia eléctrica consumida en calefacción}}$$

Pero, teniendo en cuenta que el modelo de bomba de calor es de la tipología *Inverter* (las unidades de la gama FBA-A incorporan ventiladores que adaptan la presión disponible en función de la demanda) resulta más preciso expresar la eficiencia del equipo mediante los parámetros SEER (Factor de Eficiencia Energética Estacional) y SCOP (Coeficiente de Rendimiento Estacional), según lo establecido en el Real Decreto 626/2011.

$$SEER = \frac{\text{Demanda estacional de refrigeración de referencia}}{\text{Consumo estacional de electricidad para refrigeración}}$$

$$SCOP = \frac{\text{Demanda estacional de calefacción de referencia}}{\text{Consumo estacional de electricidad para calefacción}}$$

La línea de interconexión dispuesta en cobre sin soldadura por la cual discurre el refrigerante y que comunica la unidad interior y la exterior del equipo de climatización contará con las dimensiones indicadas por el fabricante.

Se trata de una línea frigorífica doble cuya tubería de gas se dispondrá de 5/8" (15,9 mm) de diámetro y cuya tubería de líquido se dispondrá de 3/8" (9,5 mm) de diámetro.

A pesar de que no se proyecta en un principio ningún equipo de climatización para el local comercial situado en planta baja debido al desconocimiento de su futuro uso, sí se proyecta una línea frigorífica para posibilitar la climatización del mismo. Concretamente se proyecta una línea frigorífica con tubería de gas de 7/8" (22,2 mm) de diámetro y con tubería de líquido de 1/2" (12,7 mm) de diámetro.

Las líneas frigoríficas discurrirán según se traza en los planos de planta de la instalación de climatización y ventilación.

#### **5.6.9. Dimensionado de la red de conductos de impulsión**

Tal y como se ha descrito en anteriores apartados, de cada una de las unidades interiores de las bombas de calor partirá una conducción compuesta de panel Climaver Neto y de sección rectangular, que discurrirá por falso techo con el fin de distribuir el aire acondicionado por las estancias deseadas.

De acuerdo con el caudal de aire que deba circular por cada tramo de conducto, se calculan las dimensiones de los tramos de la citada conducción mediante el método de recuperación estática, teniendo en cuenta las limitaciones producidas por la altura del falso techo.

El método de recuperación estática consiste en dimensionar el conducto de forma que el aumento de presión estática en cada rama o boca de impulsión compense las pérdidas por rozamiento en la siguiente sección del conducto. Así, se logra que la presión estática en cada boca de impulsión y al comienzo de cada rama sea la misma. En cada derivación hay un reparto de caudal, baja la velocidad y se produce un aumento de presión.

Como criterio de diseño se impone que la velocidad del aire de impulsión sea como máximo de 7 m/s a la salida del ventilador y como máximo de 4 m/s en ramales o elementos terminales.

Los caudales de impulsión máximos y mínimos garantizados por el modelo comercial seleccionado son indicados por el fabricante. Se reparte el citado caudal en función de las cargas térmicas de refrigeración demandadas (por ser las más restrictivas) por las distintas estancias de cada una de las viviendas tipo tal y como se muestra a continuación.

<b>VIVIENDA TIPO A1</b>				
Potencia total demandada de refrigeración (W)	4.970			
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal	
	3.260		1.710	
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo		Máximo	
	750		1.080	
Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Salón-comedor		Habitación principal	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	491,95	708,41	258,05	371,59

<b>VIVIENDA TIPO A2</b>				
Potencia total demandada de refrigeración (W)	4.970			
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal	
	3.260		1.710	
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo		Máximo	
	750		1.080	
Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Salón-comedor		Habitación principal	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	491,95	708,41	258,05	371,59

<b>VIVIENDA TIPO B1</b>			
Potencia total demandada de refrigeración (W)	5.810		
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1
	3.420	1.270	1.120
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo		Máximo
	750		1.080
	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1

Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	441,48	635,73	163,94	263,08	144,58	208,19

VIVIENDA TIPO B2						
Potencia total demandada de refrigeración (W)	5.630					
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	
	3.420		1.180		1.030	
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo			Máximo		
	750			1.080		
Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	455,6	656,06	157,19	226,36	137,21	197,58

VIVIENDA TIPO C1						
Potencia total demandada de refrigeración (W)	6.360					
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	
	4.220		1.020		1.120	
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo			Máximo		
	750			1.080		
Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	497,64	716,60	120,28	173,21	132,08	190,19

VIVIENDA TIPO C2						
Potencia total demandada de refrigeración (W)	6.180					
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	
	4.220		930		1.030	
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo			Máximo		
	750			1.080		
	Salón-comedor		Habitación principal		Habitación 1	

Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	512,14	737,48	112,86	162,52	125,00	180,00

VIVIENDA TIPO D					
Potencia total demandada de refrigeración (W)	4.280				
Potencia demandada por dependencia (W)	Salón-comedor		Habitación principal		
	3.350		930		
Caudal proporcionado por la unidad interior (m <sup>3</sup> /h)	Mínimo		Máximo		
	750		1.080		
Caudal proporcionado por dependencia (m <sup>3</sup> /h)	Salón-comedor		Habitación principal		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
	587,03	845,33	162,97	234,67	

Tabla 52: Caudales impulsados a cada una de las estancias a climatizar.

Teniendo todo ello en cuenta se determinan las secciones de los distintos ramales de las conducciones de distribución de aire aplicando la siguiente expresión:

$$S = \frac{\dot{V}}{C} \quad [3]$$

Donde:

- S Sección del conducto en m<sup>2</sup>
- $\dot{V}$  Caudal impulsado a través del tramo del conducto en (m<sup>3</sup>/h)
- C Velocidad del aire a través del tramo de conducto en m/s

Una vez aplicada la ecuación 3 se selecciona una sección igual o superior en el catálogo comercial. El resultado final del dimensionado de la red de impulsión se puede ver representado en los planos de planta de la instalación de climatización y ventilación.

#### 5.6.10. Dimensionado de las unidades terminales

Como ya se apuntaba, la difusión y el retorno del aire climatizado se realizarán mediante difusores o rejillas lineales de aluminio.

Se selecciona el modelo comercial KLD de la marca Koolair para los difusores a implantar en las difusiones y retornos realizados en techo.

Y se selecciona el modelo comercial 20-45 H de la serie 20.2 de la marca Koolair para las rejillas a implantar en los casos en los que se requiere realizar el retorno a nivel del suelo.

Los difusores se han calculado de forma que no se sobrepase en las estancias el nivel de presión sonora especificado en el documento DB-HR del CTE, protección frente al ruido, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la IT 1.1.4.1.3 del RITE.

Al mismo tiempo, se buscará que el alcance logrado mediante los difusores abarque el espacio total comprendido en la estancia a climatizar.

Teniendo todo ello en cuenta se seleccionan los siguientes modelos concretos de difusores y rejillas para cada una de las viviendas tipo.

<b>VIVIENDA TIPO A1</b>		
	Salón-comedor	Habitación principal
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V

<b>VIVIENDA TIPO A2</b>		
	Salón-comedor	Habitación principal
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V

<b>VIVIENDA TIPO B1</b>			
	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 4.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V	KLD 600 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 4.000 – 3V (2.000)	KLD 900 – 2V	20-45H

<b>VIVIENDA TIPO B2</b>			
	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 4.000 – 3V (1.500)	KLD 900 – 2V	KLD 600 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 4.000 – 3V (2.000)	KLD 900 – 2V	20-45H

<b>VIVIENDA TIPO C1</b>			
	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 4.000 – 3V (1.500)	KLD 600 – 2V	KLD 600 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 4.000 – 3V (2.000)	20-45H	20-45H

<b>VIVIENDA TIPO C2</b>			
	Salón-comedor	Habitación principal	Habitación 1
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 4.000 – 3V (1.500)	KLD 600 – 2V	KLD 600 – 2V
Rejilla de retorno (mm)	KLD 4.000 – 3V (2.000)	20-45H	20-45H



VIVIENDA TIPO D		
	Salón-comedor	Habitación principal
Rejilla de impulsión (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 1.800 – 2V (900)
Rejilla de retorno (mm)	KLD 3.000 – 3V (1.500)	KLD 1.800 – 2V (900)

Tabla 53: Unidades terminales seleccionadas para las estancias a climatizar.

## 5.7. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

En las viviendas se consideran válidos los requisitos de calidad del aire interior exigidos en la sección HS3 del CTE. Los caudales mínimos de ventilación exigidos en las distintas dependencias de las viviendas serán los presentes en la tabla 2.1 de la mencionada sección.

Tipo de vivienda	Caudal mínimo $q_v$ en l/s				
	Locales secos			Locales húmedos	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores	Mínimo en total	Mínimo por local
<b>0 o 1</b>	8	-	6	12	6
<b>2 dormitorios</b>	8	4	8	24	7
<b>3 o más</b>	8	4	10	33	8

Tabla 54: Caudales mínimos de ventilación (CTE DB-HS-3).

### 5.7.1. Dimensionado de las aberturas de ventilación

#### Aberturas de extracción en las viviendas

Como ya se ha descrito en anteriores apartados se dispondrán aberturas de extracción en los cuartos húmedos de las viviendas objeto de estudio.

Según lo establecido en el apartado 4.1 del CTE DB-HS-3, el área efectiva total de las aberturas de extracción se obtiene mediante la siguiente expresión recogida en la tabla 4.1 de la citada sección.

$$S \geq 4 \cdot q_v \quad [4]$$

Donde:

$S$  Área efectiva de la abertura de extracción en  $\text{cm}^2$

$q_v$  Caudal de ventilación mínimo exigido en el local en l/s, obtenido de la tabla 2.1

En el caso de la presente instalación se distinguen viviendas de 1 y 2 dormitorios, presentando las siguientes necesidades en lo referente al área de las aberturas de extracción.

	$q_v$ (l/s) (Tabla 2.1)	Área mínima abertura (cm <sup>2</sup> )
<b>Viviendas de 1 dormitorio</b>	6	24
<b>Viviendas de 2 dormitorios</b>	7	28

Tabla 55: Sección mínima de las aberturas de extracción.

Teniendo todo ello en cuenta se selecciona el modelo comercial 20-45 H de la serie 20.2 de la marca Koolair, de 300 x 150 mm de la marca Koolair para las rejillas lineales de aluminio a implantar en las cocinas.

Y se selecciona el modelo comercial GDP-100 de la marca Koolair, de 105 mm de diámetro de la marca Koolair para las bocas circulares de extracción a implantar en los aseos.

### **Abertura mixta en el cuarto de residuos**

El área efectiva de la abertura mixta a implantar en el cuarto de residuos con el fin de conseguir la correspondiente ventilación natural vendrá determinada por la siguiente expresión, siguiendo también lo establecido por la tabla 4.1 del CTE DB-HS-3.

$$S \geq 8 \cdot q_v \quad [5]$$

En este caso, para determinar el caudal de ventilación mínimo exigido en el local ( $q_v$ ) se seguirán las indicaciones de la tabla 2.2 del CTE DB-HS-3, considerando un total de 10 l/s por cada m<sup>2</sup> útil de la dependencia.

Teniendo todo ello en cuenta, resulta necesario un área efectiva de la abertura mixta de 1.604 cm<sup>2</sup>, con lo que se selecciona el modelo comercial 20-45 H de 800 x 300 mm de la marca Koolair.

### **5.7.2. Dimensionado de los conductos de extracción**

#### **Conducciones horizontales**

Como ya se apuntaba, las conducciones horizontales se proyectan de sección circular con una sección suficiente para transportar el caudal extraído por las bocas de extracción dimensionadas en el apartado anterior.

Los conductos horizontales se prevén de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, contando con una sección de 100 mm de diámetro para la evacuación de las bocas de extracción de los aseos y con 125 mm de diámetro para la evacuación de las rejillas lineales de extracción de las cocinas.

Teniendo en cuenta las áreas mínimas de las aberturas a evacuar por estas conducciones, según lo indicado en la tabla 55, se considera que la sección de conducto establecida es suficiente a pesar de que se evacuen por cada uno de ellos más de una abertura, tal y como se indica en los planos de planta de la instalación.

#### **Conducciones verticales**

En lo referente al dimensionado de las conducciones colectivas verticales que se proyectarán de tipo shunt, se seguirá lo establecido en el punto 4.2.2 del CTE DB-HS-3: cuando los conductos se dispongan

contiguos a un local habitable la sección nominal de cada tramo de conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la siguiente expresión.

$$S \geq 2,5 \cdot q_{vt} \quad [6]$$

Donde:

$S$  Sección nominal del conducto de extracción en  $\text{cm}^2$

$q_{vt}$  Caudal de aire en el conducto en l/s, que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al conducto

Se selecciona el modelo Fergo Shunt de sección rectangular para la extracción de baños y cocinas. Y se selecciona el modelo Fergo Shunt de sección circular para la extracción adicional de los vapores y contaminantes de la cocción de las cocinas.

Se muestran a continuación las secciones seleccionadas de los conductos *shunt* correspondientes a los modelos comerciales.

VIVIENDAS DE 2 DORMITORIOS					
CONDUCTO	Caudal extraído (l/s)	Predimensionado HS3 ( $\text{cm}^2$ )	Sección modelo comercial ( $\text{cm}^2$ )	Dimensiones modelo comercial (mm)	Nº de tomas
Conducto 1:	125,64	314,1	375	150 x 250	1
Conducto 2:	35	87,5	112,5	150 x 75	1
Conducto 3:	42	105	150	200 x 75	1
Conducto 6:	42	105	150	200 x 75	1
Conducto 7:	7	17,5	112,5	150 x 75	1

VIVIENDAS DE 1 DORMITORIO					
CONDUCTO	Caudal extraído (l/s)	Predimensionado HS3 ( $\text{cm}^2$ )	Sección modelo comercial ( $\text{cm}^2$ )	Dimensiones modelo comercial (mm)	Nº de tomas
Conducto 4:	179,88	449,7	500	250 x 200	2
Conducto 5:	105,9	264,75	337,5	150 x 225	1

Tabla 56: Dimensionado de los conductos colectivos de extracción de los cuartos húmedos.

VIVIENDAS DE 2 DORMITORIOS					
CONDUCTO	Caudal extraído (l/s)	Predimensionado HS3 ( $\text{cm}^2$ )	Sección modelo comercial ( $\text{cm}^2$ )	Diámetro modelo comercial (mm)	Nº de tomas
Conducto V.K.1	300	750	989,8	355	1
Conducto V.K.4	300	750	989,8	355	1

VIVIENDAS DE 1 DORMITORIO					
CONDUCTO	Caudal extraído (l/s)	Predimensionado HS3 (cm <sup>2</sup> )	Sección modelo comercial (cm <sup>2</sup> )	Diámetro modelo comercial (mm)	Nº de tomas
Conducto V.K.2	300	750	989,8	355	1
Conducto V.K.3	250	625	706,86	300	1

Tabla 57: Dimensionado de los conductos colectivos de extracción de los humos de las cocinas.

### 5.7.3. Dimensionado de los extractores mecánicos

Como ya se apuntaba se prevé la disposición de ventiladores helicoidales de tejado en el final de los conductos colectivos con el fin de lograr la deseada ventilación mecánica.

Tal y como se establece en el apartado 4.3 del CTE DB-HS-3 se seleccionarán modelos comerciales de ventiladores teniendo en cuenta el caudal que deben extraer y la depresión que deben generar.

A continuación, se muestran los modelos comerciales seleccionados con su correspondiente caudal nominal. Cabe comentar que en el caso de la conducción número 7 sólo se descargará un aseo de la última planta, con lo que en lugar de con un ventilador de tejado, la citada conducción se equipará con un extractor en el techo del aseo.

Conducto	Caudal a extraer (l/s)	Modelo de ventilador	Caudal nominal ventilador (l/s)
Conducto 1	125,64	S&P TPSB/2-190/060	166,67
Conducto 2	35	S&P TPSB/2-190/060	166,67
Conducto 3	42	S&P TPSB/2-190/060	166,67
Conducto 4	179,88	S&P TPSB/2-225/088	325
Conducto 5	105,9	S&P TPSB/2-190/060	166,67
Conducto 6	42	S&P TPSB/2-190/060	166,67
Conducto 7	7	S&P DECOR-100-CRZ	26,39
Conducto V.K.1	300	S&P CTHB/4-200	402,78
Conducto V.K.2	300	S&P CTHB/4-200	402,78
Conducto V.K.3	250	S&P CTHB/4-200	402,78
Conducto V.K.4	300	S&P CTHB/4-200	402,78

Tabla 58: Modelos de ventiladores helicocentrífugos seleccionados.

### 5.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

Al tratarse de un edificio de viviendas, sin instalaciones que afecten al ambiente exterior del mismo, no es de aplicación el Real Decreto 865/2003, de 4 julio, por el que se establecen los criterios higiénico-

sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. De todas formas, se ha tenido en cuenta lo indicado en la norma UNE 100.030 relativa a la prevención de la legionela en instalaciones de edificios.

### 5.9. SISTEMAS DE AHORRO ENERGÉTICO. CUMPLIMIENTO DE LA IT 1.2.

La instalación de climatización contará con las siguientes medidas de ahorro con el fin de cumplir lo establecido en la IT 1.2. del RITE.

- La potencia suministrada por las unidades de producción (bombas de calor) se ajustará de manera automática a la demanda máxima simultánea de las instalaciones.

- Las tuberías del sistema de líneas de refrigerante irán forradas con aislamiento Armaflex, valor  $\lambda = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ , del espesor reglamentario. EN la IT 1.2.4.2.1.2 se exponen los valores mínimos del espesor de aislamiento de las tuberías para un aislamiento con  $\lambda = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ :

Circuitos frigoríficos para climatización (*)		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D \leq 26$	15	20
$26 < D \leq 35$	20	25
$35 < D \leq 90$	30	40
$D > 90$	40	50

(\*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

Tabla 59: Valores mínimos del espesor de aislamiento de las tuberías (RITE).

Todas las líneas de refrigeración de la presente instalación dispondrán de un espesor de aislamiento igual o superior al indicado en la tabla anterior.

- La red de conductos se realizará con placas de fibra de vidrio de alta densidad Climaver Neto ( $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) de 25 mm de espesor, cumpliendo todo lo indicado en la UNE-EN 13.162. En la IT 1.2.4.2.2 se exponen los valores mínimos del espesor para un aislamiento con  $\lambda = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .

	En interiores mm	En exteriores mm
Aire frío / caliente	20	30

Tabla 60: Valores mínimos del espesor de aislamiento de los conductos (RITE).

Como se utilizan materiales de conductividad térmica  $\lambda$  distinta a la de referencia, se puede aplicar para la obtención del espesor del aislamiento a emplear la siguiente fórmula, resultando un espesor inferior al seleccionado.

$$d_{min} = d_{ref} \cdot \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} = 30 \text{ mm} \cdot \frac{0,032 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}}{0,040 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}} = 24 \text{ mm} \quad [7]$$

- El control del sistema será automático y mantendrá los locales en las condiciones de diseño previstas, ajustando consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Será del tipo THM-C 3 en lo referente al control de las condiciones termo-higrométricas y del tipo IDA-C1 en lo referente al control de la calidad del aire interior.

### 5.10. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

Se verificará el cumplimiento de lo indicado en el CTE DB-HR, Protección frente al ruido, junto con lo presente en la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica del municipio de Valencia.

#### 5.10.1. Descripción del tipo de actividad. Horario previsto.

La actividad generadora de ruidos será la correspondiente a las unidades exteriores del sistema de climatización colocadas en la planta bajocubierta del edificio, tal y como se indica en el plano número 29. Se trata de 23 unidades exteriores de bomba de calor, modelo RZQSG71L3V1.

El horario será el propio de un edificio de viviendas.

#### 5.10.2. Evaluación del nivel de emisiones

La evaluación del campo sonoro en función de la distancia se puede obtener empíricamente o bien analíticamente aplicando métodos de cálculo. La ecuación para el cálculo, supuesta una emisión omnidireccional, será la siguiente:

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad [8]$$

Donde:

$L_p$	Nivel de presión sonora en dB
$L_w$	Nivel sonoro de emisión del equipo en dB
$r$	Distancia al foco de emisión en m

El nivel sonoro para el funcionamiento de las máquinas objeto de estudio se adjunta en la siguiente tabla. La emisión sonora por banda de octava de los equipos exteriores de climatización se ha extraído del catálogo técnico del fabricante.

BANDA DE FRECUENCIA	EMISIÓN
(Hz)	(dBA)
63	52,5
125	50,5
250	51,5
500	48,0
1000	47,0
2000	41,0
4000	38,0
8000	30,8

Tabla 61: Niveles de emisión sonora de la unidad exterior de climatización.

Por tratarse de un caso en el que existen varias fuentes emisoras idénticas, se contempla una sola fuente resultante de sumar a la emisión individual el factor '10·log(N)', siendo N el número de fuentes aproximadamente iguales.

Como hipótesis de funcionamiento, y para facilitar el estudio de la emisión, se supone el funcionamiento simultáneo de todas las unidades a pleno rendimiento en modo calefacción. Se estima esta situación como la más desfavorable de las posibles.

A continuación, se muestran los resultados de los niveles de emisión sonora a distintas distancias resultantes de aplicar la simultaneidad de funcionamiento de los 23 equipos exteriores de climatización.

Octava	Presión dB(A)	Nivel sonoro (dB(A)) por distancias (m)				
		5	10	15	20	25
63	66,12	41,15	35,13	31,60	29,10	27,17
125	64,12	39,15	33,13	29,60	27,10	25,17
250	65,12	40,15	34,13	30,60	28,10	26,17
500	61,62	36,65	30,63	27,10	24,60	22,67
1000	60,62	35,65	29,63	26,10	23,60	21,67
2000	54,62	29,65	23,63	20,10	17,60	15,67
4000	51,62	26,65	20,63	17,10	14,60	12,67
8000	44,42	19,45	13,43	9,90	7,40	5,47
<b>TOTAL</b>	<b>71,1</b>	<b>46,2</b>	<b>40,1</b>	<b>36,6</b>	<b>34,1</b>	<b>32,2</b>

Tabla 62: Niveles de emisión sonora simultáneos.

La fila TOTAL se obtienen a partir de la suma logarítmica para cada distancia de los valores obtenidos para cada banda de octavas, aplicando la ecuación:

$$L_p = 10 \cdot \log \sum 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \quad [9]$$

Donde:

$L_p$  Presión sonora total en dB

$L_{pi}$  Presión sonora en cada frecuencia de la banda de octavas en dB

### 5.10.3. Niveles sonoros de recepción

Según normativa de ruido y vibraciones, el nivel sonoro en el ambiente exterior no podrá sobrepasar 55 dB(A) durante el día y 45 dB(A) durante la noche.

#### 5.10.4. Diseño y justificación de las medidas correctoras

Según lo observado en la tabla anterior, el nivel global de emisión resultante por parte de los equipos es de 46,2 dB(A) medido a 5 metros de las máquinas, de 40,1 dB(A) medido a 10 metros y de 36,6 dB(A) medido a 15 metros.

Teniendo en cuenta que la vivienda más cercana se encuentra a una distancia de aproximadamente 10 metros y a una cota inferior con respecto a la ubicación de los equipos, se confirma el cumplimiento de lo prescrito por normativa. Además, el propio forjado de sustentación de la cubierta, así como el antepecho que se prevé en la terraza, actuarán como obstáculo en la propagación del ruido en la dirección en que éste podría producir molestias.

Para evitar la transmisión de vibraciones, las unidades interiores estarán suspendidas de aisladores antivibratorios y las unidades exteriores estarán apoyadas sobre bancada de nivelación y/o soporte antivibratorio.

#### 5.11. CONSUMOS E INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cada unidad exterior de climatización se alimenta desde el cuadro de cada una de las viviendas, para el que existe un circuito independiente para la máquina, tal y como se verá en posteriores capítulos.

Al no existir equipos con potencia térmica superior a 70 kW, no es necesario disponer del aparellaje adecuado en el cuadro eléctrico para la contabilización de consumo.

Además, existirá también una interconexión eléctrica entre las unidades exterior e interior de climatización dispuesta en conductor de cobre de tipo RZ1-K(AS).

Se muestra a continuación la energía eléctrica absorbida por cada uno de los equipos de climatización funcionando tanto en modo frío como en modo calor.

<b>POTENCIA ABSORBIDA EN MODO FRÍO</b>	
1 ud. DAIKIN BQSG71D	1,98 kW
<b>23 uds. DAIKIN BQSG71D</b>	<b>45,54 kW</b>

<b>POTENCIA ABSORBIDA EN MODO CALOR</b>	
1 ud. DAIKIN BQSG71D	1,91 kW
<b>23 uds. DAIKIN BQSG71D</b>	<b>43,93 kW</b>

*Tabla 63: Consumo de potencia de los equipos de climatización.*

En el caso de la instalación de ventilación se presentan consumos de potencia por parte de los ventiladores de tejado que posibilitan la ventilación mecánica del edificio.



Modelo ventilador	Potencia unitaria	Nº ventiladores	Potencia total
S&P TPSB/2-190/060	61 W	5	305 W
S&P TPSB/2-225/088	151 W	1	151 W
S&P CTHB/4-200	120 W	4	480 W
<b>TOTAL</b>			<b>936 W</b>

Tabla 64: Consumo de potencia de la instalación de ventilación.

### 5.12. SALA DE MÁQUINAS

Según lo establecido en la norma UNE 100.020 no procede la implantación de sala de máquinas destinada a la instalación de acondicionamiento del aire por disponerse equipos autónomos de climatización en todos los casos.

### 5.12. PRESUPUESTO FINAL

El presupuesto total correspondiente a la instalación de climatización asciende a ochenta y siete mil seiscientos cincuenta y siete con ochenta euros (87.657,80 €).

Y el presupuesto total correspondiente a la instalación de ventilación asciende a diecisiete mil treinta y seis con sesenta y seis euros (17.036,66 €).

## **CAPÍTULO 6: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO DE VIVIENDAS**

### **6.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a la instalación eléctrica en baja tensión de un edificio de viviendas, describiendo de forma detallada las normas de ejecución de la citada instalación, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

### **6.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación eléctrica de un edificio de viviendas abarca el diseño y dimensionado de la infraestructura pertinente que posibilita la alimentación con energía eléctrica en baja tensión a los aparatos receptores situados en el interior de las viviendas, en las zonas comunes y en el local comercial, contemplando la dotación de todas las protecciones necesarias con el fin de lograr el funcionamiento seguro de la instalación.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de la instalación eléctrica del edificio de viviendas se hará referencia a distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (REBT) aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

### **6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO**

La instalación eléctrica del edificio objeto de estudio estará alimentada por una red de distribución pública subterránea de baja tensión según el esquema de distribución "TT", a una tensión de 230 V en alimentación monofásica y de 230/400 V en alimentación trifásica. La citada red de distribución procederá de un centro de transformación presente en la zona en la cual se encuentra ubicado el edificio. Por tanto, no se instalará centro de abonado, siendo pertinente la disposición de cajas generales de protección.

A continuación, se describirán los componentes principales de la instalación de enlace que hacen posible la alimentación con energía eléctrica a las distintas dependencias del edificio. Se pueden ver representados de forma esquemática en la figura número 20.

Se consideran instalaciones de enlace las que unen la caja o cajas generales de protección, incluidas estas, con las instalaciones interiores o receptora de los usuarios.

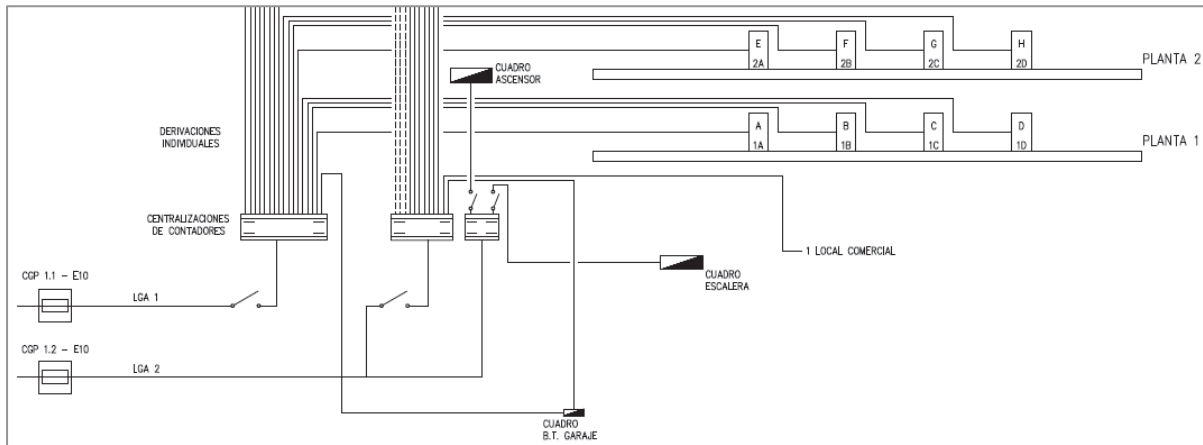


Figura 20: Esquema representativo de la instalación de enlace (Elaboración propia).

### 6.3.1. Cajas generales de protección

Las cajas generales de protección (CGP) son las encargadas de alojar los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Además, señalan el principio de la instalación particular de la edificación.

En el presente proyecto se instalarán dos CGP, ya que se prevé la implantación de dos líneas generales de alimentación. Se instalarán en la fachada principal del edificio, tal y como se puede observar en el plano número 31, con el fin de proporcionarles un acceso libre y permanente.

Las CGP a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. En el caso del presente proyecto se instalarán dos CGP tipo esquema 10 con fusibles de máxima intensidad de 250 A. El circuito destinado al paso de la energía estará previsto para una corriente de 400 A como máximo.

Se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase, con poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y el neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo indicado en la norma UNE EN 61.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE EN 61.439-3, y una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-EN 60.529 e IK 8 según UNE-EN 50.102.

Se pueden observar en el plano de detalle de las CGP (plano número 44) las características dimensionales del hueco destinado al alojamiento de las mismas. Se dispondrá también una salida a paramento exterior a 3 metros de altura con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías de la red subterránea. El hueco se cerrará con una puerta ornamental de aluminio con cerradura normalizada, garantizando un grado de protección IK 10 según UNE EN 50.102.

### 6.3.2. Líneas generales de alimentación

Son aquellas que se instalan entre cada una de las CGP y el seccionador de la centralización de contadores. En el caso de la presente instalación se dispondrán con conductores aislados en el interior de tubos de protección. Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas comunes.

Los conductores que conformarán la línea se dispondrán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1kV, no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123. Serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1,d1,a1. Se dispondrán 3 conductores de fase y 1 conductor de neutro. También contará con un conductor de protección de las mismas características que el neutro.

Los tubos de protección rígidos o semirrígidos se dispondrán en PVC no propagadores de llama, según la norma UNE EN 61.386-1.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes. Por disponerse de cobre su sección mínima será de 10 mm<sup>2</sup>.

### 6.3.3. Centralización de contadores

En el presente apartado se describirán los dispositivos contadores de energía eléctrica, los cuales serán ubicados en módulos (cajas con tapas precintables), constituyendo conjuntos que deberán cumplir con la norma UNE EN 61.439.

Se dispondrán dos centralizaciones de contadores a las que derivarán cada una de las líneas generales de alimentación, contando cada una de las centralizaciones con la siguiente constitución:

<b>Centralización de la LGA 1</b>	
16 viviendas (1 reactiva)	17 huecos
Garaje (suministro de seguridad)	1 hueco
<b>TOTAL</b>	<b>2 columnas de 9 huecos</b>

<b>Centralización de la LGA 2</b>	
7 viviendas (1 reactiva)	8 huecos
1 local comercial	3 huecos
Garaje	1 hueco
Reservas	6 huecos
Servicios comunes	Módulo de 2 contadores y reloj
<b>TOTAL</b>	<b>2 columnas de 9 huecos</b>

*Tabla 65: Distribución de las centralizaciones de contadores.*

Los conjuntos de módulos se instalarán en un local que estará dedicado única y exclusivamente a tal fin, tal y como se puede ver en el plano número 31. El citado local contará con 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 puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, estando equipada con la cerradura que tenga normalizada la empresa

distribuidora. En general se cumplirán todas las condiciones establecidas para estos locales en la ITC-BT-16.

La centralización de contadores se dimensionará de acuerdo al esquema eléctrico escogido para la recarga del vehículo eléctrico (TIPO 2) y según lo establecido en la ITC-BT-16.

El esquema TIPO 2 que posibilita la recarga de vehículos eléctricos es del tipo esquema individual, con contador común para la vivienda y la estación de recarga, según lo indicado en el punto 3 de la ITC-BT-52. Se muestra el esquema TIPO 2 en la figura 21.

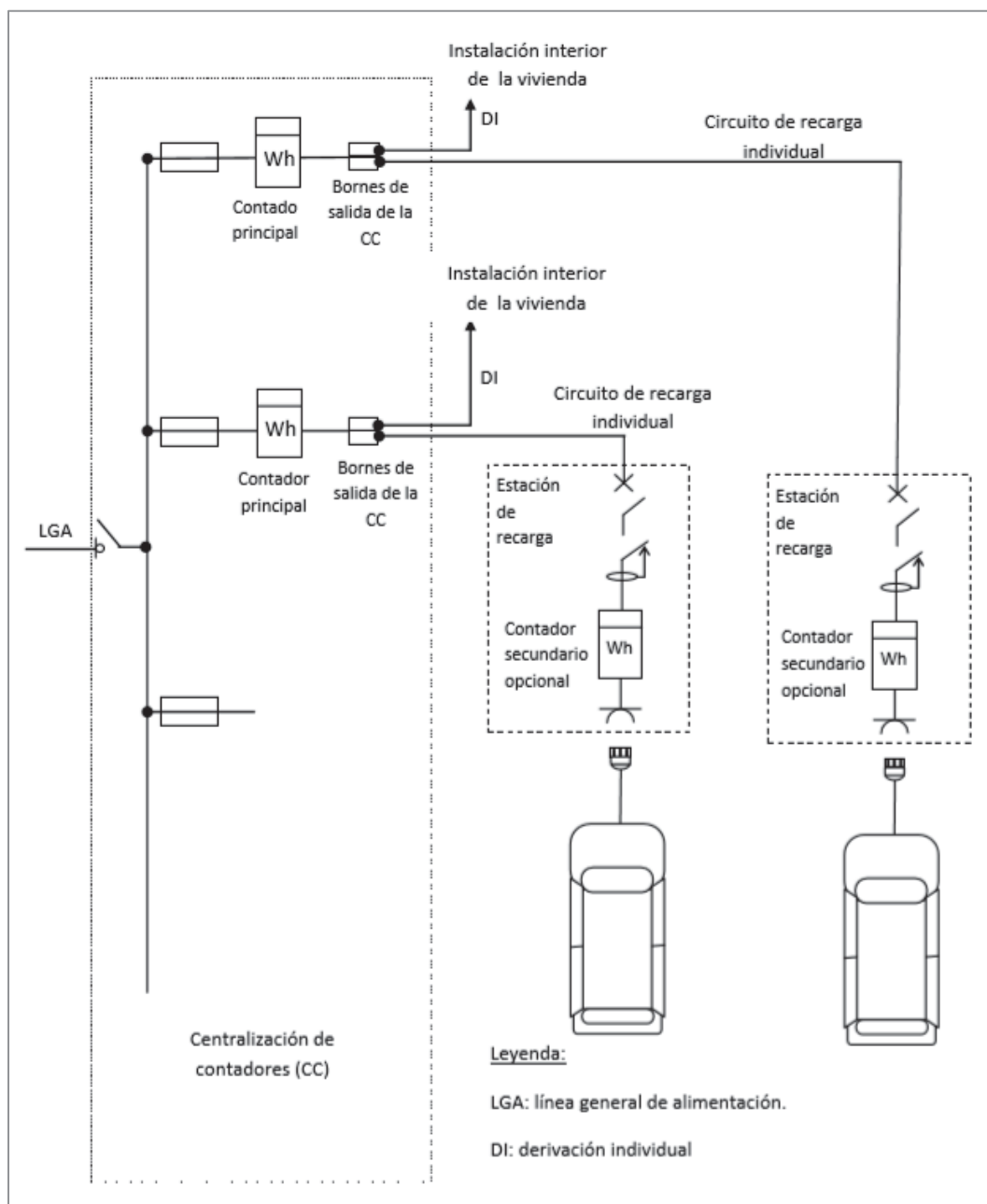


Figura 21: Esquema de instalación para la recarga de vehículos eléctricos (ITC BT 52).

Al implantar este tipo de esquema, el interruptor de control de potencia (ICP) se dispondrá junto al contador principal y no en la vivienda como es habitual en este tipo de edificaciones. O bien se instalarán contadores eléctricos con dispositivo de control de potencia incorporado. El ICP es el encargado de asegurarse de que la demanda de potencia por parte de los receptores del interior de la vivienda y de la estación de recarga de vehículos eléctricos no supera la potencia contratada para los citados usos.

La previsión de huecos en las centralizaciones de contadores se realizará siguiendo lo indicado en la Orden del 25 de julio de 1989 por la que se autoriza la Normativa Técnica para Instalaciones de Enlace en edificios destinados, preferentemente, a viviendas. Se podrá observar la disposición de las centralizaciones de contadores de la presente instalación en los planos 39 y 40.

Además de disponerse de un hueco para el alojamiento del contador de energía activa de cada una de las viviendas, se prevé la reserva de un hueco para la posible instalación de un contador trifásico de energía reactiva por cada 14 suministros (por contar los suministros de las viviendas con una potencia inferior a 15 kW) y se prevé también la reserva de 3 huecos para el local comercial.

A mayores, se instalará como mínimo un módulo de reserva para ubicar un contador principal, y se reservará espacio para los dispositivos de protección contra sobrecargas asociados al contador, bien sea con fusibles o con interruptor automático.

Se instalará en cada centralización un interruptor tetrapolar manual de intensidad nominal inferior a la intensidad máxima admisible a través de las líneas generales de alimentación, a modo de interruptor-seccionador general de maniobra.

#### **6.3.4. Derivaciones individuales hasta las viviendas**

Su tendido se realizará desde cada centralización hasta el cuadro de protección de cada vivienda. Las derivaciones destinadas a la alimentación de servicios comunes se contemplarán en posteriores apartados.

El cable de derivación estará formado por el conductor o conductores de fase, por el conductor de neutro, por el conductor de protección y por el hilo de mando, el cual se utiliza para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. Con el fin de la correcta identificación de los mismos se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los conductores de estas derivaciones se dispondrán de cobre con aislamiento de poliolefina termoestable del tipo ES 07Z1-K (AS), 750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según la norma UNE 211.002. Serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

Además, los conductores se dispondrán en tubos de PVC rígidos o flexibles, no propagadores de la llama según la norma UNE EN 61.386-1.

Tal y como se indica en la ITC-BT-15, se dispondrá de un tubo de reserva por cada 10 derivaciones individuales. El tubo de reserva discurrirá desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales para poder atender fácilmente posibles ampliaciones.

#### 6.4.5. Instalación interior en las viviendas

##### Cuadro general de distribución

En la entrada de las viviendas, a 1,8 m de altura se colocará una caja con tapa de material aislante autoextinguible, en la cual se instalará el cuadro general de protección. Las envolventes del cuadro se ajustarán a las normas UNE EN 60.670-1 y UNE EN 61.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según la norma UNE EN 60.529 e IK07 según la UNE EN 50.102.

El cuadro general de protección contará con un interruptor general bipolar, a modo de protección contra sobrecargas. También contará con interruptores diferenciales bipolares de alta sensibilidad e interruptores automáticos magnetotérmicos para cada circuito.

##### Circuitos interiores de las viviendas

Los tipos de circuitos que se dispondrán en las viviendas pertenecientes al edificio objeto de estudio son los recogidos a continuación.

<b>C1</b>	Circuito destinado a alimentar los puntos de iluminación
<b>C2</b>	Circuito destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico
<b>C3</b>	Circuito destinado a alimentar a la cocina y al horno
<b>C4</b>	Circuito destinado a alimentar la lavadora, el lavavajillas y el termo eléctrico
<b>C5</b>	Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina
<b>C9</b>	Circuito destinado a la instalación de aire acondicionado
<b>C10</b>	Circuito destinado a la instalación de una secadora independiente

*Tabla 66: Circuitos interiores de las viviendas.*

El cableado de los citados circuitos se conformará de dos conductores y tierra de cobre de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de PVC bajo tubo flexible empotrado en obra.

#### 6.4.6. Instalación de usos comunes

Los cuadros generales de protección para servicios comunes son los indicados en los planos de la instalación eléctrica del edificio, distinguiéndose, principalmente, el **cuadro de la escalera** y el **cuadro del ascensor**.

A su vez, el cuadro de la escalera, además de alimentar a los servicios pertinentes de alumbrado, videoportero, central de alarma, etc, alimentará al **cuadro del grupo de presión** de fontanería, al **cuadro del RITI** de telecomunicaciones y al **cuadro del RITS** de telecomunicaciones.

El cuadro de protección del garaje se contempla en proyecto independiente.

#### 6.3.7. Alumbrados especiales

En el zaguán, escaleras y rellanos se instalarán aparatos autónomos de emergencia y señalización de 300 y 60 lúmenes y 1 hora de autonomía.

### **6.3.8. Instalación de puesta a tierra**

El objetivo de la puesta a tierra de la instalación objeto de estudio consistirá en conectar eléctricamente y de manera directa, sin protección intermedia alguna, el circuito eléctrico y demás elementos conductores del edificio con el electrodo que se encontrará enterrado en el suelo, evitando así que aparezcan diferencias de potencial peligrosas.

Se distinguen los siguientes componentes principales dentro de la instalación de puesta a tierra.

#### **Anillo perimetral de puesta a tierra**

Se dispondrá una masa metálica en buen contacto permanente con el terreno, constituida por barras verticalmente hincadas de acero cobrizado, de 16 mm de diámetro como mínimo, conectadas a un anillo perimetral de conductor de cobre, tal y como se represente en el plano número 41.

El conductor que forma el anillo se conectará a las armaduras metálicas de la estructura del edificio y su profundidad nunca será inferior a 0,5 m. Además, el citado conductor de cobre será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 establecida en la norma UNE EN 60.228.

#### **Línea de enlace con tierra**

Será la línea encargada de unir el anillo perimetral de puesta a tierra con la arqueta de puesta a tierra. Puede observarse la ubicación de la arqueta de puesta a tierra en el plano 41, y los detalles constructivos de la misma en el plano 42.

#### **Punto de puesta a tierra**

En el caso de la presente instalación, el punto de puesta a tierra principal o borne principal de tierra se instalará en la centralización de contadores eléctricos.

El borne principal de tierra consiste en una barra metálica, sujeta a la pared o suelo mediante tornillos o garras, a la que se conectan el resto de conductores de la instalación de puesta a tierra.

#### **Líneas principales de tierra**

En el caso del edificio objeto de estudio se dispondrán varias líneas principales de tierra. Se distingue la línea principal de tierra que une la arqueta de puesta a tierra con el borne principal de puesta a tierra situado en la centralización de contadores eléctricos. Además, también se distinguen las líneas principales de tierra que unirán el anillo perimetral de tierra con las guías del ascensor y con los contadores de agua.

#### **Conductores de protección**

Los conductores de protección acompañan a los conductores activos de todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

#### **Red de equipotencialidad (cuartos de baño y centralización de contadores de agua)**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, agua caliente, desagües, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos, puertas y ventanas metálicas o cualquier parte metálica que se encuentre dentro de los cuartos de baño o aseos.



El conductor que asegure la conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> si se encuentra protegido con tubo, o de 4 mm<sup>2</sup> si se dispone sin protección.

El conductor se fijará por medio de terminales tuerca y contratuerca con collarines de material no férrico, adaptándolos a las cañerías o ventanas sobre partes en donde no exista pintura o cualquier otro residuo que dificulte el contacto, tal y como se muestra en el plano número 43.

Asimismo, la centralización de contadores de agua tendrá también su red equipotencial mediante la conexión de todas las masas metálicas existentes en este cuarto (batería de contadores, depósitos metálicos y bancadas metálicas de grupos de presión) a la línea de tierra de la centralización de contadores.

### 6.3.9. Protecciones

#### Protección contra sobretensiones

En la instalación objeto de estudio no son de esperar sobretensiones producidas por la maniobra de conexionado y desconexión de receptores de elevada potencia, ni por descargas atmosféricas, no siendo preciso instalar descargadores de baja tensión.

#### Protección contra sobrecargas

En todos los cuadros se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos, general y para cada circuito, cuyas intensidades nominales serán inferiores a las del conductor que protegen, quedando así cubiertos los efectos producidos por sobrecargas.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Todo el cableado contará con el adecuado aislamiento, el cual no podrá ser eliminado más que destruyéndolo.

Además, todos los circuitos estarán protegidos con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente y de 300 mA para los de fuerza (motor de los ascensores, etc.).

Asimismo, se conectará a la toma de tierra del edificio el chasis y la barra de toma de tierra de los cuadros, desde la que se dotará de toma de tierra, mediante los correspondientes conductores a los distintos receptores de fuerza y de alumbrado.

### 6.4. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA EL EDIFICIO

La carga total correspondiente al edificio objeto de estudio resulta de la suma de la carga total correspondiente al conjunto de viviendas, a los servicios generales del edificio, al local comercial y al garaje ubicado en las plantas de sótano.

CARGA	POTENCIA
16 viviendas de 9,2 kW (LGA 1)	115,00 kW
7 viviendas de 9,2 kW (LGA 2)	57,04 kW
Local comercial de 171,25 m <sup>2</sup>	17,13 kW
Servicios comunes	20,37 kW

Garaje	13,14 kW
Vehículos eléctricos	7,36 kW
<b>TOTAL</b>	<b>230,04 kW</b>

Tabla 67: Previsión de potencia total simultánea para el edificio.

De seguido se justifica la previsión de carga correspondiente a cada una de las dependencias.

#### 6.4.1. Grado de electrificación de las viviendas

Siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-10, por tratarse de viviendas con una previsión importante de electrodomésticos, a pesar de contar con menos de 160 m<sup>2</sup> se considera una electrificación elevada y se establece el mínimo correspondiente de 9,20 kW a cada una de las viviendas.

Pero, para determinar la carga correspondiente al conjunto de viviendas alimentado por cada una de las líneas generales de alimentación será necesario tener en cuenta el coeficiente de simultaneidad indicado en la tabla 1 de la citada ITC, en función del número de viviendas.

#### 6.4.2. Grado de electrificación del local comercial

La carga correspondiente al local comercial viene determinada en el apartado 3.3. de la ITC-BT-10, y consiste en considerar 100 W por metro cuadrado. Teniendo en cuenta que el local comercial perteneciente al edificio objeto de estudio cuenta con 171,25 m<sup>2</sup>, se prevé una carga de potencia para el mismo de 17,13 kW.

#### 6.4.3. Grado de electrificación de servicios comunes

Los servicios comunes correspondientes al edificio objeto de estudio cuentan con la siguiente previsión de cargas eléctrica.

CARGA	POTENCIA
Ascensor de 8 kW	8,00 kW
Grupo hidropresor	3,00 kW
Alumbrado escaleras y zaguán	6,17 kW
Instalación de renovación de aire	1,20 kW
Telecomunicación	2,00 kW
<b>TOTAL</b>	<b>20,37 kW</b>

Tabla 68: Previsión de carga de servicios comunes.

#### 6.4.4. Grado de electrificación del garaje

La instalación eléctrica correspondiente al garaje del edificio será objeto de proyecto independiente tal y como se establece en la ITC-BT-04, por contar éste con sistema de ventilación forzada.

La carga eléctrica total del garaje se corresponderá a 13,14 kW tal y como se justificará en el siguiente capítulo. Cabe comentar, que se prevé un suministro complementario para los servicios de seguridad del garaje con una capacidad total igual a la del suministro principal.

Además, será necesario considerar una previsión de carga para la recarga de vehículos eléctricos, ascendiendo la misma, en el caso de la presente instalación a 7,36 kW. Todo ello se justificará en el siguiente capítulo.

## 6.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

### 6.5.1. Sección de las líneas generales de alimentación

Según lo establecido en la ITC-BT-14, la máxima caída de tensión permitida para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados, como es el caso, es del 0,5%.

La sección de las líneas generales de alimentación se calculará considerando la máxima intensidad admisible por las mismas y el citado límite de la caída de tensión.

Lo primero será contabilizar la potencia a transportar por cada una de las líneas generales de alimentación teniendo en cuenta el total de suministros cubiertos por las mismas. También resulta necesario determinar el factor de potencia correspondiente a cada una de ellas a partir de las siguientes expresiones.

$$\tan \varphi = \frac{P_r}{P} \quad [1] \qquad P_r = \sqrt{\left(\frac{P}{\cos\varphi}\right)^2 - P^2} \quad [2]$$

Donde:

- $P$  Potencia activa en vatios
- $P_r$  Potencia reactiva en voltiamperios reactivos
- $\cos \varphi$  Factor de potencia de la línea

	POTENCIA TRANSPORTADA POR LA LGA 1		
	Potencia activa	Factor de potencia	Potencia reactiva
16 viviendas de 9,20 kW	115,00 kW	-	-
Garaje (suministro de seguridad)	13,14 kW (*)	0,8	9,86 kVAR (*)
Vehículos eléctricos	7,36 kW (*)	0,8	5,52 kVAR (*)
<b>TOTAL</b>	<b>135,5 kW (*)</b>	<b>0,99</b>	<b>15,38 kVAR (*)</b>

(\*) A efectos de cálculo de la LGA

	POTENCIA TRANSPORTADA POR LA LGA 2		
	Potencia activa	Factor de potencia	Potencia reactiva
7 viviendas de 9,20 kW	57,04 kW	-	-
Servicios comunes	20,37 kW	0,8	15,28 kVAR
Garaje	13,14 kW	0,8	9,86 kVAR
1 local (171,25 m <sup>2</sup> )	17,13 kW	-	-
Vehículos eléctricos	7,36 kW	0,8	5,52 kVAR
<b>TOTAL</b>	<b>115,04 kW</b>	<b>0,97</b>	<b>30,66 kVAR</b>

Tabla 69: Potencia a transportar por las líneas generales de alimentación.

A continuación se muestran las expresiones que proporcionan el cálculo de la intensidad y de la caída de tensión para circuitos trifásicos.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad [3] \qquad e\% = \frac{R+X \cdot \tan \varphi}{U^2} \cdot 10^2 \cdot P \cdot L \quad [4]$$

Donde:

$P$	Potencia activa en vatios
$U$	Tensión nominal entre fases en voltios (400 V)
$I$	Intensidad en amperios
$e\%$	Caída de tensión en tanto por cien
$L$	Longitud de la línea en metros
$R$	Resistencia en $\Omega/m$
$X$	Reactancia en $\Omega/m$
$\cos \varphi$	Factor de potencia

Se determinará la sección correspondiente a cada una de las líneas a partir de la máxima intensidad admisible indicada en la tabla 1 de la ITC-BT-19.

Líneas	Secc. (mm <sup>2</sup> )	Pot. (kW)	Long. (m)	Tang $\varphi$	e%	Inten. (A)	I máx. (A)
<b>LGA 1</b>	150	135,50	15	0,114	0,211	197,07	338
<b>LGA 2</b>	150	115,04	15	0,267	0,291	172,07	338

Tabla 70: Dimensionado de las líneas generales de alimentación.

Teniendo en cuenta la sección seleccionada para los conductores de ambas líneas, se determina que discurrirán por un tubo de protección de PVC de 200 mm de diámetro.

### 6.5.2. Sección de las derivaciones individuales hasta las viviendas

Para el cálculo de la sección de las derivaciones individuales hasta las viviendas se tendrá en cuenta, por un lado, la demanda prevista para cada una de las alimentaciones, y por otro lado, la caída de tensión máxima admisible en el cableado.

Además, también será necesario tener en cuenta lo establecido por la ITC-BT-15: la sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los conductores de fase, neutro y protección, y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando.

Para el caso de contadores totalmente concentrados la caída de tensión máxima admisible será del 1%, desde el comienzo de la instalación de enlace, y estará determinada por la siguiente expresión para circuitos monofásicos.

$$e\% = \frac{R+X \cdot \tan \varphi}{U^2} \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot P \cdot L \quad [5]$$

Donde:

$e\%$	Caída de tensión en tanto por cien
$P$	Potencia transportada por la línea en vatios

$U'$	Tensión nominal entre fase y neutro en voltios (230 V)
$L$	Longitud de la línea en metros
$R$	Resistencia en $\Omega/m$
$X$	Reactancia en $\Omega/m$
$\tan \varphi$	Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga

Teniendo todo ello en cuenta, las secciones de las derivaciones individuales a cada una de las viviendas se determinarán en función de la longitud de los conductores en cada caso, con el fin de no superar la caída de tensión máxima admisible siguiendo las indicaciones previamente calculadas y reflejadas en la siguiente tabla. Se ha tenido en cuenta que la potencia a transportar por cada una de las derivaciones será la correspondiente al nivel de electrificación de las viviendas: 9,2 kW.

Hasta 24,4 m	2 x 16 mm <sup>2</sup> Cu
Desde 24,41 hasta 38,1 m	2 x 25 mm <sup>2</sup> Cu
Desde 38,1 hasta 53,4 m	2 x 35 mm <sup>2</sup> Cu
Desde 53,41 m	2 x 50 mm <sup>2</sup> Cu

Tabla 71: Dimensionado de las derivaciones individuales.

En el plano correspondiente al esquema vertical (plano número 37) se pueden ver las secciones asignadas a cada una de las derivaciones hasta las viviendas, siendo como mínimo de 2 x 25 mm<sup>2</sup>.

Según lo indicado en la ITC-BT-15, los tubos protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, contando los mismos con diámetro exterior mínimo de 32 mm.

En el caso de la presente instalación el tubo de las derivaciones individuales a las viviendas contará con un diámetro exterior de 40 mm.

### 6.5.3. Sección de los circuitos interiores de las viviendas

#### Sección de los circuitos interiores

Se dimensionarán las líneas de los circuitos correspondientes a la vivienda más desfavorable, aquella que presenta un mayor número de puntos receptores, así como unas mayores longitudes de tendido, y se asimilará el citado dimensionado para todas las viviendas, quedando así del lado de la seguridad.

En los planos correspondientes a la instalación eléctrica del edificio se indica la situación de los distintos receptores a alimentar por los circuitos dimensionados.

Los circuitos interiores se justifican calculando una caída de tensión máxima del 3% desde el cuadro de la vivienda.

Teniendo en cuenta el número de puntos de utilización de cada uno de los circuitos de la vivienda más desfavorable se determina que es posible establecer como sección mínima para los mismos la indicada en la tabla 1 de la ITC-BT-25, ya que el número de puntos de utilización está por debajo del número límite correspondiente a las secciones recogidas en la tabla. Del mismo modo, se considerarán los factores de simultaneidad y de utilización indicados.

Se prevé que las secciones de los conductores de los circuitos interiores sean inferiores a 120 mm<sup>2</sup>. Por tanto, siguiendo lo establecido en la GUÍA-BT- ANEXO 2 del REBT, la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia se considera despreciable frente al efecto de la resistencia, con lo que, de aquí en adelante para esta tipología de circuitos se emplearán expresiones simplificadas como la mostrada a continuación.

Teniendo todo ello en cuenta, se calculan las longitudes máximas de los circuitos a establecer dentro de las viviendas mediante la ecuación 6, correspondiente a un circuito monofásico y a un factor de potencia igual a la unidad.

$$e\% = 100 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot U'^2 \cdot S} \quad [6]$$

Donde:

<i>e%</i>	Caída de tensión en tanto por cien
<i>P</i>	Potencia transportada por la línea en vatios
<i>U'</i>	Tensión nominal entre fase y neutro en voltios (230 V)
<i>L</i>	Longitud de la línea en metros
<i>γ</i>	Conductividad del conductor en m/(Ω·mm <sup>2</sup> )
<i>S</i>	Sección del conductor en mm <sup>2</sup>

Se muestran, a continuación, los resultados obtenidos para cada uno de los circuitos, comprobando que las longitudes reales de tendido son inferiores a las máximas permitidas por la limitación de la caída de tensión.

Circuito	Nº de receptores	Potencia (W)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de circuito	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
<b>C1</b>	24 puntos de luz	1.800	1,5	Monofásico	74	25
<b>C2</b>	15 tomas de corriente	2.587	2,5	Monofásico	86	18
<b>C3</b>	2 tomas de corriente	4.050	6	Monofásico	132	14
<b>C4.1</b>	Lavadora	3.450	2,5	Monofásico	64	10
<b>C4.2</b>	Lavavajillas	3.450	2,5	Monofásico	64	12
<b>C4.3</b>	Termo eléctrico	3.450	2,5	Monofásico	64	10
<b>C5</b>	6 tomas de corriente	4.140	2,5	Monofásico	54	17
<b>C9</b>	Aire acondicionado	3.070	6	Monofásico	174	25
<b>C10</b>	Secadora	2.587,5	2,5	Monofásico	86	12

Tabla 72: Dimensionado de los circuitos interiores de las viviendas.

Los circuitos de sección 1,5 mm<sup>2</sup> se dispondrán en tubos de PVC de 16 mm de diámetro, los de 2,5 mm<sup>2</sup> en tubos de 20 mm, y los de 6 mm<sup>2</sup> en tubos de 32 mm.

En la instalación interior de las viviendas se reserva un espacio en el cuadro general de distribución para la posible alimentación de la bomba del circuito de retorno de ACS, a pesar de que no es exigida para el caso de la presente edificación.

### **Protecciones del cuadro general de distribución**

Teniendo en cuenta las intensidades admisibles por parte de las secciones seleccionadas para los circuitos indicadas en la ITC-BT-19, se prevén las siguientes protecciones en el cuadro general de distribución de las viviendas.

1 Magnetotérmico general	40 A
1 Magnetotérmico alumbrado (C1)	10 A
1 Magnetotérmico otros usos (C2)	16 A
1 Magnetotérmico cocina-horno (C3)	25 A
1 Magnetotérmico lavadora (C4.1)	16 A
1 Magnetotérmico lavavajillas (C4.2)	16 A
1 Magnetotérmico termo eléctrico (C4.3)	16 A
1 Magnetotérmico otros usos cocina y baños (C5)	16 A
1 Magnetotérmico climatización	25 A
1 Magnetotérmico secadora	16 A
2 Diferenciales	40 A/0,03 A
1 Interruptor general bipolar	40 A

*Tabla 73: Protecciones del cuadro general de las viviendas.*

#### **6.5.4. Sección de los circuitos de servicios comunes**

Siguiendo el mismo procedimiento del apartado anterior se dimensionarán los circuitos correspondientes a los cuadros de protección de servicios comunes de acuerdo a las indicaciones de la tabla 1 de la ICT-BT-19. Se recuerda que como cuadros de servicios comunes principales se distinguen el **cuadro de la escalera** y el **cuadro del ascensor**.

A continuación se muestran las secciones adoptadas para los circuitos principales, así como el cálculo de la caída de tensión correspondiente, confirmándose que no se sobrepasa el límite establecido (1% para las derivaciones hasta los cuadros principales, 3% para los circuitos de alumbrado que derivan de los cuadros y 5% para los circuitos que alimentan al resto de receptores derivando también de los cuadros). Los límites de las caídas de tensión se corresponden al total de la derivación desde el comienzo de la instalación de enlace.

En el plano número 38 se recogen los correspondientes esquemas unifilares en los cuales se podrán ver con detalle el total de circuitos de alimentación de servicios comunes, así como sus correspondientes protecciones.

Siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-44, para los receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de motores este coeficiente se adopta en 1,25.

Cuadro	Longitud (m)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Intensidad máxima (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Σe (%)
Ascensor	45	8	14,43	44	10	0,99
Escalera	15	12,37	22,31	44	10	0,75

Circuito	Tipo	Longitud (m)	Potencia (kW)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)	Intensidad máxima (A)	Σe (%)
TR	Aldo rellanos	30	1,41	1,5	11,27	15	2,74
E	Aldo emergen.	40	0,144	1,5	1,13	15	1,02
T1	Aldo escalera	50	0,96	1,5	7,51	15	2,96
E	Aldo emergen.	55	0,12	1,5	0,94	15	1,06
AZ.F	Aldo acceso	15	0,06	2,5	0,47	21	0,78
AZ	Aldo zaguán	20	0,42	2,5	3,29	21	0,99
E	Aldo emergen.	25	0,032	1,5	0,25	15	0,79
A.CU	Aldo cuartos	20	0,42	2,5	3,29	21	0,99
E	Aldo emergen.	25	0,072	1,5	0,56	15	0,84
TC.CU	T. de corriente	25	1,00	2,5	5,43	21	1,23
TC1	T. de corriente	40	1,00	2,5	5,43	21	1,52
VP	Videoportero	15	0,25	2,5	1,36	21	0,83
CA	Central alarma	10	0,25	2,5	1,36	21	0,80
EC1	Extractores	60	0,60	2,5	3,26	21	1,44
EC2	Extractores	60	0,60	2,5	3,26	21	1,44
GP	C. grupo presión	15	3,00	6	16,30	32	1,07
RITI	C. RITI	10	1,00	6	5,43	36	0,83
RITS	C. RITS	40	1,00	6	5,43	36	1,07

Tabla 74: Dimensionado circuitos principales servicios comunes.



Los circuitos de sección 1,5 mm<sup>2</sup> se dispondrán en tubos de PVC de 16 mm de diámetro, los de 2,5 mm<sup>2</sup> en tubos de 20 mm, los de 4 mm<sup>2</sup> en tubos de 25 mm, los de 6 mm<sup>2</sup> en tubos de 32 mm y los de 10 mm<sup>2</sup> en tubos de 40 mm.

### 6.5.5. Dimensionado de la puesta a tierra

#### Sección de las líneas de tierra

Los conductores que conformen las líneas de tierra necesarias para proteger el conjunto de toda la infraestructura eléctrica tendrán las mismas características de asilamiento que los conductores de fase y neutro correspondientes, y la sección mínima de los mismos será igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19:

Sección conductor de fase	Sección conductor de tierra
$S < 16 \text{ mm}^2$	S
$16 < S < 35 \text{ mm}^2$	16 mm <sup>2</sup>
$S > 35 \text{ mm}^2$	S/2

Tabla 75: Sección mínima de las líneas de tierra (ITC-BT-19).

#### Dimensionado del conductor de tierra que conforma el anillo perimetral

Cuando los conductores de tierra se dispongan enterrados, como es el caso del conductor del anillo perimetral de la presente instalación, se dimensionarán de acuerdo a lo establecido en la tabla 1 de la ITC-BT-18.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido
Protegido contra la corrosión (*)	Según lo indicado en la tabla 75	16 mm <sup>2</sup> Cobre 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión		25 mm <sup>2</sup> Cobre 50 mm <sup>2</sup> Hierro

(\*) La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Tabla 76: Sección mínima de los conductores de tierra enterrados (ITC-BT-18).

En el caso de la presente instalación se adopta conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

#### Resistencia de la puesta a tierra

La puesta a tierra se dimensionará de forma que el valor de la resistencia de la puesta a tierra sea tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la resistividad del terreno y de las características del electrodo a partir de la ecuación indicada en la tabla 5 de la ITC-BT-18:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 500 \Omega \cdot m}{78 \text{ m}} = 12,82 \Omega \quad [7]$$

Donde:

$R$	Resistencia de la puesta a tierra en $\Omega$
$\sigma$	Resistividad del terreno (por tratarse de arena arcillosa $\sigma = 500 \Omega \cdot m$ )
$L$	Longitud del anillo perimetral (aproximadamente 78 metros)

Con el fin de comprobar que la resistencia de la puesta a tierra garantiza que las tensiones de contacto no sean superiores a 24 V, se calculará la sensibilidad necesaria para los interruptores diferenciales y se comprobará que la sensibilidad adjudicada a los mismos es adecuada.

$$I_S = \frac{V}{R} = \frac{24 V}{12,82 \Omega} = 1,872 A = 1.872 mA \quad [8]$$

Donde:

$I_S$	Sensibilidad necesaria en los interruptores diferenciales en amperios
$V$	Tensión de contacto en voltios
$R$	Resistencia de la puesta a tierra en $\Omega$

Se recuerda que se instalarán interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para los circuitos de alumbrado, y de 300 mA de sensibilidad para los circuitos de fuerza motriz, siendo adecuados a la hora de garantizar las tensiones mínimas de contacto.

Las 18 picas de 16 mm de diámetro de acero cobrizado y de 2 metros de largo dispuestas a lo largo del anillo perimetral disminuirán la resistencia de puesta a tierra, aumentando el margen de seguridad con respecto a la sensibilidad de las protecciones.

### 6.5.6. Cálculo de las protecciones

#### Cortocircuito

Los fusibles dispuestos en las líneas repartidoras y en las derivaciones individuales contarán con un alto poder de ruptura (100 kA).

Y en la instalación interior, los interruptores automáticos magnetotérmicos tendrán un poder de ruptura de 6 kA como mínimo.

Se confirma el cumplimiento de la ITC-BT-22 con los cálculos mostrados a continuación, ya que en la citada instrucción se establece que el poder de corte del dispositivo de protección deberá ser mayor o igual a la intensidad de cortocircuito máxima que pueda producirse en el punto de su instalación.

La intensidad eficaz de cortocircuito en cada uno de los puntos en los cuales se establecen los sistemas de protección se determinará mediante las siguientes expresiones. Para determinar la impedancia en cada uno de los puntos objeto de estudio han sido tenidas en cuenta las impedancias a lo largo de las distintas líneas de enlace. Además, también han sido tenidas en cuenta las correspondientes transformaciones de los parámetros intervinientes al contar con un transformador exterior a la edificación que permite el paso de media tensión a baja tensión.

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z} \quad [5] \qquad Z = \sqrt{X^2 + R^2} \quad [6]$$

Donde:

$I_{cc}$	Intensidad de cortocircuito en el punto de instalación de la protección en A
$U$	Tensión de la red de baja tensión en V
$Z$	Impedancia en el punto de instalación del dispositivo de protección en $\Omega$
$X$	Reactancia en el punto de instalación del dispositivo de protección en $\Omega$
$R$	Resistencia en el punto de instalación del dispositivo de protección en $\Omega$

<b>CORTOCIRCUITO EN BARRAS DE LAS C.G.P.</b>			
X	R	Z	$I_{CC,C.G.P.}$
0,0286 $\Omega$	0,0502 $\Omega$	0,0578 $\Omega$	4 kA

<b>CORTOCIRCUITO EN LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES</b>			
X	R	Z	$I_{CC,C.G.P.}$
0,0286 $\Omega$	0,0503 $\Omega$	0,0578 $\Omega$	4 kA

<b>CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO DE LA VIVIENDA 1</b>			
X	R	Z	$I_{CC,garaje}$
0,0287 $\Omega$	0,0524 $\Omega$	0,0597 $\Omega$	3,87 kA

Tabla 77: Corrientes de cortocircuito en los puntos de instalación de los elementos de protección.

## 6.6. PRESUPUESTO FINAL

El presupuesto total correspondiente a la instalación eléctrica del edificio de viviendas asciende a ochenta y siete mil trescientos siete con cuarenta y cuatro euros (87.307,44 €).

## **CAPÍTULO 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL GARAJE**

### **7.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en la elaboración del proyecto técnico correspondiente a la instalación eléctrica en baja tensión del garaje del edificio de viviendas, describiendo de forma detallada las normas de ejecución de las citadas instalaciones, previos cálculos que se acompañan en lo relativo a su justificación.

### **7.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance del proyecto referente a la instalación eléctrica del garaje del edificio de viviendas abarca el diseño y dimensionado de la infraestructura pertinente que posibilita la alimentación con energía eléctrica en baja tensión a los aparatos receptores situados en el garaje ubicado en las plantas de sótano, contemplando la dotación de todas las protecciones necesarias con el fin de lograr el funcionamiento seguro de la instalación.

Durante la descripción del diseño y dimensionado de la instalación eléctrica del garaje se hará referencia a distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (REBT) aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

### **7.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

En el presente apartado se describirán de forma detallada los componentes de la instalación eléctrica correspondiente al garaje privado de vehículos del edificio de viviendas objeto de estudio.

La superficie dedicada a garaje es de aproximadamente 267,70 m<sup>2</sup> en la planta sótano 1 y de 275,15 m<sup>2</sup> en la planta sótano 2.

Se albergan un total de 20 plazas de aparcamiento en el garaje, tal y como se muestra en los planos de planta.

Se adelanta que no procede la clasificación del garaje como emplazamiento de Clase I, en función de lo indicado en la ITC-BT-29, debido al sistema de ventilación a instalar y al volumen de prohibición que se impone, según se justifica en posteriores apartados.

#### **7.3.1. Potencia prevista**

Según la ITC-BT-10, debe realizarse, para cada garaje, una previsión de potencia de 20 W/ m<sup>2</sup>. En este caso resultaría:

$$20 \frac{W}{m^2} \cdot (267,70 m^2 + 275,15 m^2) = 10,85 kW$$

No obstante, determinando la potencia total demandada por parte de cada uno de los elementos a instalar, se obtendría una potencia demandada total de 13,14 kW, tal y como se justifica en posteriores apartados. Por tanto, se considerará una electrificación de 13,14 kW para el garaje.

Además, se prevé un suministro complementario de la misma potencia para dar mayor fiabilidad al suministro eléctrico del garaje, dado que se cuenta con algunos elementos esenciales para la seguridad como pueden ser los grupos de presión de bocas de incendio y los ventiladores de extracción de humos. Este suministro únicamente entrará en funcionamiento mediante conmutación automática en caso de fallo del suministro principal.

### **7.3.2. Equipos de medida**

El suministro principal es alimentado por la LGA 2 y el suministro de seguridad es alimentado por la LGA 1. Por tanto, en cada una de las centralizaciones de contadores, situadas en local específico de la planta baja del edificio, se reserva un módulo de medida directa con capacidad para un contador para cada uno de los citados suministros.

### **7.3.3. Derivaciones individuales**

Las conocidas como derivaciones individuales son las líneas que parten de los bornes de la correspondiente centralización de contadores y se conectan al interruptor del cuadro general de distribución del garaje.

Se distingue una derivación individual para el suministro principal y una derivación individual para el suministro de seguridad. Se describe a continuación el cableado a emplear en cada una de ellas, siendo, en ambos casos, de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

El tipo de instalación previsto para estas líneas es el de canalización bajo tubo rígido en montaje superficial. Se empleará para las dos derivaciones tubo de PVC rígido no propagador de la llama según la norma UNE EN 61.386-1.

#### **Suministro principal**

Esta línea estará conformada por conductores unipolares de cobre del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según la norma UNE 21.123.

#### **Suministro seguridad**

Esta línea estará conformada por conductores unipolares de cobre del tipo SZ1-K (AS+) 0,6/1 kV, con aislamiento compuesto termoestable de silicona libre de halógenos, resistentes al fuego para servicios de seguridad, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según la norma UNE 21.123.

### **7.3.4. Instalación interior**

#### **Cuadro general de distribución**

El cuadro general de distribución del garaje estará conformado por un armario de PVC de doble aislamiento, con puerta frontal abisagrada y provista de cerradura y llave. El embarrado será de cobre electrolítico de 5 mm de espesor, perforado en toda su longitud para la conexión de los distintos aparatos.

En previsión de posibles ampliaciones, el cuadro se dimensionará previendo un 20% más de espacio y de dimensionado del embarrado.

Los aparatos se montarán sobre pletina o perfil y sus elementos en tensión deberán estar protegidos mediante una tapa cubre bornas.

El cuadro general estará provisto de un interruptor automático magnetotérmico general de corte omnipolar y de interruptores diferenciales de alta sensibilidad para los circuitos de alumbrado y de media sensibilidad para el resto de receptores. Además, se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar en todos los circuitos.

### **Líneas de distribución y canalización**

Se trata de las líneas o circuitos que salen del cuadro general de alimentación con el fin de alimentar los distintos receptores de energía eléctrica ubicados en el garaje. En los planos correspondientes a la instalación eléctrica del garaje se indica la situación de los distintos receptores.

Los conductores a emplear serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Para los suministros normales se empleará conductor de cobre con aislamiento de poliolefina Z1 750V no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según la norma UNE 211.002. Para los servicios de seguridad se empleará cableado de seguridad resistente al fuego SZ1-K(AS+).

Las canalizaciones se realizarán en montaje superficial en la zona de garaje. Se emplearán tubos de PVC rígido no propagador de la llama según la norma UNE EN 61.386-1.

Toda la instalación eléctrica se realizará por encima del volumen peligroso adoptado como medida de seguridad (ver apartado 7.5.1). Los mecanismos se instalarán a 1,60 m de dicho volumen. Las cajas para empalme y derivación serán estancas con tapa atornillable. Las luminarias y mecanismos también serán de tipo estanco. En todo caso, se adoptarán materiales de grado de protección mínimo IP 55.

Únicamente hay previsto un tramo de instalación que atraviesa el volumen peligroso, zona clasificada como emplazamiento de Clase I según la ITC-BT-29. Se trata de la canalización para la alimentación de las bombas de achique sumergidas. En este caso específico, se utilizará como canalización un tubo de acero, instalado entre la arqueta y la caja de conexión del conductor de la bomba con el circuito correspondiente de la instalación eléctrica del garaje. Dicha caja de conexión se ubicará a una altura superior a 2,00 m.

En las comunicaciones entre sótanos que atraviesen de forma superficial el volumen peligroso se utilizará igualmente canalización de tubo de acero.

### **Recarga del vehículo eléctrico**

El esquema de instalación previsto es el TIPO 2, contador común para vivienda y la estación de recarga del vehículo eléctrico, según lo indicado en el punto 3 de la ITC-BT-52, tal y como se ha representado en el capítulo anterior.

Según lo establecido en el apartado 3.2 de la citada instrucción técnica será necesario instalar derivaciones del sistema de conducción de cables de longitud inferior a 20 m, que salgan desde la centralización de contadores hasta los posibles puntos en los que posteriormente se podrían prever estaciones de recarga en las plazas individuales del aparcamiento. Los sistemas de conducción de cables se dimensionarán de forma que permitan la alimentación de al menos el 15% de las plazas.

En el caso de la presente instalación se prevé la disposición de canalizaciones que posibiliten la futura alimentación de las 20 plazas con las que cuenta el garaje objeto de estudio.

Y según lo indicado en el apartado 5.2 de la misma instrucción, la previsión de cargas para la recarga del vehículo eléctrico se calculará multiplicando 3.680 W por el 10% del total de las plazas de aparcamiento construidas. En el caso de la presente instalación resulta una previsión de 7,36 kW.

Plantas	Nº plazas	10% plazas	kW	Potencia (kW)
<b>Sótano 1 y 2</b>	20	2	3,68	7,36

Tabla 78: Previsión de carga para la recarga de vehículos eléctricos.

### 7.3.5. Alumbrados especiales

#### Señalización

Para permitir la evacuación segura y fácil de personas hacia el exterior del garaje, en caso de fallo de suministro de energía eléctrica en la red general, se colocarán aparatos autónomos de emergencia y señalización en los pasillos y vías de evacuación. El nivel de iluminación será de 5 lux y el tiempo de funcionamiento de una hora como mínimo. Los aparatos autónomos utilizados serán de clase II.

#### Emergencia

Los aparatos de señalización serán asimismo de emergencia.

### 7.3.6. Línea de puesta a tierra

Desde el embarrado principal situado en la centralización de contadores que está conectado a la red general de tierras, se instalará un conductor de protección hasta el cuadro del garaje desde cuya borna de tierra se tenderán los distintos conductores de protección para cada circuito con sus respectivos receptores.

### 7.3.7. Protecciones

#### Sobretensiones

En esta instalación no son de esperar sobretensiones producidas por la maniobra de conexionado y desconexión de receptores a motor, ni por descargas atmosféricas, no siendo preciso instalar descargadores en baja tensión.

#### Sobrecargas

Todos los circuitos se protegen con interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Todo el cableado de la instalación contará con el pertinente aislamiento y los circuitos estarán protegidos con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada.

Asimismo, se dispondrán todas las conexiones a tierra necesarias con el fin de evitar cualquier tipo de choque eléctrico.

## 7.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

### 7.4.1. Secciones de las derivaciones individuales

Para el cálculo de la sección de las derivaciones individuales se tendrá en cuenta la demanda de cada una de las alimentaciones y la caída de tensión admisible en las mismas. Por contar la instalación con contadores totalmente concentrados, la caída de tensión máxima admisible será del 1%. Esta caída de tensión es referida a la suma de la caída de tensión de la LGA y de la derivación individual.

La intensidad y la caída de tensión de las distintas secciones normalizadas vendrán determinadas por las siguientes expresiones en el caso de circuitos trifásicos.

Circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad [1] \qquad e\% = 100 \cdot \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot U^2 \cdot S} \quad [2]$$

Donde:

$e\%$	Caída de tensión en tanto por cien
$I$	Intensidad en amperios
$P$	Potencia transportada por la línea en vatios
$U$	Tensión nominal entre fases en voltios (400 V)
$L$	Longitud de la línea en metros
$\gamma$	Conductividad del conductor en $m/(\Omega \cdot mm^2)$
$S$	Sección del conductor en $mm^2$
$\cos \varphi$	Factor de potencia

Se muestra a continuación el dimensionado finalmente adoptado para las derivaciones individuales de la instalación eléctrica del garaje.

Derivación individual	Longitud (m)	Sección conductor ( $mm^2$ )	Diámetro tubo PVC (mm)
Suministro principal	10	3 x 16 + N16	40
Suministro de seguridad	10	3 x 16 + N16	40

Tabla 79: Dimensionado de las derivaciones individuales del garaje.

Resulta de interés comentar que la potencia máxima admisible de este cableado resultaría ser de 49,88 kW teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible por el conductor.

### 7.4.2. Secciones de los circuitos de la instalación interior

#### Líneas de distribución y canalización

En el presente apartado se dimensionarán los circuitos que parten del cuadro general de distribución del garaje hasta cada uno de los receptores a alimentar.

En el plano correspondiente a los esquemas unifilares del garaje se podrán ver con detalle el total de circuitos de alimentación del garaje, así como sus correspondientes protecciones.



La caída de tensión máxima calculada desde el origen de la instalación hasta el receptor más alejado no podrá superar el 3% de la tensión nominal en los circuitos de alumbrado y no podrá superar el 5% en los circuitos correspondientes al resto de receptores (puerta motorizada, etc.).

Y las máximas intensidades admisibles para las secciones normalizadas, no superarán las indicaciones de la tabla 1 de la ITC-BT-19.

Al igual que en el capítulo anterior, se convierte la carga prevista en vatios a voltiamperios multiplicando por el factor 1,8 para los receptores con lámparas de descarga y por el factor 1,25 en el caso de motores.

Para determinar la intensidad y la caída de tensión se emplearán las expresiones 1 y 2 para los circuitos trifásicos, y las expresiones mostradas a continuación para los circuitos monofásicos.

Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi} \quad [3]$$

$$e\% = 100 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot U'^2 \cdot S} \quad [4]$$

Donde:

- $e\%$  Caída de tensión en tanto por cien
- $I$  Intensidad en amperios
- $P$  Potencia transportada por la línea en vatios
- $U'$  Tensión nominal entre fase y neutro en voltios (230 V)
- $L$  Longitud de la línea en metros
- $\gamma$  Conductividad del conductor en  $m/(\Omega \cdot mm^2)$
- $S$  Sección del conductor en  $mm^2$
- $\cos \varphi$  Factor de potencia

A continuación, se expone la distribución de potencia instalada y el dimensionado de los distintos circuitos previstos para el garaje.

Línea	Tipo	Circuito
<b>PB</b>	Alumbrado permanente PB	Monofásico
<b>E</b>	Alumbrado emergencias	Monofásico
<b>P1</b>	Alumbrado permanente PS1	Monofásico
<b>E</b>	Alumbrado emergencias	Monofásico
<b>P2</b>	Alumbrado permanente PS2	Monofásico
<b>E</b>	Alumbrado emergencias	Monofásico
<b>ESC</b>	Alumbrado escalera	Monofásico
<b>E</b>	Alumbrado emergencias	Monofásico
<b>VES</b>	Alumbrado vestíbulos	Monofásico

<b>E</b>	Alumbrado emergencias	Monofásico
<b>CO</b>	Detección de monóxido	Monofásico
<b>CI</b>	Detección de incendios	Monofásico
<b>TB</b>	Alumbrado temporizado PB	Monofásico
<b>T1</b>	Alumbrado temporizado PS1	Monofásico
<b>T2</b>	Alumbrado temporizado PS2	Monofásico
<b>ACU</b>	Alumbrado cuartos	Monofásico
<b>V1</b>	Electroventilador extracción	Trifásico
<b>V2</b>	Electroventilador extracción	Trifásico
<b>V3</b>	Electroventilador impulsión	Trifásico
<b>TC</b>	Tomas de corriente	Monofásico
<b>MP</b>	Motor puerta	Monofásico
<b>B1</b>	Bombas de achique	Monofásico
<b>GCI</b>	Bombas grupo BIES	Trifásico

Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Cos $\varphi$	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)	Intensidad máxima (A)	$\Sigma e(\%)$
<b>PB</b>	40	0,072	1	1,5	0,56	15	0,51
<b>E</b>	45	0,024	1	1,5	0,19	15	0,43
<b>P1</b>	35	0,144	1	1,5	1,13	15	0,61
<b>E</b>	40	0,042	1	1,5	0,33	15	0,45
<b>P2</b>	50	0,144	1	1,5	1,13	15	0,70
<b>E</b>	55	0,042	1	1,5	0,33	15	0,48
<b>ESC</b>	35	0,250	1	1,5	1,96	15	0,77
<b>E</b>	40	0,030	1	1,5	0,23	15	0,43
<b>VES</b>	25	0,200	1	1,5	1,57	15	0,60
<b>E</b>	30	0,012	1	1,5	0,09	15	0,39
<b>CO</b>	2	0,090	1	1,5	0,70	15	0,39
<b>CI</b>	2	0,090	1	1,5	0,70	15	0,39
<b>TB</b>	48	0,072	1	1,5	0,56	15	0,53
<b>T1</b>	35	0,144	1	1,5	1,13	15	0,61
<b>T2</b>	55	0,144	1	1,5	1,13	15	0,74
<b>ACU</b>	65	0,144	1	1,5	0,63	15	0,80
<b>V1</b>	25	1,100	0,8	2,5	2,48	25	0,50

<b>V2</b>	25	1,100	0,8	2,5	2,48	25	0,50
<b>V3</b>	25	1,500	0,8	2,5	3,38	25	0,55
<b>TC</b>	70	1,500	0,8	2,5	10,2	21	3,21
<b>MP</b>	48	0,300	0,8	2,5	2,04	21	0,77
<b>B1</b>	55	2,000	0,8	2,5	13,59	21	3,35
<b>GCI</b>	70	4,000	0,8	4	9,02	34	1,16

Tabla 80: Dimensionado de las líneas de distribución del garaje.

Los circuitos de sección 1,5 mm<sup>2</sup> se dispondrán en tubos de PVC de 16 mm de diámetro, los de 2,5 mm<sup>2</sup> en tubos de 20 mm, y los de 4 mm<sup>2</sup> en tubos de 25 mm.

#### **Previsión canalizaciones para la recarga del vehículo eléctrico**

Teniendo en cuenta que la ITC-BT-52 establece una previsión de carga de 3,68 kW para cada una de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos, se dimensionarán las canalizaciones correspondientes determinando la sección necesaria de los conductores que conformarían esta alimentación.

A continuación, se muestra el dimensionado de los conductores teniendo en cuenta que se trata de un circuito monofásico.

Línea	Longitud (m)	Potencia (kW)	Cos φ	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)	Intensidad máxima (A)	Σe(%)
Recarga	20	3,68	1	6	20	36	1,23

Tabla 81: Dimensionado del circuito de alimentación de la estación de recarga de vehículos eléctricos.

Teniendo en cuenta la sección necesaria para los conductores, se disponen, para cada uno de los aparcamientos del garaje, canalizaciones conformadas por tubos de PVC rígidos de 32 mm de diámetro, grapeados o sobre bandeja de distribución tal y como se indica en los planos 50 y 51.

#### **7.4.3. Cálculos luminotécnicos**

##### **Alumbrado normal**

Se pretende dotar las vías de circulación de vehículos con un nivel de iluminación mínimo de 50 lux. Para ello, se instalarán regletas estancas LED de 36 W, distribuidas como se refleja en los planos de planta, las cuales poseen las siguientes características.

Modelo	HYDRO LED ENERGY SAVING
Potencia	36 W
Dimensiones	120 mm
Flujo	5.100 lúmenes
Rendimiento	0,776

Tabla 82: Características de las regletas estancas LED.

En primer lugar, se calcula el número necesario de regletas a instalar en cada una de las plantas sótano con el fin de obtener el nivel de iluminación deseado.

$$NL = \frac{E_{des} \cdot S}{\phi_L \cdot \rho \cdot C_U \cdot F_C} = \frac{50 \text{ lux} \cdot 189 \text{ m}^2}{5.100 \text{ lúmenes} \cdot 0,776 \cdot 0,7 \cdot 0,75} = 4,5 \sim 5 \text{ luminarias} \quad [5]$$

Donde:

$NL$	Número de luminarias
$E_{des}$	Nivel de iluminación deseado en lux
$S$	Superficie de las vías de circulación en $\text{m}^2$
$\phi_L$	Flujo luminoso de cada luminaria en lúmenes
$\rho$	Rendimiento de la luminaria
$C_U$	Coeficiente de utilización
$F_C$	Factor de conservación

Se decide instalar 9 regletas en cada una de las plantas de sótano. A continuación, se verificará que el nivel de iluminación obtenido es superior al deseado.

$$E_{dobtenido} = \frac{NL \cdot \phi_L \cdot \rho \cdot C_U \cdot F_C}{S} = \frac{9 \cdot 5.100 \text{ lúmenes} \cdot 0,776 \cdot 0,7 \cdot 0,75}{189 \text{ m}^2} = 98,94 \text{ lux} > 50 \text{ lux} \quad [6]$$

### **Alumbrado de emergencia**

Como ya se apuntaba en el apartado anterior, el tramo del paso de vehículos en una calle de circulación de una planta es de  $42 \times 4,5 = 189 \text{ m}^2$  de superficie. Se instalan en la misma 6 aparatos autónomos de emergencia de 300 lúmenes. Para conseguir un nivel de iluminación de 5 lux cada aparato cubre una superficie de  $60 \text{ m}^2$ , resultando una superficie de  $360 \text{ m}^2$  que es mayor que la estudiada. Con dicha equidistancia se proyecta el alumbrado de emergencia en todo el garaje cumpliendo igualmente los niveles mínimos exigidos de forma homologada.

#### **7.4.4. Dimensionado de la puesta a tierra**

##### **Sección de las líneas de tierra**

Al igual que en el caso de la instalación eléctrica del edificio, los conductores que conformen las líneas de tierra de la instalación eléctrica del garaje tendrán las mismas características de aislamiento que los conductores de fase y neutro y la sección mínima de los mismos será igual a la fijada en la tabla 2 de la ITC-BT-19.

Sección conductor de fase	Sección conductor de tierra
$S < 16 \text{ mm}^2$	S
$16 < S < 35 \text{ mm}^2$	$16 \text{ mm}^2$
$S > 35 \text{ mm}^2$	$S/2$

Tabla 83: Sección mínima de las líneas de tierra (ITC-BT-19).

El dimensionado de la puesta a tierra del edificio ya ha sido contemplado en el capítulo anterior.

#### 7.4.5. Cálculo de las protecciones

##### Cortocircuitos

Tal y como se indicaba en el capítulo correspondiente a la instalación eléctrica del edificio, se utilizarán cortocircuitos fusibles de alto poder de ruptura (100 kA) en las líneas repartidora y en las derivaciones individuales.

En la instalación interior del garaje, los interruptores automáticos magnetotérmicos tendrán un poder de ruptura de 6 kA como mínimo.

En el capítulo anterior ya se ha demostrado el cumplimiento de la ITC-BT-22 (el poder de corte del dispositivo de protección deberá ser mayor o igual a la intensidad de cortocircuito máxima que pueda producirse en el punto de su instalación) en barras de las C.G.P. y en la centralización de contadores más desfavorable.

A continuación, se demuestra que lo establecido en la citada ITC también se cumple en el cuadro del garaje.

CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO DEL GARAJE			
X	R	Z	ICC <sub>garaje</sub>
0,0286 Ω	0,0516 Ω	0,059 Ω	3,91 kA

Tabla 84: Corriente de cortocircuito en el cuadro del garaje.

#### 7.5. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN

##### 7.5.1. Clasificación de la instalación

Tal y como se establece en el artículo 4 de la ITC-BT-29 corresponde al técnico competente realizar una justificación de la clasificación de la instalación eléctrica en emplazamientos con atmósferas potencialmente explosivas. Estos emplazamientos se agrupan en dos clases según la naturaleza de la sustancia inflamable, denominadas como Clase I si el riesgo es debido a gases, vapores o nieblas y como Clase II si el riesgo es debido a polvo. Según la clasificación en que se incluye el emplazamiento, es necesario recurrir a unas determinadas medidas constructivas de los equipos y a métodos determinados de instalación, supervisión o intervención.

Se realiza a continuación esta clasificación para el caso del garaje objeto de estudio teniendo en cuenta que se trata de un garaje de vehículos de uso privado, ubicado en plantas de sótano, que se pretende ventilar de forma mecánica.

Se utilizan las fórmulas recogidas en la norma UNE EN 60.079-10 para la justificación de la ventilación adoptada en un emplazamiento que pudiera ser de Clase I. En concreto se utilizan las siguientes.

$$Q_{Mínimo AF} = \frac{G_{Max} \cdot T}{k \cdot LIE \cdot 293} \quad [7]$$

$$V_Z = \frac{f \cdot Q_{Mínimo AF}}{C} \quad [8]$$

$$C = \frac{Q_{Total}}{V} \quad [9]$$

Donde:

$Q_{Mínimo AF}$	Caudal mínimo de aire fresco en m <sup>3</sup> /s
$G_{Max}$	Tasa de escape de la fuente en kg/s. Se considera 5·10 <sup>-3</sup> kg/s como hipótesis más desfavorable, considerando escape provocado debido a un choque frontal con coeficiente de seguridad 10
$T$	Temperatura en K (se consideran 308,35 K)
$k$	Coeficiente de seguridad (se considera 0,5 para fuentes secundarias)
$LIE$	Límite inferior de explosión, 0,022 kg/m <sup>3</sup> , suponiendo como caso más desfavorable todos los vehículos de gasolina
$V_z$	Volumen de atmósfera explosiva en m <sup>3</sup>
$F$	Eficacia de la ventilación en la dilución de la atmósfera explosiva, entre 1 y 5 según posibilidad de circulación de aire (se considerará el factor 3)
$C$	nº de renovaciones por unidad de tiempo en s <sup>-1</sup>
$Q_{Total}$	Caudal total de aire fresco en m <sup>3</sup> /s
$V$	Volumen total del recinto ventilado en m <sup>3</sup>

En el presente proyecto, el caudal se impulsará mecánicamente, garantizando el aporte de aire fresco necesario. Según lo establecido en la tabla 2.2 del CTE DB-HS-3, el caudal mínimo de ventilación a aportar en garajes será de 120 l/s por plaza de aparcamiento. Teniendo esto en cuenta se recogen a continuación todas las características del garaje objeto de estudio necesarias para la aplicación de las fórmulas que posibilitan su clasificación.

Ubicación	Bajo rasante
<b>Superficie construida, uso garaje</b>	267,60 m <sup>2</sup> + 275,15 m <sup>2</sup> = 542,75 m <sup>2</sup>
<b>Volumen aproximado</b>	542,75 m <sup>2</sup> x 2,40 m = 1.302,60 m <sup>3</sup>
<b>Número de plazas</b>	9 + 11 = 20
<b>Caudal de ventilación previsto</b>	120 l/s x 20 = 2,4 m <sup>3</sup> /s = 8.640 m <sup>3</sup> /h
<b>G<sub>Max</sub></b>	5·10 <sup>-3</sup> kg/s

Tabla 85: Características del garaje objeto.

A continuación se comprueba que el caudal de impulsión de aire fresco adoptado es suficiente para poder considerar la instalación como no clasificada, de acuerdo con los requisitos del REBT de 2002 vigente y la norma UNE 60.079 a la que remite dicho reglamento, salvo un volumen de prohibición en el que no se instalará ningún elemento ni canalización eléctrica.

Cálculo del caudal mínimo de renovación:

$$Q_{Mínimo AF} = \frac{G_{Max} \cdot T}{k \cdot LIE \cdot 293} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{s} \cdot 308,35 K}{0,5 \cdot 0,022 \frac{kg}{m^3} \cdot 293 K} = 0,49 \frac{m^3}{s} = 1,764 \frac{m^3}{h} < 8,640 \frac{m^3}{h}$$

Cálculo del número de renovaciones por hora adoptadas:

$$C = \frac{Q_{Total}}{V} = \frac{2,4 \frac{m^3}{s}}{1.302,60 m^3} = 1,842 \cdot 10^{-3} s^{-1}$$

Cálculo del volumen de atmósfera explosiva:

$$V_Z = \frac{f \cdot Q_{Mínimo AF}}{C} = \frac{3 \cdot 0,49 \frac{m^3}{s}}{1,842 \cdot 10^{-3} s^{-1}} = 798,05 m^3$$

Se adoptará como medida de seguridad un volumen mínimo de Clase I en los 1,5 m inferiores, superior al volumen de atmósfera explosiva calculado:

$$1,5 m \cdot 542,75 m^2 = 814,12 m^3 > 798,05 m^3$$

O lo que es lo mismo, la altura del volumen de atmósfera explosiva calculada es inferior a 150 cm:

$$798,05 m^3 / 542,75 m^2 = 1,47 m = 147 cm < 150 cm$$

Por lo tanto, no se instalará ningún mecanismo, ni canalización eléctrica por debajo de la altura obtenida. En casos excepcionales, la canalización y los mecanismos serán conforme a lo indicado en la ITC-BT-29.

### 7.5.2. Diseño de la instalación de ventilación

En el apartado anterior se ha justificado la validez del caudal de ventilación a adoptar para la desclasificación de la instalación eléctrica del aparcamiento. Y en el presente apartado se indicará el procedimiento a seguir para diseñar la instalación de ventilación que posibilite la aportación del citado caudal.

En los planos 48 y 49 se muestra la red de ventilación forzada mediante conductos, que funcionará como extracción de humos en caso de incendios. Tanto la admisión como la extracción serán mecánicas.

Tal y como se establece en el apartado 3.1.4.2. del CTE DB-HS-3, se dispondrán dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico en cada planta, por contar el aparcamiento con más de 15 plazas. Además, se dotará cada una de las plantas con la correspondiente red de impulsión.

En el citado apartado del CTE, también se indica la necesidad de disponer un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 100 p.p.m.

Los conductos se diseñan de acuerdo con el caudal de aire que deba circular por cada tramo, calculando las dimensiones de éstos mediante el método de recuperación estática. Los conductos serán provistos de compuertas cortafuego que, en caso de incendio, se cerrarán de manera automática evitando la propagación de fuego y humo a través de la red de conductos.

Las rejillas de impulsión se instalarán en los conductos de impulsión, contarán con unas dimensiones de 600 x 150 mm y serán de aluminio extruido con lamas horizontales.

Las rejillas de extracción se instalarán en los conductos de extracción, contarán con unas dimensiones de 600 x 150 mm y serán de aluminio extruido con lamas de retícula fija.

Se seleccionan ventiladores centrífugos, tanto para la impulsión como para la extracción, que cuenten con una capacidad suficiente para impulsar y extraer el caudal a aportar determinado en el anterior apartado.

#### **7.6. PRESUPUESTO FINAL**

El presupuesto total correspondiente a la instalación eléctrica del garaje asciende a treinta y siete mil seiscientos setenta con ochenta y siete euros (37.670,87 €).



## **CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

### **8.1. OBJETO**

El objeto del presente capítulo consiste en estudiar los consumos presentados por las instalaciones de climatización y de agua caliente sanitaria definidas en anteriores capítulos, determinando si se cumplen las exigencias mínimas de ahorros de energía impuestas por el Código Técnico de la Edificación.

### **8.2. ALCANCE**

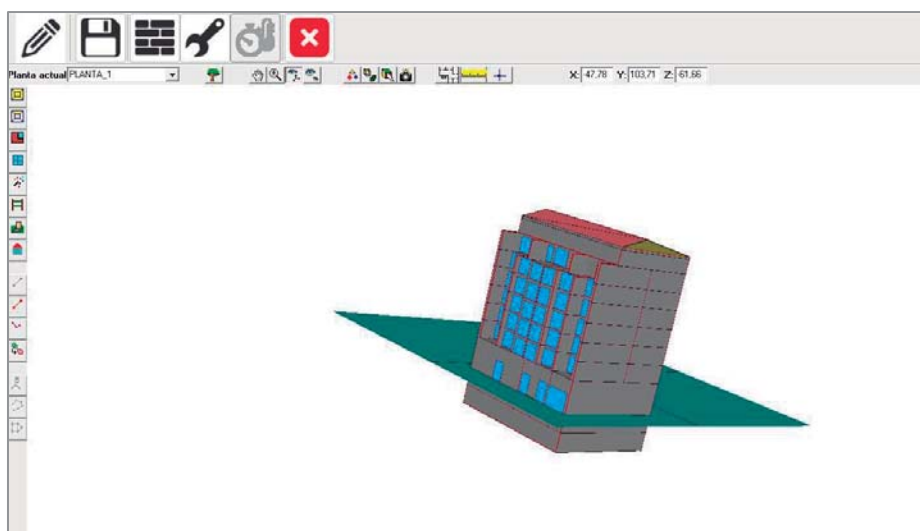
Para lograr el objetivo propuesto se empleará la Herramienta Unificada LIDER-CALENER-VYP (HULC). La citada herramienta permite realizar la verificación del cumplimiento de las exigencias del apartado 2.2.1 de la sección HE0, y de los apartados 2.2.1.1 y 2.2.2.1 de la sección HE1 del DB-HE.

### **8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

En primer lugar, se define la geometría del edificio de viviendas objeto de estudio empleando la herramienta GENERA\_3D, desarrollada por el Departamento de Termodinámica de la Universidad Politécnica de Valencia.

A través de GENERA\_3D es posible definir la tipología de los cerramientos atendiendo a las indicaciones del Proyecto Básico de Arquitectura. Los coeficientes de transmitancia térmica definidos son los indicados en el capítulo 5.

Desde la herramienta GENERA\_3D se exporta la geometría del edificio al programa LIDER-CALENER-VYP (HULC), desde el cual se acabarán de definir todos los aspectos constructivos y funcionales que puedan afectar al consumo correspondiente a las instalaciones de climatización y de ACS, obteniéndose el siguiente resultado.



*Figura 22: Definición de la geometría del edificio de viviendas objeto de estudio (HULC).*

El siguiente paso consistirá en definir todos los parámetros que permitan simular el funcionamiento de las instalaciones previamente diseñadas.

Para la instalación de producción de ACS, resulta necesario indicar el consumo total diario de ACS y parámetros relativos a las bombas de calor aerotérmicas a implantar: volumen de acumulación, capacidad nominal y consumo nominal.

En el caso de la instalación de climatización, resulta necesario definir las características técnicas de las bombas de calor aire-aire a implantar y de las bocas de impulsión, correlacionándolas con las estancias a climatizar en cada uno de los casos.

#### 8.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el apartado 2.2.1 del CTE DB-HE-0, se establece que el consumo energético de energía primaria no renovable del edificio no debe superar el valor límite  $C_{ep,lim}$  obtenido mediante la siguiente expresión.

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S \quad [1]$$

Donde:

$C_{ep,lim}$  Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kWh/(m<sup>2</sup>·año), considerada la superficie de los espacios habitables

$C_{ep,base}$  Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio (toma el valor de 45 kWh/(m<sup>2</sup>·año) para el caso de Valencia)

$F_{ep,sup}$  Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (toma el valor de 1.000 m<sup>2</sup> para el caso de Valencia)

$S$  Superficie útil de los espacios habitables del edificio en m<sup>2</sup>

La Herramienta Hulc realiza el cálculo del consumo de energía primaria no renovable por parte del edificio objeto de estudio y determina que está por debajo del valor límite.

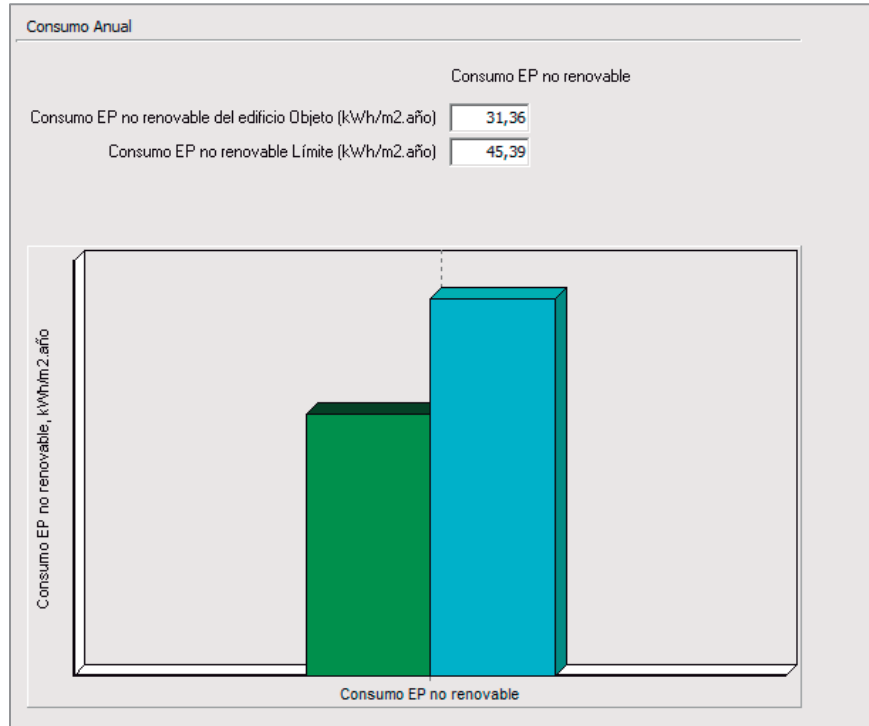


Figura 23: Consumo de energía primaria no renovable por parte del edificio objeto de estudio (HULC).

En el apartado 2.2.1.1.1 del CTE DB-HE-1 se establece la limitación de la demanda energética por parte de edificios de uso residencial privado, tanto para calefacción como para refrigeración.

Establece que la demanda energética de calefacción no debe superar el valor límite  $D_{cal,lim}$  obtenido mediante la siguiente expresión.

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + \frac{F_{cal,sup}}{S} \quad [2]$$

Donde:

$D_{cal,lim}$  Valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en kWh/(m<sup>2</sup>·año), considerada la superficie útil de los espacios habitables

$C_{cal,base}$  Valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio (toma el valor de 15 kWh/(m<sup>2</sup>·año) para el caso de Valencia)

$F_{cal,sup}$  Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción (toma el valor de 0 m<sup>2</sup> para el caso de Valencia)

$S$  Superficie útil de los espacios habitables del edificio en m<sup>2</sup>

También establece que la demanda energética de refrigeración del edificio no debe superar el valor límite  $D_{ref,lim} = 15$  kWh/(m<sup>2</sup>·año) para el caso de Valencia.

La Herramienta Hulc realiza el cálculo de la demanda energética de calefacción y de refrigeración por parte del edificio objeto de estudio y determina que están por debajo de los valores límite.

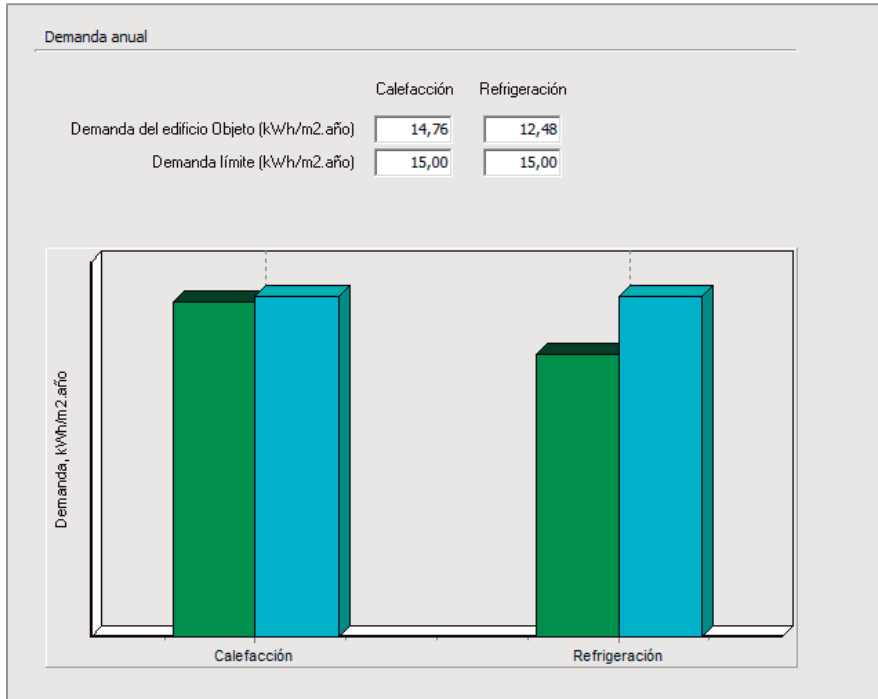


Figura 24: Demanda energética de calefacción y de refrigeración por parte del edificio objeto de estudio (HULC).

## CAPÍTULO 9: RESUMEN DEL DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y DEL PRESUPUESTO

### 9.1. OBJETO

El objeto del presente capítulo consiste en recopilar las principales características dimensionales de cada una de las instalaciones descritas en el presente documento. A mayores, se recogerá el resumen del presupuesto correspondiente a la totalidad de instalaciones proyectadas en el edificio objeto de estudio.

### 9.2. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

#### Instalación receptora de agua

En la siguiente tabla se pueden ver representadas las dimensiones y características de los tramos principales de la red de abastecimiento de agua proyectada en el edificio.

	Diámetro interior mínimo (mm) (2)	Diámetro nominal adoptado	Diámetro interior adoptado (mm)	Material
Acometida	(1)			
Tubo alimentación	1"	2 1/2"	68,80	Acero
Baterías	Centeno, Gatell o similar	-	-	Acero
Montantes	20	40	26,6	PP
Derivaciones a viviendas	20	40	26,6	PP
Deriv. a cuartos húmedos	20	40-32	26,6-21,2	PP
Deriv. aparatos	12, 20 en lavadora	32-25-20	21,2-16,6-13,2	PP

(1) A determinar por la empresa suministradora.

(2) Según apartados correspondientes del DB-HS-4.

*Tabla 86: Resumen del dimensionado de la instalación receptora de agua.*

#### Instalación de saneamiento

En la tabla 87, se pueden observar las dimensiones y las características de los principales componentes de las redes separativas con las que cuenta la instalación de saneamiento.

Se recogen tanto los componentes dimensionados para la evacuación de aguas de las plantas de viviendas como para la evacuación de aguas de la planta baja y de las plantas de sótano.

Componente	Pendiente	Diámetro nominal adoptado (mm)	Material
<b>RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b>			
Red de pequeña evacuación	3%	50/63/75/110	PVC código B
Bajantes	-	110/160/200	PVC código B
Colectores suspendidos	≥1,5%	125/160/200	PVC código BD
Colectores enterrados	≥2%	250	PVC código U
<b>RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES</b>			
Canalones	2%	125/150	PVC
Bajantes	-	90/160	PVC código B
Colectores suspendidos	≥1,5%	90/110/125	PVC código BD
Colectores enterrados	≥2%	160	PVC código U

Tabla 87: Resumen del dimensionado de la instalación de saneamiento.

### **Instalación de producción de ACS**

En lo referente a la instalación de producción de ACS, se indican a continuación los modelos comerciales de bombas de calor aerotérmicas seleccionados, junto con las principales características que presentan.

	Modelo bomba de calor aerotérmica	Volumen de acumulación de ACS (l)	Diámetro conductos impulsión/extracción de aire (mm)
Viviendas de 1 dormitorio	1 x TC 80 ZNT GORENJE	1 x 78,2	125
Viviendas de 2 dormitorios	1 x TC 100 ZNT GORENJE	1 x 97,9	125
Local comercial	7 x TC 300 ZGNT GORENJE	7 x 295	160

Tabla 88: Resumen del dimensionado de la instalación de producción de ACS.

### **Instalaciones de climatización y ventilación**

Se resumen a continuación las principales características correspondientes a la instalación de climatización y a la instalación de ventilación implantadas en el edificio objeto de estudio.

Modelo bomba de calor (una por vivienda)		<b>DAIKIN BQSG71D</b>
Potencia frigorífica		6,8 kW
Potencia calorífica		7,5 kW
Tipo de distribución del aire climatizado	Impulsión	Conductos rectangulares de Climaver Neto
	Retorno	Plénium de falso techo
Unidades terminales	Impulsión	Difusores lineales KLD Koolair
	Retorno	Difusores lineales KLD Koolair/ Rejillas lineales 20-45 H de la serie 20.2 Koolair

Tabla 89: Resumen de las características de la instalación de climatización.

<b>Aberturas extracción</b>	Cocinas	Rejillas lineales 20-45 H de la serie 20.2 Koolair
	Baños	Bocas de extracción GDP-100 Koolair
	Cuarto residuos (abertura mixta)	Rejilla lineal 20-45 H de la serie 20.2 Koolair
<b>Conductos horizontales circulares de acero galvanizado</b>	Cocinas	125 mm de diámetro
	Baños	100 mm de diámetro
	Humos cocinas	Dimensiones y material según fabricante
<b>Conductos verticales tipo Shunt de acero galvanizado</b>	Cuartos húmedos	Sección rectangular
	Humos cocinas	Sección circular
<b>Ventiladores helicoidales de tejado</b>	S&P TPSB/2-190/060	
	S&P TPSB/2-225/088	
	S&P CTHB/4-200	

Tabla 90: Resumen de las características de la instalación de ventilación.

### Instalación eléctrica del edificio

En la siguiente tabla se recogen las características principales de los componentes de la instalación eléctrica correspondiente tanto a las viviendas como a los servicios comunes, incluido el garaje de la edificación.

Componente	Nº	Tipología	Potencia	Dimensión (mm <sup>2</sup> )
Caja general de protección (CGP)	2	Esquema 10 – 250 A	-	-
Línea general de alimentación 1 (LGA 1)	1	RZ1-K(AS)	135,5 kW	3x150+N150+T150

Línea general de alimentación 2 (LGA 2)	1	RZ1-K(AS)	115,04 kW	3x150+N150+T150
Centralización de contadores 1	1	2 columnas de 9 contadores	-	-
Centralización de contadores 2	1	2 columnas de 9 contadores + módulo servicios comunes	-	-
Derivaciones individuales viviendas	21	ES 07Z1-K(AS)	9,2 kW	2x25+T16
	2			2x35+T25
Derivación cuadro escalera	1	RZ1-K(AS)	12,37 kW	3x10+N10+T10
Derivación cuadro ascensor	1	RZ1-K(AS)	8 kW	3x10+N10+T10
Derivación principal garaje	1	RZ1-K(AS)	13,14 kW	3x16+N16+T16
Derivación de seguridad del garaje	1	SZ1-K(AS+)	13,14 kW	3x16+N16+T16

Tabla 91: Resumen de las características de la instalación eléctrica del edificio.

Finalmente, se recoge a continuación el resumen del presupuesto correspondiente a la totalidad de las instalaciones diseñadas. En el documento **PRESUPUESTO**, se encontrará el desglose de los capítulos y partidas correspondientes a cada instalación.

Instalación receptora de agua	45.653,49 € (12,83%)
Instalación de saneamiento	35.498,96 € (9,98%)
Instalación de producción de ACS	44.944,16 € (12,63%)
Instalación de climatización	87.657,80 € (24,64%)
Instalación de ventilación	17.036,66 € (4,79%)
Instalación eléctrica en el edificio	87.307,44 € (24,54%)
Instalación eléctrica en el garaje	37.670,87 € (10,59%)
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>355.769,38 €</b>
13% Gastos generales	46.250,02 €
6% Beneficio industrial	21.346,16 €
21% I.V.A.	88.096,77 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>512.272,33 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>512.272,33 €</b>

Tabla 92: Resumen del presupuesto total.



## **CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA**

### **10.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- IBERDROLA. (2003). NI 76.50.01: Cajas de protección (CGP).
- IDAE. (2009). Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura. Última revisión en 2019.
- Ayuntamiento de Valencia. (2011). Instalaciones mecánicas: fontanería, saneamiento y protección contra incendios.
- IDAE. (2012). Guía técnica. Instalaciones de climatización con equipos autónomos.
- IVACE. (2018). Nota Informativa Sobre La Instalación De Bombas De Calor Para Producción De Acs En Sustitución De La Contribución Solar Mínima De Acs Exigida Por La He4 Del Cte, 1–10. Retrieved from [http://gcee.aven.es/images/documentacion/2018\\_06\\_Bombas\\_de\\_Calor.pdf](http://gcee.aven.es/images/documentacion/2018_06_Bombas_de_Calor.pdf)
- Martín & Alonso. (2018). Diccionario ilustrado inmobiliaria y construcción.
- Guía Técnica de Aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, (Dirección General de Política Tecnológica. Subdirección General de Calidad y Seguridad industrial. Ministerio de Ciencia y Tecnología). (Aclaraciones no vinculantes).

### **10.2. CATÁLOGOS**

- Trox Technik. (2003). Compuertas cortafuegos.
- Gatell. (2004). Batería para contadores de acero galvanizado.
- Varisol. (2011). Thermomax.
- Gorenje. (2014). Nueva generación de bombas de calor para la producción de agua caliente sanitaria.
- Novatub. (2015). Conductos y accesorios para ventilación y climatización.
- Daikin. (2017). Tarifa Daikin. Retrieved from [http://idaikin.es/catalogos/tarifa-abril-2017/mobile/tarifa\\_general\\_2017.pdf](http://idaikin.es/catalogos/tarifa-abril-2017/mobile/tarifa_general_2017.pdf)
- Grundfos. (2018). Bombas para aguas residuales.
- Koolair. (2019). Rejillas de retorno y ventilación serie 20.2.
- Comap. (2019). Standard Hidráulica.
- Grundfos. (2017). Cr, cri, crn, cre, crie, crne. Bombas centrífugas multicelulres verticales.
- Grundfos. (2015). Fire Hydro CR Sistemas contra incendios Grundfos.
- Koolair. (n.d.) Difusores lineales serie KFD-KLD.

- Disano. (n.d.). Hydro LED.
- Greencalor. (n.d.). Purgador automático de columna.
- Soler&Palau. (n.d.). Reguladores electrónicos de velocidad.
- Jimten. (n.d.). Caldereta sifónica extensible autolimpiable.

#### **10.4. REFERENCIAS LEGISLATIVAS**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Boletín Oficial del Estado, 18 de septiembre de 2002, núm. 224.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. Boletín Oficial del Estado, 31 de diciembre de 2014, núm. 316.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 28 de marzo de 2006, núm. 74.
- Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 18 de octubre de 2018, núm. 252.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Boletín Oficial del Estado, 29 de agosto de 2007, núm. 207.
- Real Decreto 238/2013, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. Boletín Oficial del Estado, 13 de abril de 2013, núm. 89.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Boletín Oficial del Estado, 22 de mayo de 2017, núm. 139.
- Orden de 13 de marzo de 1973 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-IEP/1973, <<Instalaciones de electricidad-puesta a tierra>>. Boletín Oficial del estado, 24 de marzo de 1973, núm. 72.
- Orden de 25 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para instalaciones de enlace en edificios destinadas preferentemente a viviendas (NT-IEEV). Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 1.186.
- ORDEN de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 3.976.

- Ordenanza municipal de Captación Solar para Usos Térmicos del Ayuntamiento de Valencia. Boletín Oficial de la Provincia de Valencia, 19 de marzo de 2005.
- Modificación de la Ordenanza municipal de Captación Solar para Usos Térmicos del Ayuntamiento de Valencia por Acuerdo Plenario en sesión ordinaria celebrada el día 29 de mayo de 2009.
- Ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica. Boletín Oficial de la Provincia de Valencia, 26 de junio de 2008.
- Ordenanza municipal de saneamiento del Ayuntamiento de Valencia. Boletín Oficial de la Provincia de Valencia, 10 de febrero de 2016.

#### **10.5. REFERENCIAS NORMATIVAS**

- AENOR. Tubos de acero sin soldadura, galvanizados, para instalaciones interiores de agua fría y caliente. UNE 19.048. Junio 1985.
- AENOR. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK). UNE EN 50.102. Julio 1996.
- AENOR. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos. UNE 100.001. Marzo 2001.
- AENOR. Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante. UNE EN 13.403. Noviembre 2003.
- AENOR. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. UNE EN 1.433/AC. Noviembre 2004.
- AENOR. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo. UNE 100.014 IN. Noviembre 2004.
- AENOR. Higienización de sistemas de climatización. UNE 100.012. Enero 2005.
- AENOR. Climatización. Sala de máquinas. UNE 100.020. Abril 2005.
- AENOR. Conductores de cables aislados. UNE EN 60.228. Junio 2005.
- AENOR. Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales. UNE EN 60.670-1. Febrero 2006.
- AENOR. Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro. UNE EN 10.255:2005+A1. Abril 2008.
- AENOR. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales. UNE EN 61.386-1. Diciembre 2008.
- AENOR. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) – Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema. UNE EN 1.401-1. Julio 2009.

- AENOR. Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica. UNE 211.435. Mayo 2011.
- AENOR. Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades. UNE EN ISO 15.874-1. Mayo 2013.
- AENOR. Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO). UNE EN 61.439-3. Diciembre 2013.
- AENOR. Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 2: Compuertas cortafuegos. UNE EN 1.366-2. Noviembre 2015.
- AENOR. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. UNE EN 13.162:2013+A1. Noviembre 2015.
- AENOR. Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo. UNE EN 60.079-10-2. Febrero 2016.
- AENOR. Conjunto de aparata de baja tensión. UNE EN 61.439-1. Marzo 2012. Versión corregida, Septiembre 2016.
- AENOR. Sistemas de control de humo y calor. Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores). UNE EN 12.101-3. Septiembre 2016.
- AENOR. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 1: Tubos para canalizaciones. UNE EN 12.735-1. Octubre 2016.
- AENOR. Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas. UNE EN 60.079-10-1. Octubre 2016.
- AENOR. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional. Diciembre 2016.
- AENOR. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo. UNE 21.123-2. Enero 2017.
- AENOR. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ ). UNE 211.002. Marzo 2017.
- AENOR. Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones. UNE 100.030. Abril 2017.
- AENOR. Bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Ensayos y requisitos para el marcado de equipos para agua caliente sanitaria. UNE EN 16.147. Diciembre 2017.
- AENOR. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). UNE EN 60.529. Abril 2018.

- AENOR. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios. UNE 23.500. Octubre 2018.

#### **10.6. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS**

- Cype Ingenieros. (2016). <http://www.generadordeprecios.info/>.

## **ANEXO I**

## Declaration of Energy Performance

### HEAT PUMP WATER HEATER:

Heat pump (source)	Commercial Trade Name	Type
Electric	Gorenje	Air-Water

The presentation of test results are shown in the following table:

Commercial code	Model name	COP <sub>DHW</sub> (outdoor air 14 °C / RH 89 %; ambient temperature of storage tank 20 °C)	COP <sub>DHW</sub> (indoor air 20 °C / RH 58 %; ambient temperature of storage tank 20 °C)
403751	TC 80 ZNT	3,10	
403752	TC 100 ZNT	3,10	
403753	TC 120 ZNT	3,10	
524450	TC 200 ZGNT	3,54	
524451	TC 201 ZGNT	3,29	
524438	TC 300 ZGNT	3,74	
523954	TC 301 ZGNT	3,70	
524449	TC 302 ZGNT	3,70	
731234	TCM 200 ZG	/	4,3
731235	TCM 201 ZG	/	4,3
731236	TCM 300 ZG	/	4,4
731237	TCM 306 ZG	/	4,4

Gorenje group hereby declares that the above products are tested in conformity with the basic requirements of the following European Standard:

**EN 16147:2017** Heat pumps with electrically driven compressors – Testing and requirements for marking of domestic hot water units

Products are tested in certified laboratory.

The test results present extension of test procedure described below for warmer climate.

According to the European Standard EN 16147:2017 under the clause 7.14.2 the SCOP<sub>DHW</sub> (Seasonal Coefficient of Performance) is to be equal to the COP<sub>DHW</sub> when determined in the test conditions as specified in Table 4 and average climate for outdoor air units and with the maximum load profile declared by the manufacturer.

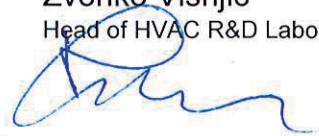
The test documents and Technical Files are held by Gorenje d. d. in Velenje (Slovenia).

Velenje, 14. 09. 2018

mag. Janez Lipuš  
Head of HVAC R&D




Zvonko Višnjić  
Head of HVAC R&D Laboratory



Gorenje d. d  
Partizanska 12, SI-3320 Velenje, Slovenija,  
T: +386 (0) 3 899 10 00, F: +386 (0) 3 899 28 00  
www.gorenje.com

## **ANEXO II**



## ÍNDICE ANEXO II

II.1. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE VIVIENDA.....	3
VIVIENDA TIPO A1 .....	3
VIVIENDA TIPO A2 .....	4
VIVIENDA TIPO B1 .....	5
VIVIENDA TIPO B2 .....	6
VIVIENDA TIPO C1 .....	7
VIVIENDA TIPO C2 .....	8
VIVIENDA TIPO D .....	9
II.2. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN SEGÚN EL TIPO DE VIVIENDA.....	10
VIVIENDA TIPO A1 .....	10
VIVIENDA TIPO A2 .....	11
VIVIENDA TIPO B1 .....	12
VIVIENDA TIPO B2 .....	13
VIVIENDA TIPO C1 .....	14
VIVIENDA TIPO C2 .....	15
VIVIENDA TIPO D .....	16
II.3. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE ESTANCIA.....	17
VIVIENDA TIPO A1 .....	17
VIVIENDA TIPO A2 .....	19
VIVIENDA TIPO B1 .....	21
VIVIENDA TIPO B2 .....	24
VIVIENDA TIPO C1 .....	27
VIVIENDA TIPO C2 .....	30
VIVIENDA TIPO D .....	33
II.4. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ESTANCIA .....	35
VIVIENDA TIPO A1 .....	35
VIVIENDA TIPO A2 .....	37
VIVIENDA TIPO B1 .....	39
VIVIENDA TIPO B2 .....	42
VIVIENDA TIPO C1 .....	45
VIVIENDA TIPO C2 .....	48

VIVIENDA TIPO D ..... 51

## II.1. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE VIVIENDA

### VIVIENDA TIPO A1

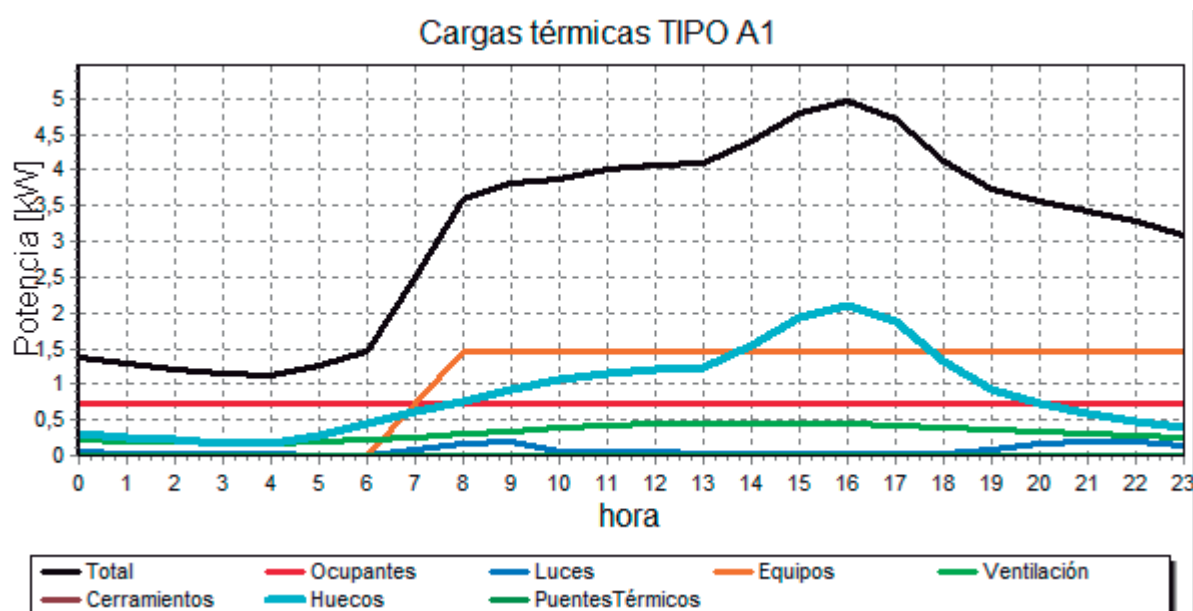
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
33.75	84.38	5
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.24 ; 7.00	1.45 ; 42.96	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	89.94

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.97	4.50
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	147.28	133.46
Ocupantes[kW]	0.72	0.48
Luces[kW]	0.03	0.03
Equipos[kW]	1.45	1.45
Ventilación[kW]	0.43	0.23
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	2.09	2.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.24	0.21

### Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO A2

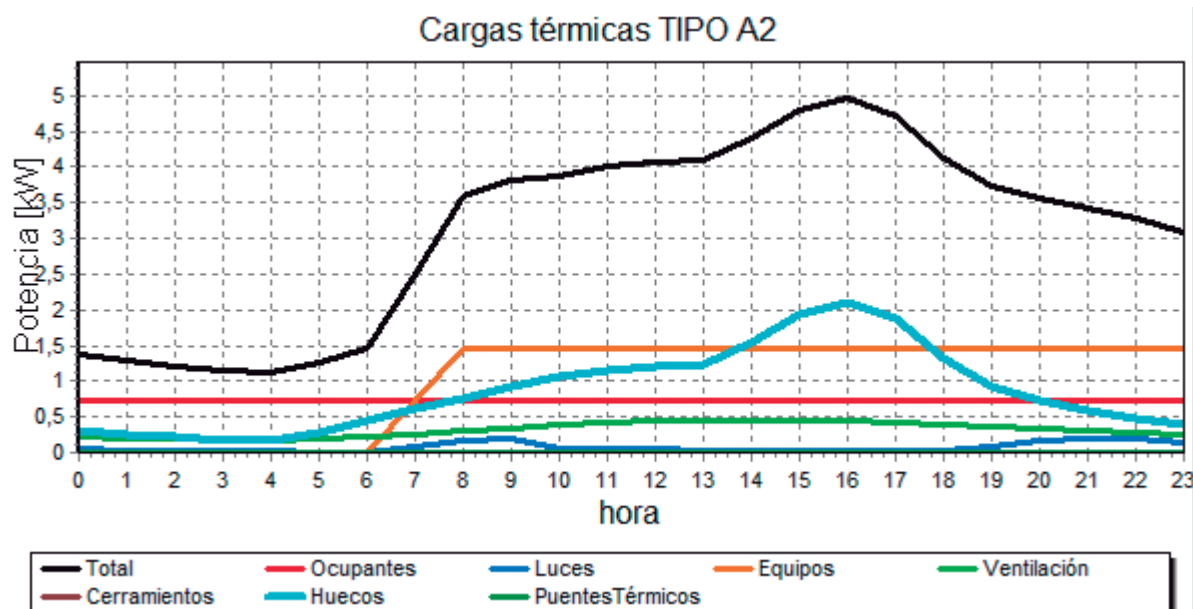
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
33.75	84.38	5
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.24 ; 7.00	1.45 ; 42.96	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	89.94

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.97	4.50
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	147.28	133.46
Ocupantes[kW]	0.72	0.48
Luces[kW]	0.03	0.03
Equipos[kW]	1.45	1.45
Ventilación[kW]	0.43	0.23
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	2.09	2.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.24	0.21

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B1

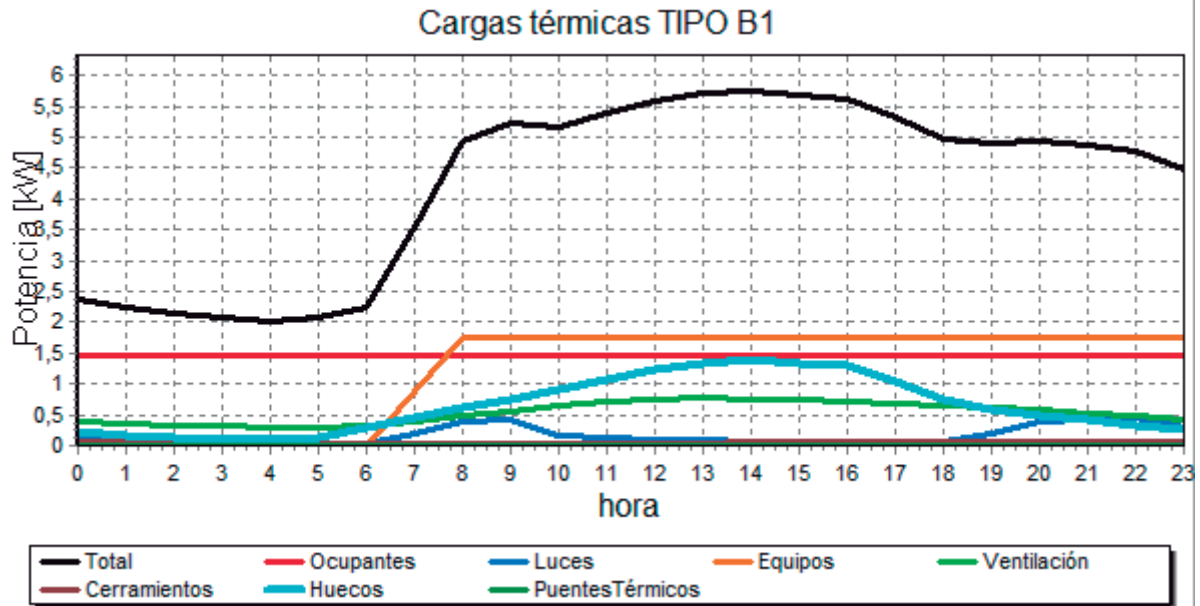
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
76.94	192.35	8
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.54 ; 7.00	1.75 ; 22.75	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.90	42.19	146.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.76	4.74
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	74.80	61.65
Ocupantes[kW]	1.45	0.82
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	1.75	1.75
Ventilación[kW]	0.76	0.42
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	1.39	1.39
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.27	0.23

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B2

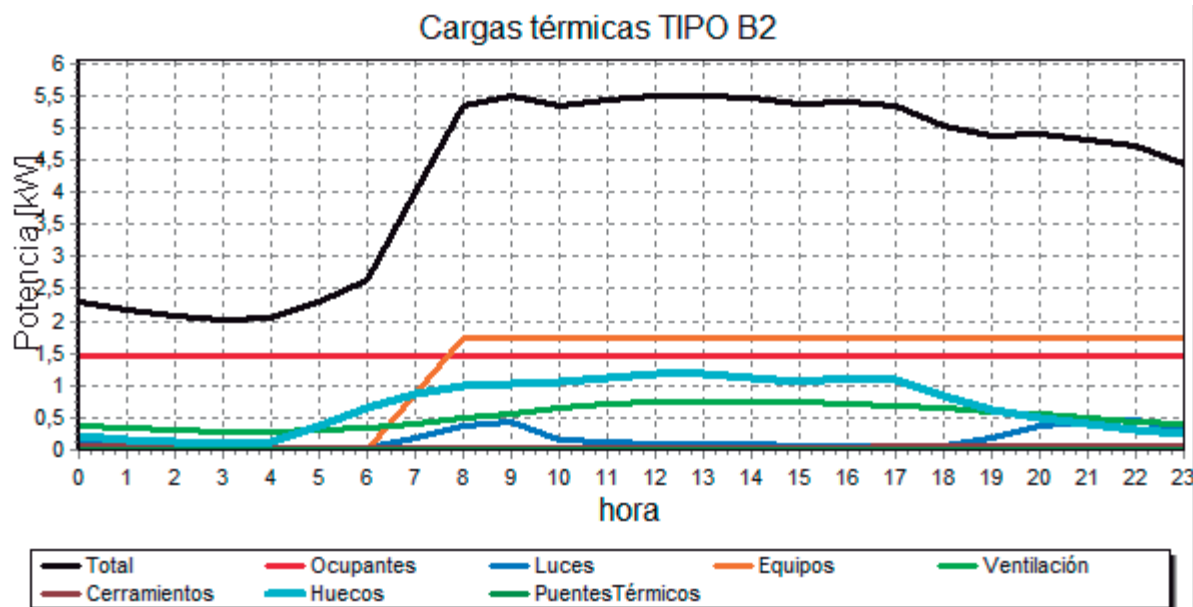
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 13.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
76.94	192.35	8
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.54 ; 7.00	1.75 ; 22.75	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.89	42.04	146.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.50	4.50
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	71.50	58.43
Ocupantes[kW]	1.45	0.82
Luces[kW]	0.09	0.09
Equipos[kW]	1.75	1.75
Ventilación[kW]	0.75	0.42
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	1.17	1.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.26	0.21

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C1

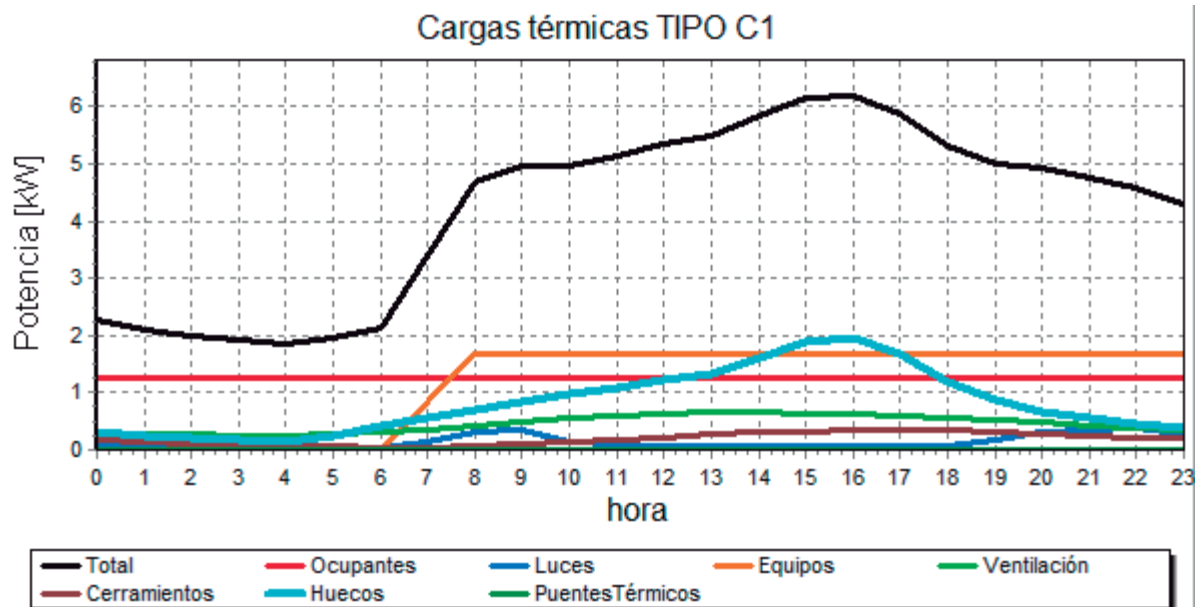
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
65.69	164.23	7
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.46 ; 7.00	1.66 ; 25.30	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	127.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.20	5.32
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	94.35	80.97
Ocupantes[kW]	1.26	0.72
Luces[kW]	0.06	0.06
Equipos[kW]	1.66	1.66
Ventilación[kW]	0.62	0.33
Cerramientos[kW]	0.34	0.34
Huecos[kW]	1.96	1.96
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.30	0.25

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C2

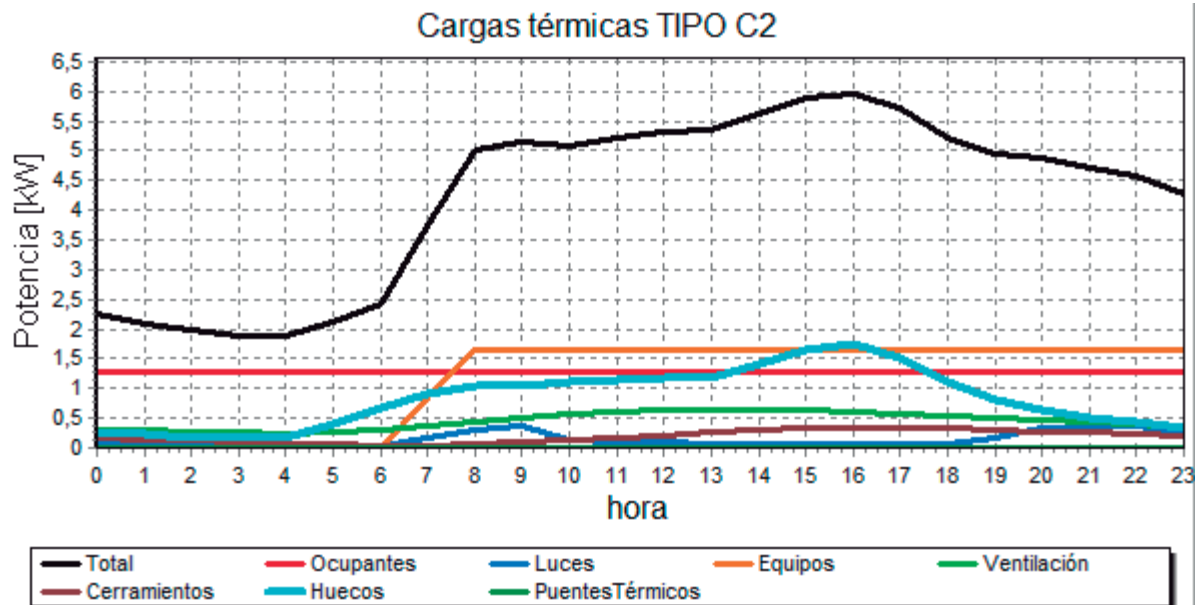
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
65.69	164.23	7
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.46 ; 7.00	1.66 ; 25.30	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	127.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.97	5.09
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	90.86	77.48
Ocupantes[kW]	1.26	0.72
Luces[kW]	0.06	0.06
Equipos[kW]	1.66	1.66
Ventilación[kW]	0.62	0.33
Cerramientos[kW]	0.34	0.34
Huecos[kW]	1.74	1.74
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.28	0.24

Gráfico de cargas del elemento





VIVIENDA TIPO D

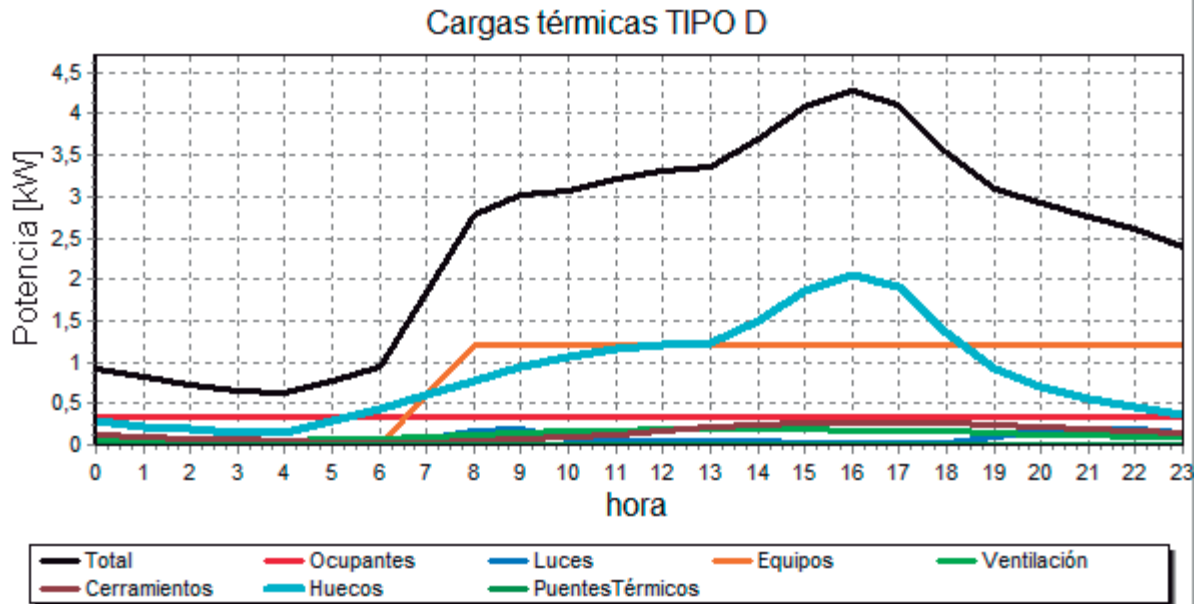
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Junio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
34.89	87.22	3
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.24 ; 7.00	1.21 ; 34.63	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.11	45.27	41.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.28	4.08
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	122.79	116.91
Ocupantes[kW]	0.33	0.22
Luces[kW]	0.03	0.03
Equipos[kW]	1.21	1.21
Ventilación[kW]	0.18	0.10
Cerramientos[kW]	0.27	0.27
Huecos[kW]	2.05	2.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.20	0.19

Gráfico de cargas del elemento



## II.2. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN SEGÚN EL TIPO DE VIVIENDA

### VIVIENDA TIPO A1

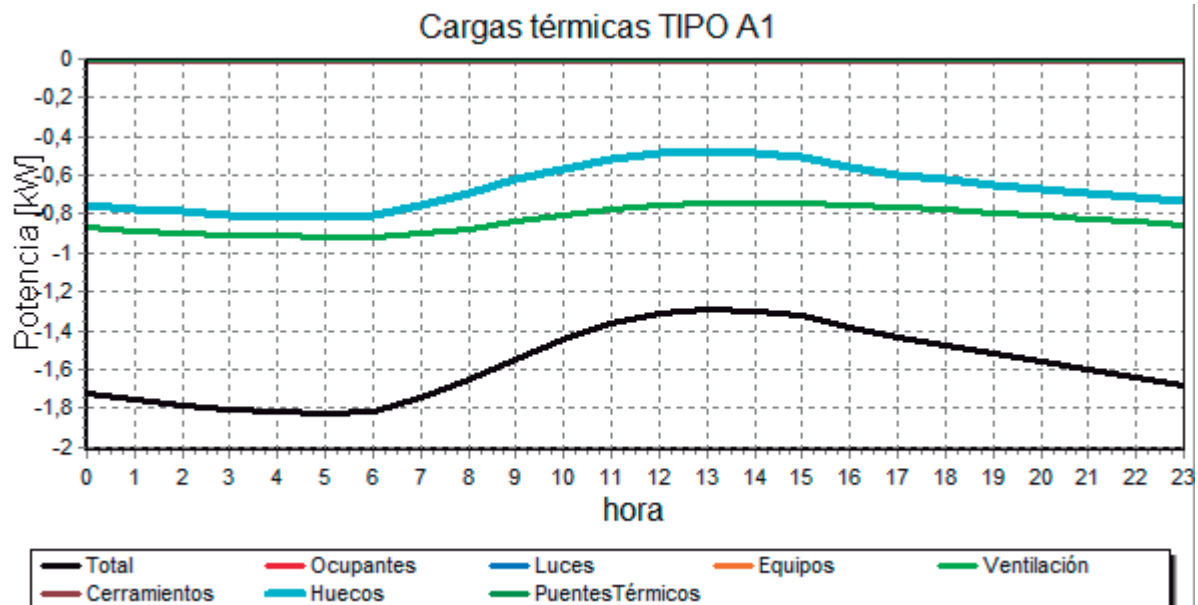
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
33.75	84.38	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	89.94

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.83	-1.58
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-54.25	-46.84
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.92	-0.68
Cerramientos[kW]	-0.01	-0.01
Huecos[kW]	-0.82	-0.82
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.08

### Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO A2

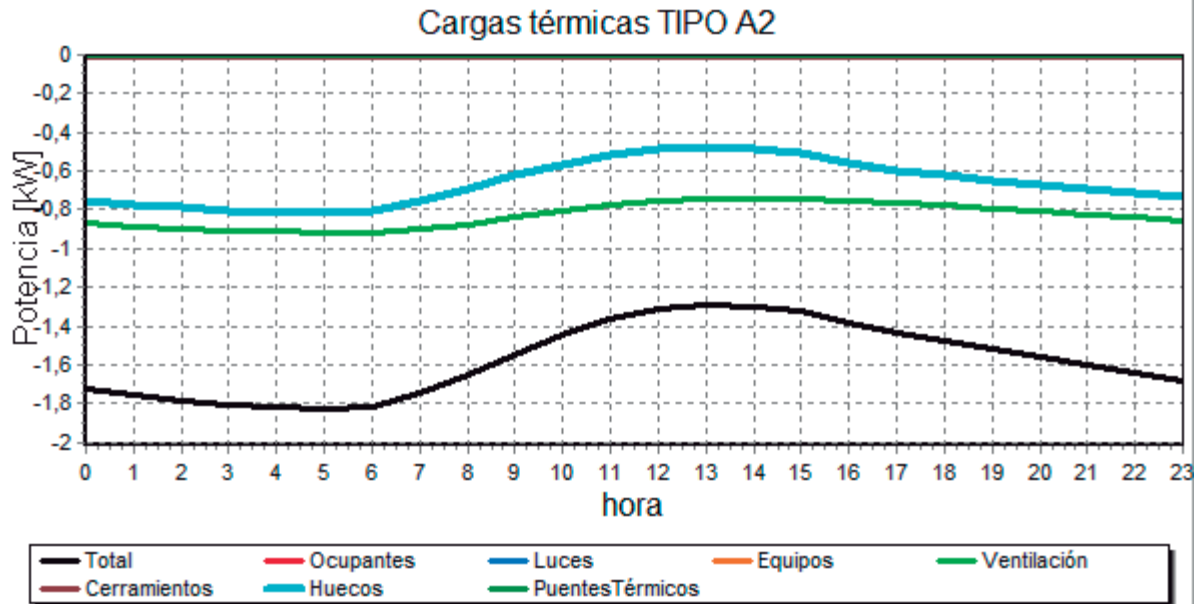
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
33.75	84.38	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	89.94

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.83	-1.58
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-54.25	-46.84
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.92	-0.68
Cerramientos[kW]	-0.01	-0.01
Huecos[kW]	-0.82	-0.82
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B1

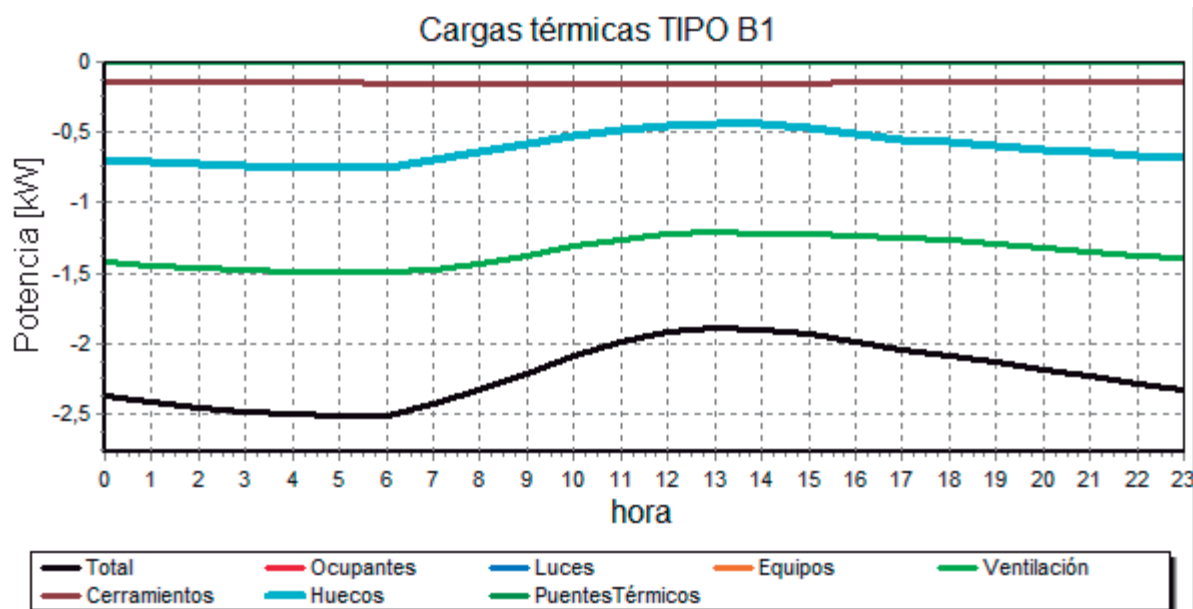
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
76.94	192.35	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	146.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.52	-2.11
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-32.70	-27.40
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.49	-1.11
Cerramientos[kW]	-0.15	-0.15
Huecos[kW]	-0.75	-0.75
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.10

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B2

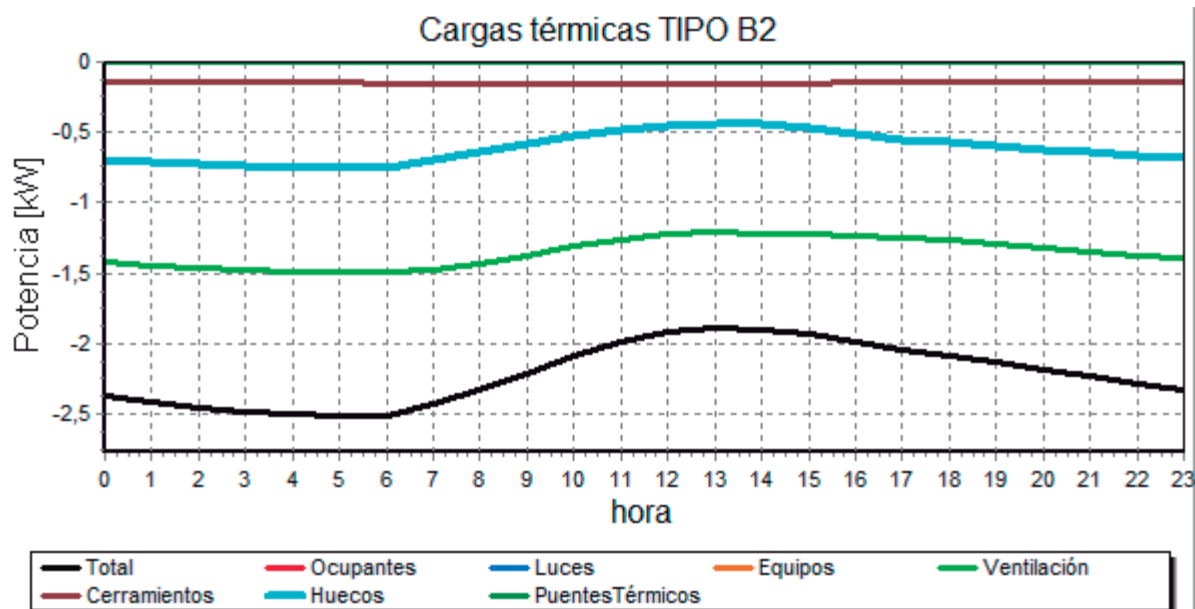
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
76.94	192.35	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	146.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.52	-2.11
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-32.70	-27.40
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.49	-1.11
Cerramientos[kW]	-0.15	-0.15
Huecos[kW]	-0.75	-0.75
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.10

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C1

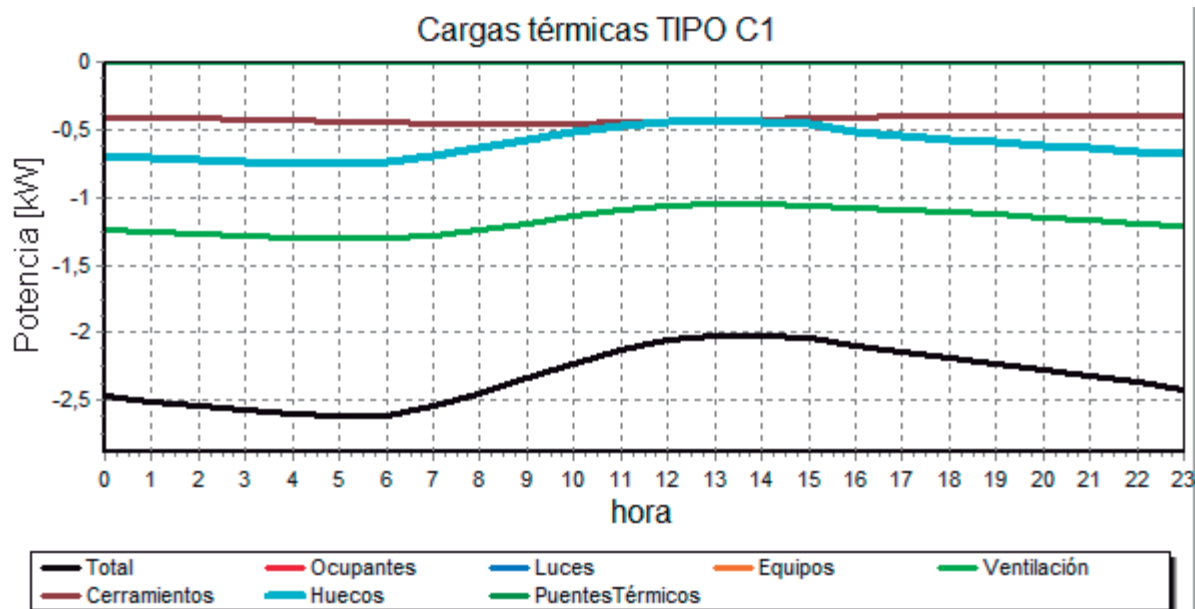
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
65.69	164.23	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	127.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.62	-2.26
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-39.85	-34.45
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.30	-0.96
Cerramientos[kW]	-0.44	-0.44
Huecos[kW]	-0.75	-0.75
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.11

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C2

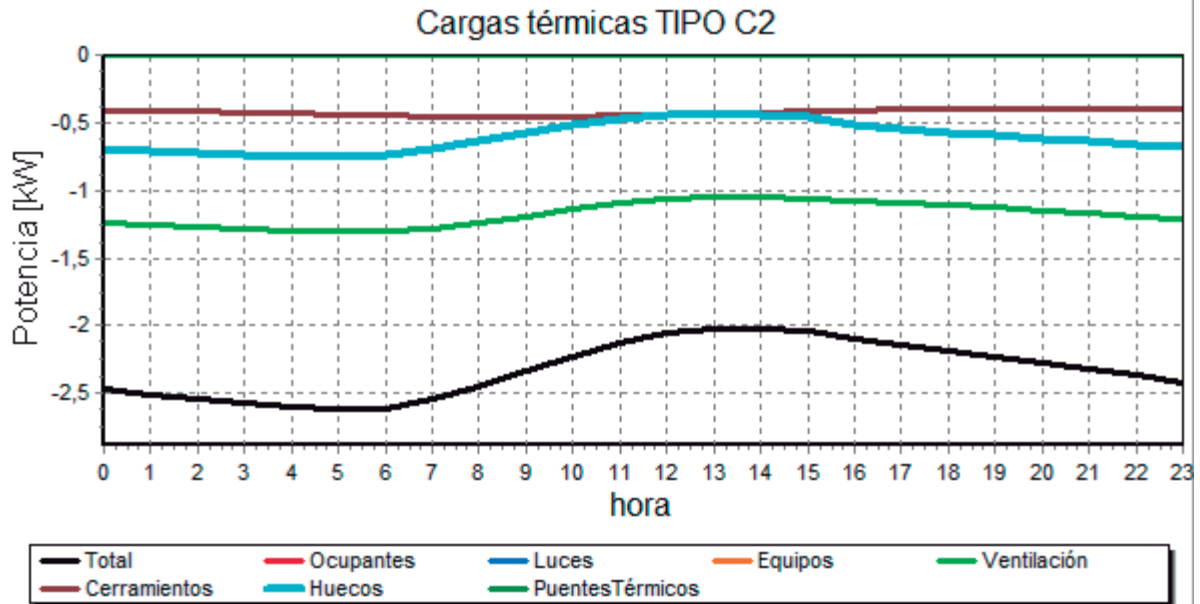
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
65.69	164.23	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	127.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.62	-2.26
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-39.85	-34.45
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.30	-0.96
Cerramientos[kW]	-0.44	-0.44
Huecos[kW]	-0.75	-0.75
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.11

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO D

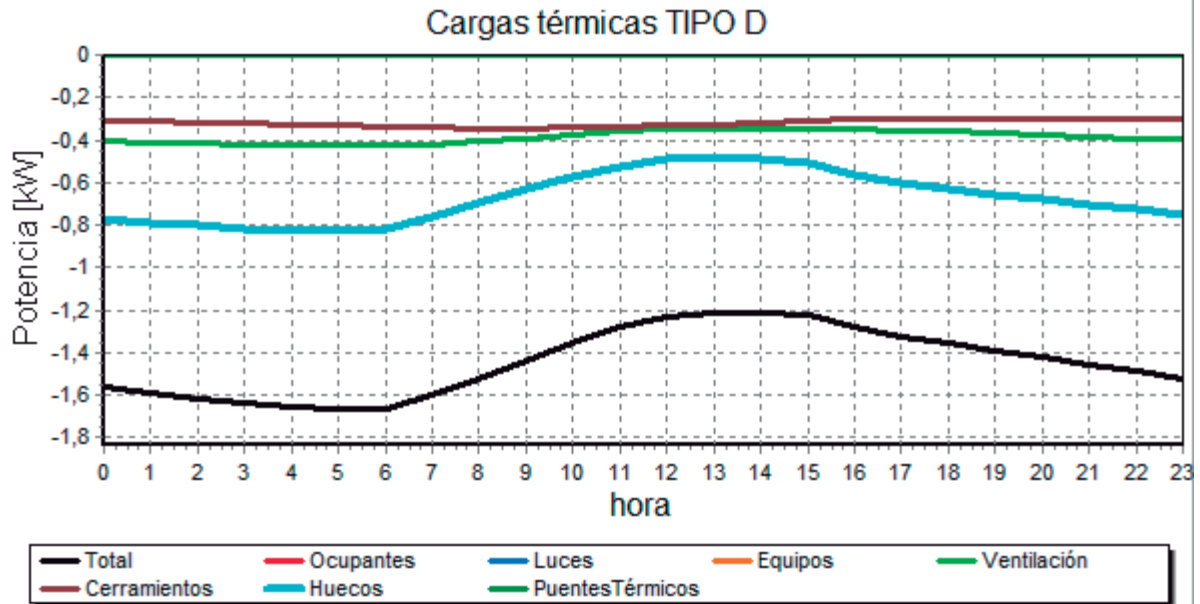
Datos de la zona. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
34.89	87.22	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	41.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.67	-1.55
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-47.82	-44.48
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.43	-0.32
Cerramientos[kW]	-0.33	-0.33
Huecos[kW]	-0.83	-0.83
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento





### II.3. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE ESTANCIA

#### VIVIENDA TIPO A1

Estancia: Salón – Comedor – Cocina

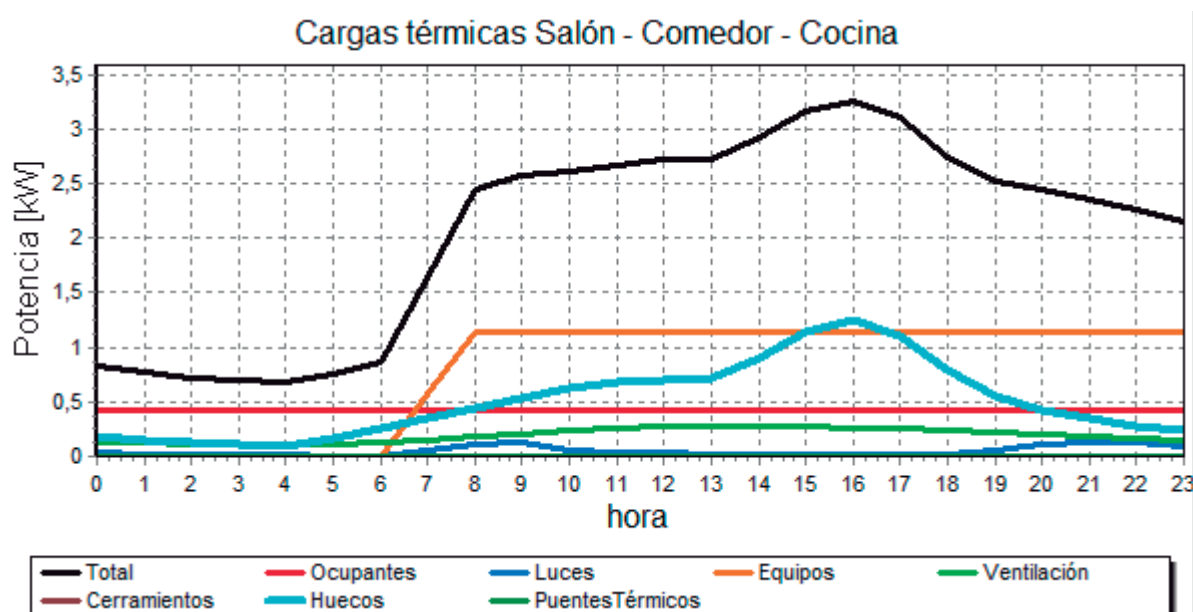
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.52	56.30	VIVIENDA TIPO A1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
3	Led	0.16 ; 7.00	1.15 ; 51.07	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	53.98

#### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.26	2.98
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	144.86	132.42
Ocupantes[kW]	0.43	0.29
Luces[kW]	0.02	0.02
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.26	0.14
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	1.24	1.24
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.14

#### Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

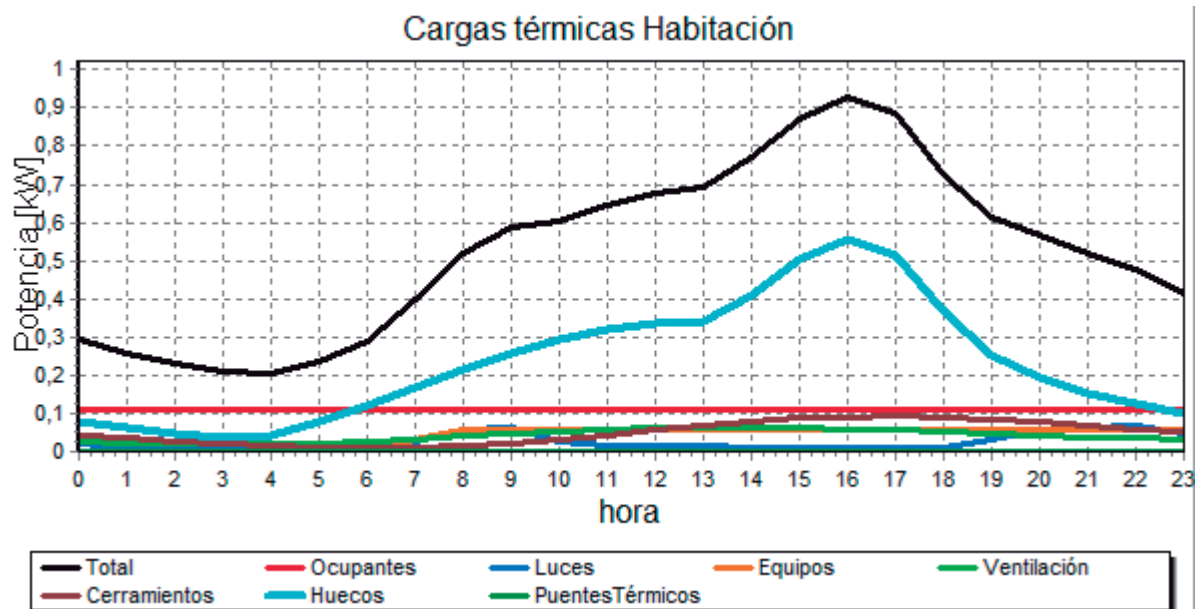
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.23	28.08	VIVIENDA TIPO A1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 26.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.71	1.52
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	152.15	135.53
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.01	0.01
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.17	0.09
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.85	0.85
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO A2

Estancia: Salón – Comedor – Cocina

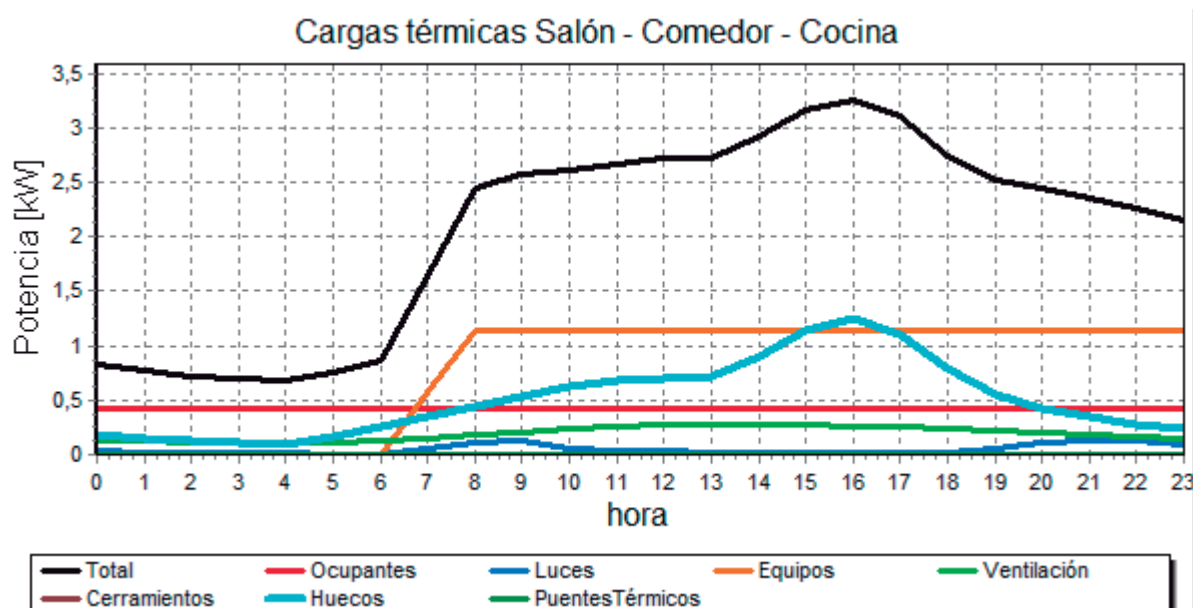
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.52	56.30	VIVIENDA TIPO A2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
3	Led	0.16 ; 7.00	1.15 ; 51.07	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	53.98

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.26	2.98
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	144.86	132.42
Ocupantes[kW]	0.43	0.29
Luces[kW]	0.02	0.02
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.26	0.14
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	1.24	1.24
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.14

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

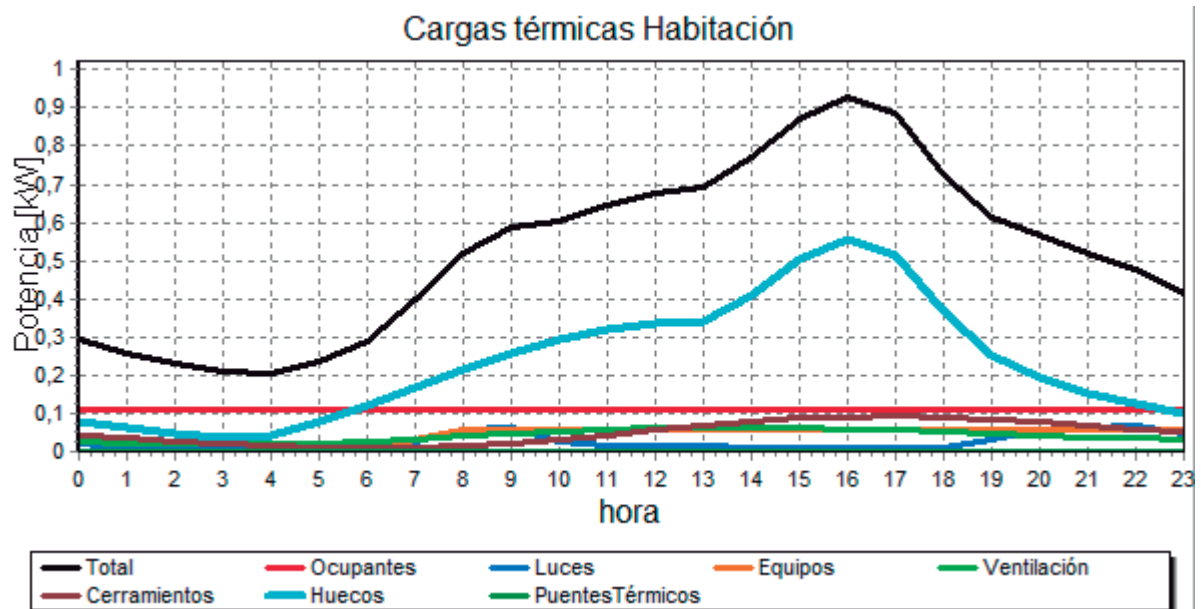
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.23	28.08	VIVIENDA TIPO A2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 26.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.71	1.52
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	152.15	135.53
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.01	0.01
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.17	0.09
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.85	0.85
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B1

Estancia: Salón-Comedor

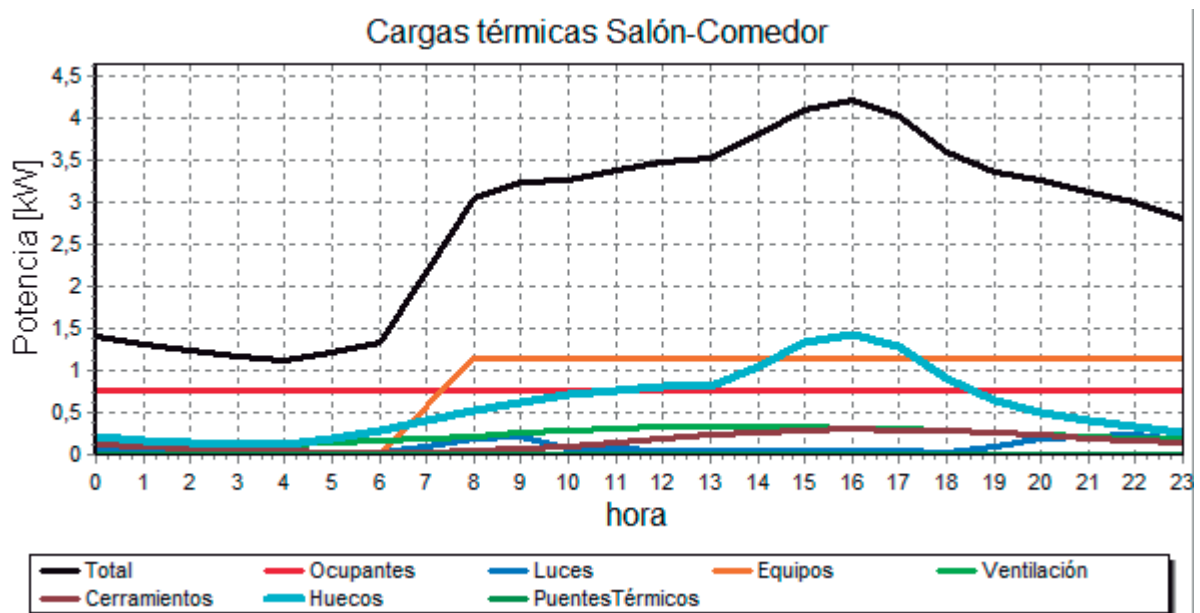
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 13.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.57	113.92	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
4	Led	0.32 ; 7.00	1.15 ; 25.24	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.89	42.04	23.00	55.00	74.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.42	2.79
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	75.06	61.17
Ocupantes[kW]	0.87	0.44
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.38	0.21
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.80	0.80
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.13

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

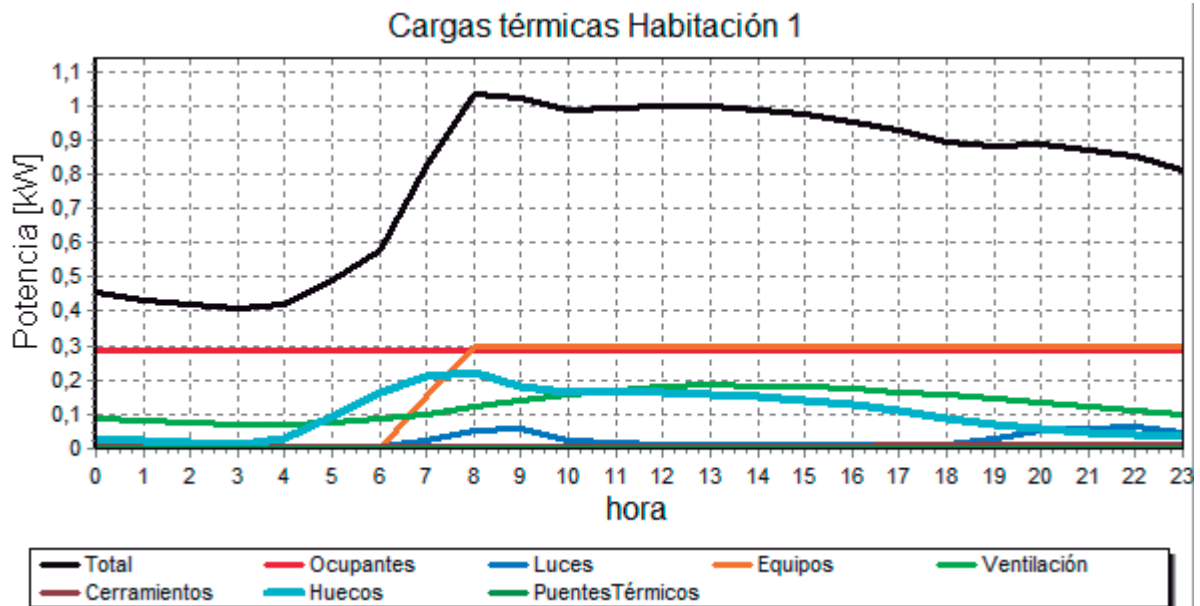
Datos del local. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 27.35	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.90	42.19	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.12	0.93
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	102.22	85.09
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.01	0.01
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.19	0.10
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.28	0.28
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

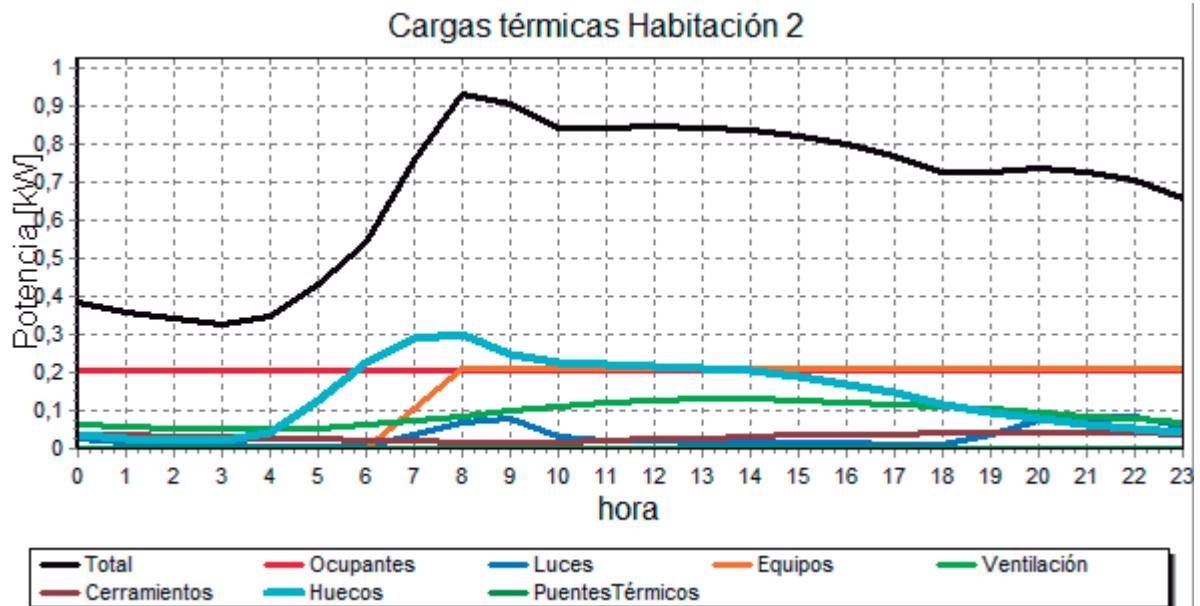
Datos del local. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.40	51.00	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.14 ; 7.00	0.30 ; 14.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.59	42.93	23.00	55.00	36.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.27	1.09
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	62.46	53.23
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.02	0.02
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.18	0.10
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.37	0.37
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B2

Estancia: Salón – Comedor

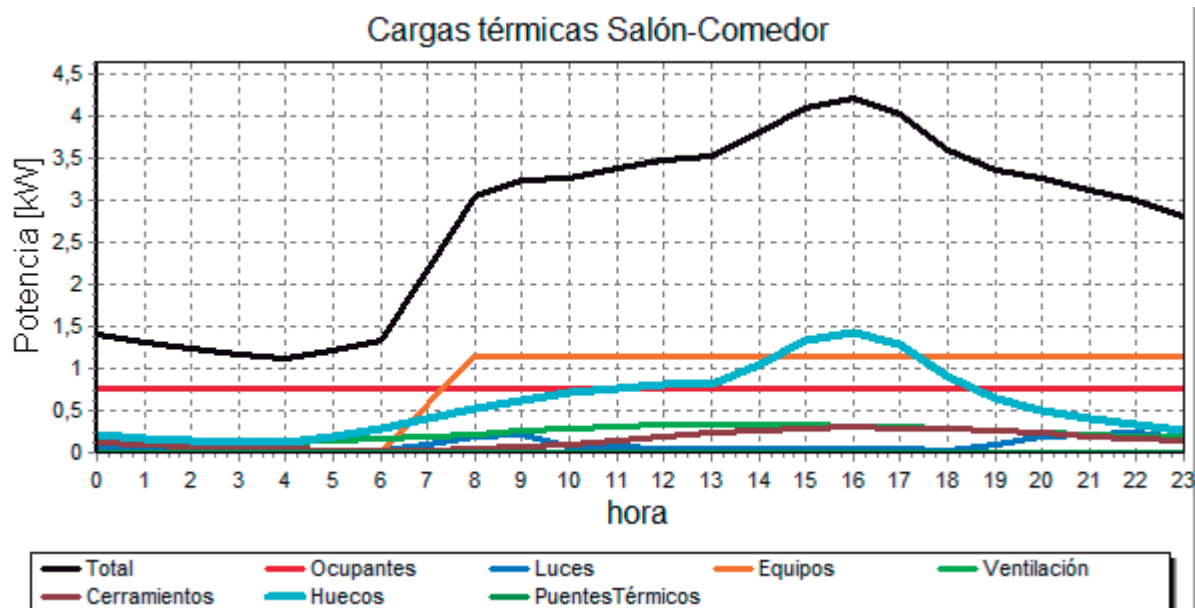
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 13.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.57	113.92	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
4	Led	0.32 ; 7.00	1.15 ; 25.24	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.89	42.04	23.00	55.00	74.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.42	2.79
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	75.06	61.17
Ocupantes[kW]	0.87	0.44
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.38	0.21
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.80	0.80
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.13

Gráfico de cargas del elemento





Estancia: Habitación 1

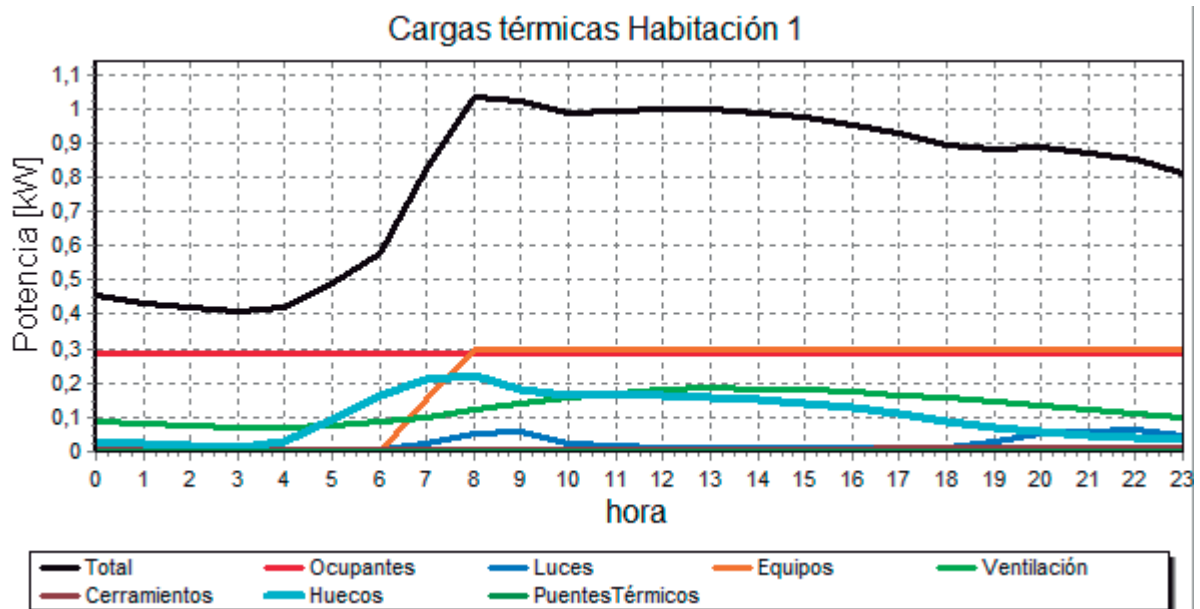
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 8.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 27.35	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
26.18	58.48	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.03	0.85
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	94.31	77.20
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.12	0.04
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.22	0.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

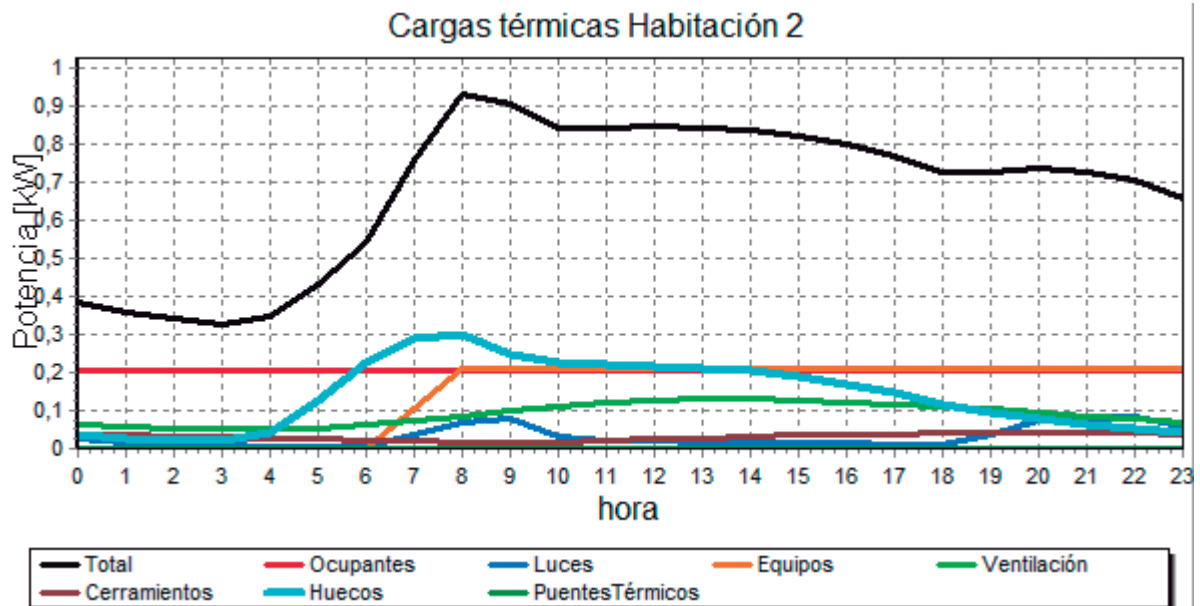
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 8.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.40	51.00	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.14 ; 7.00	0.30 ; 14.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
26.18	58.48	23.00	55.00	36.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.18	1.00
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	58.01	48.80
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.10	0.10
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.12	0.04
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.30	0.30
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C1

Estancia: Salón – Comedor

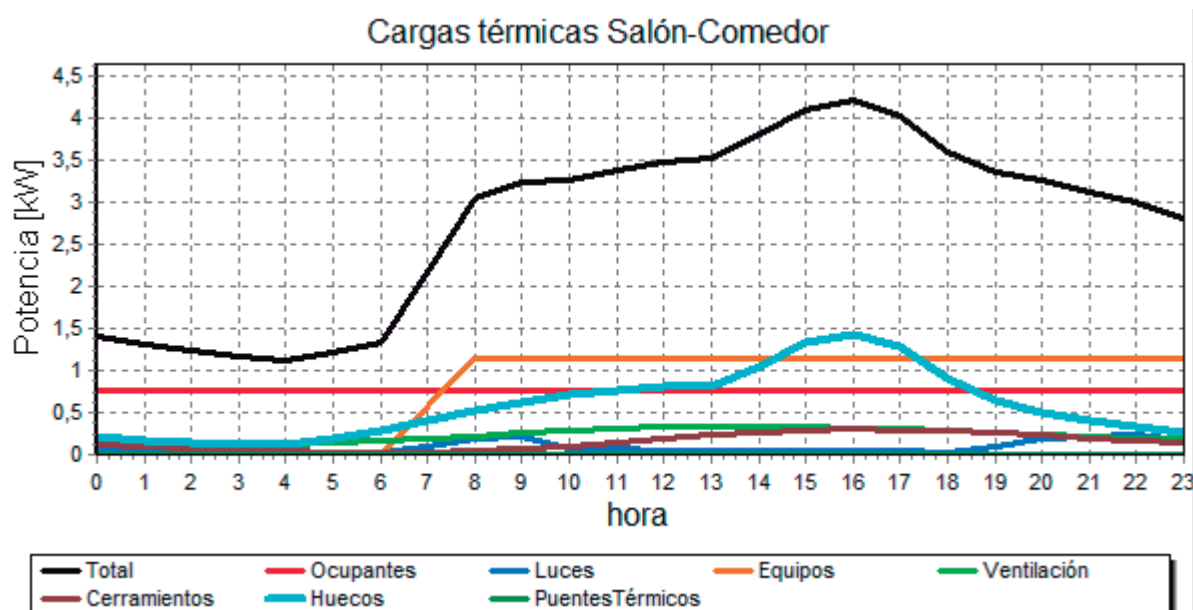
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
40.31	100.78	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
4	Led	0.28 ; 7.00	1.15 ; 28.53	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	66.26

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.22	3.66
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	104.65	90.75
Ocupantes[kW]	0.77	0.39
Luces[kW]	0.04	0.04
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.32	0.17
Cerramientos[kW]	0.30	0.30
Huecos[kW]	1.44	1.44
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.20	0.17

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

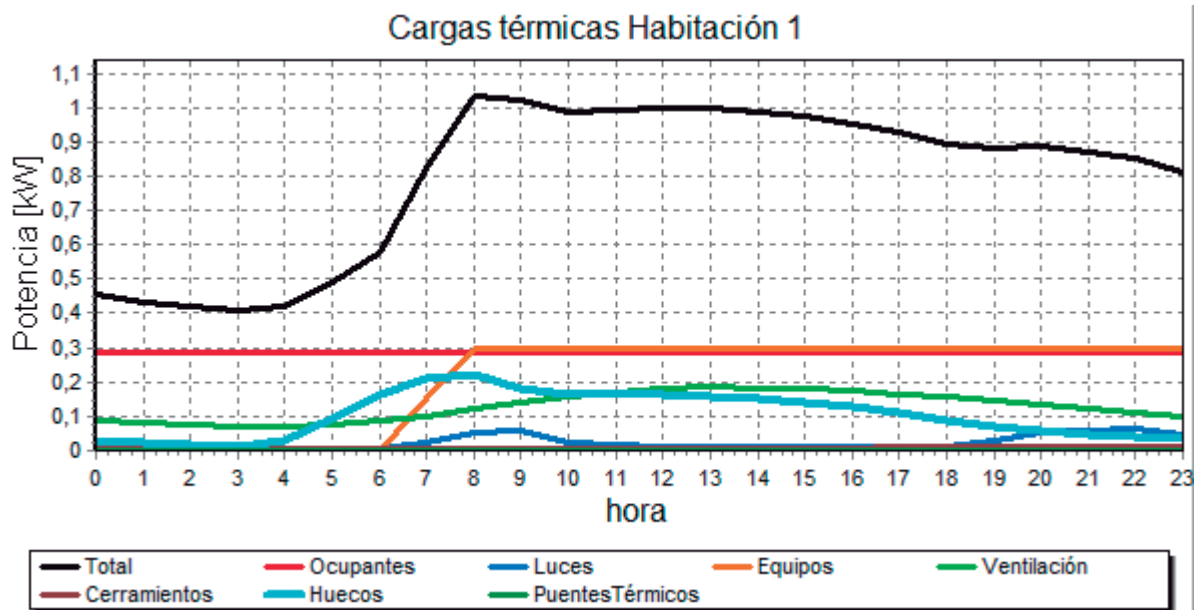
Datos del local. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 27.35	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.90	42.19	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.12	0.93
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	102.22	85.09
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.01	0.01
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.19	0.10
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.28	0.28
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

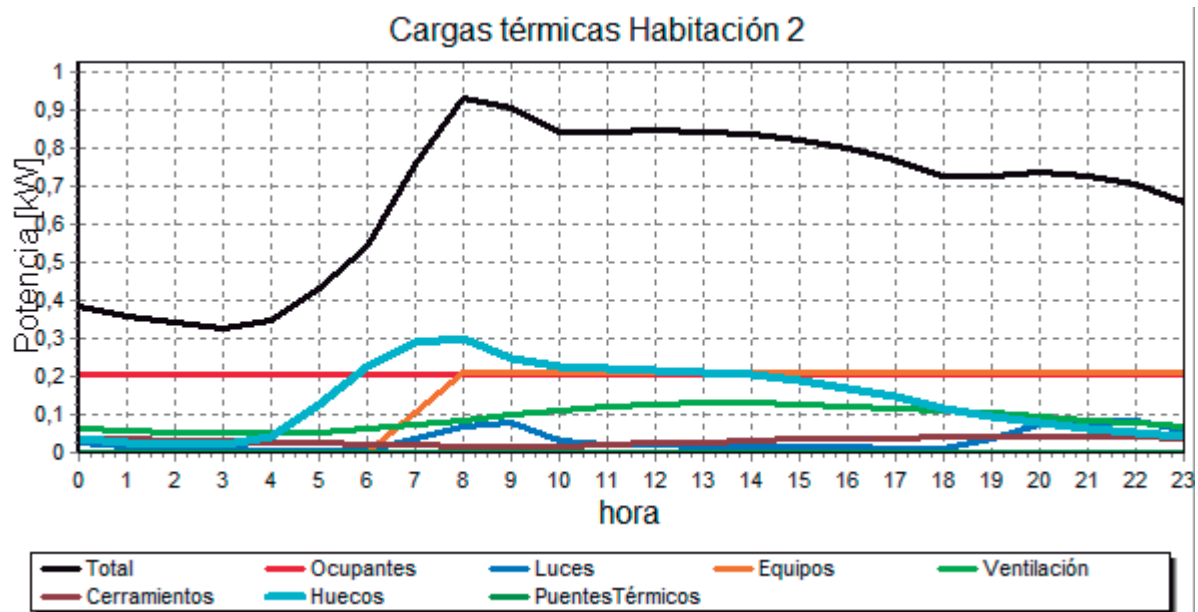
Datos del local. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 14.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.41	36.02	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Led	0.10 ; 7.00	0.21 ; 14.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
31.04	42.96	23.00	55.00	25.43

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.02	0.90
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	70.81	62.16
Ocupantes[kW]	0.20	0.14
Luces[kW]	0.02	0.02
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.12	0.07
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.40	0.40
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C2

Estancia: Salón – Comedor

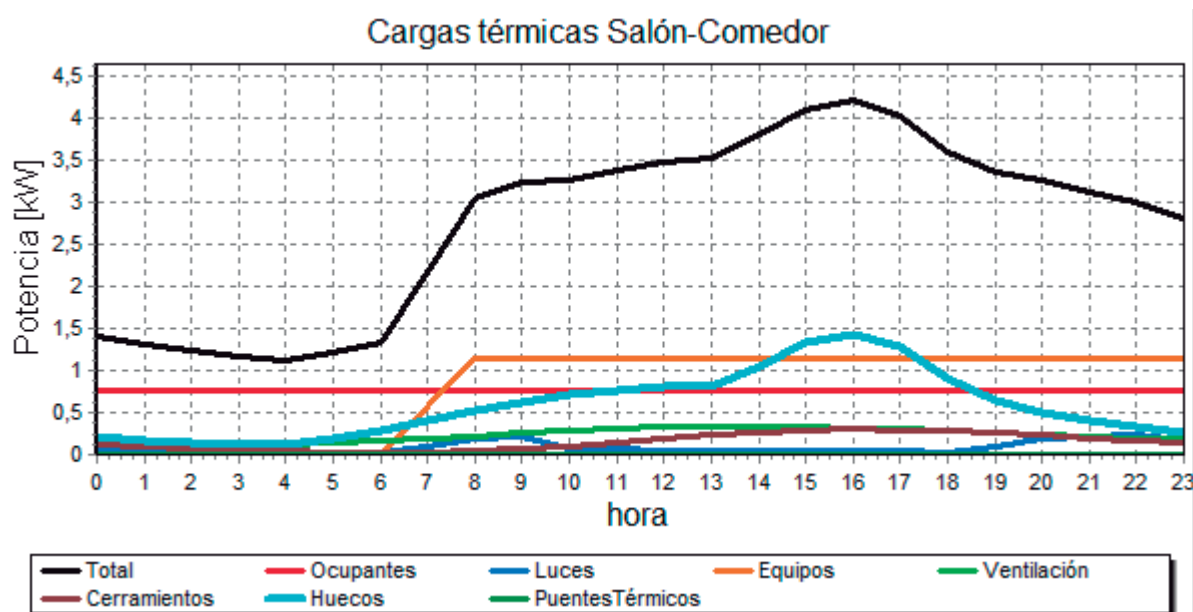
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
40.31	100.78	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
4	Led	0.28 ; 7.00	1.15 ; 28.53	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.92	44.43	23.00	55.00	66.26

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.22	3.66
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	104.65	90.75
Ocupantes[kW]	0.77	0.39
Luces[kW]	0.04	0.04
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.32	0.17
Cerramientos[kW]	0.30	0.30
Huecos[kW]	1.44	1.44
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.20	0.17

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

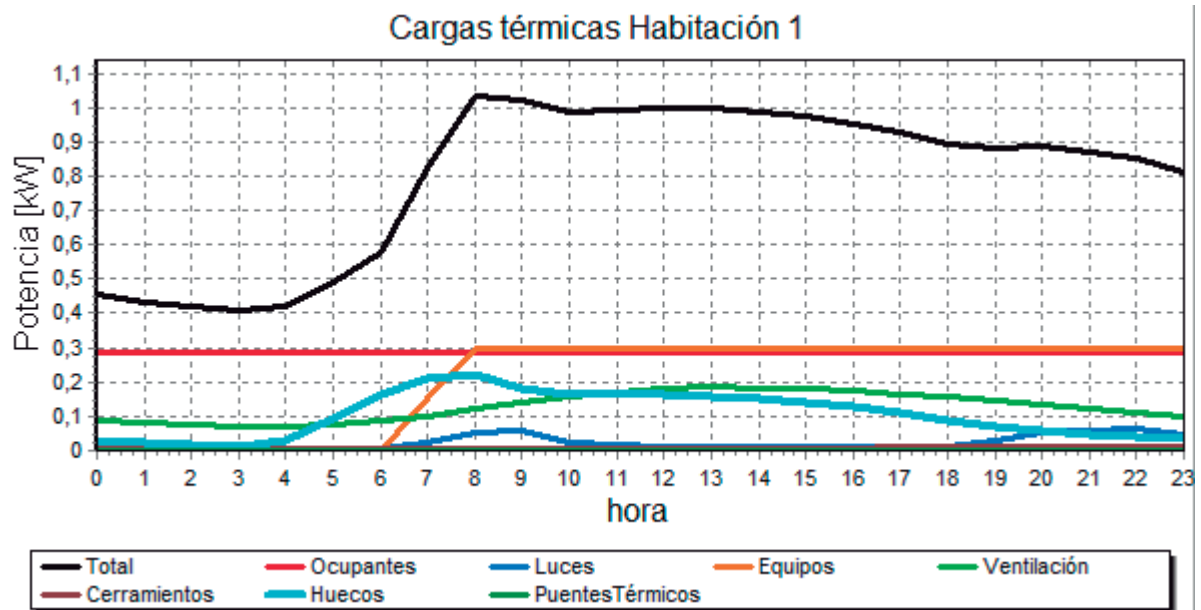
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 8.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.08 ; 7.00	0.30 ; 27.35	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
26.18	58.48	23.00	55.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.03	0.85
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	94.31	77.20
Ocupantes[kW]	0.29	0.19
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.30	0.30
Ventilación[kW]	0.12	0.04
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.22	0.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

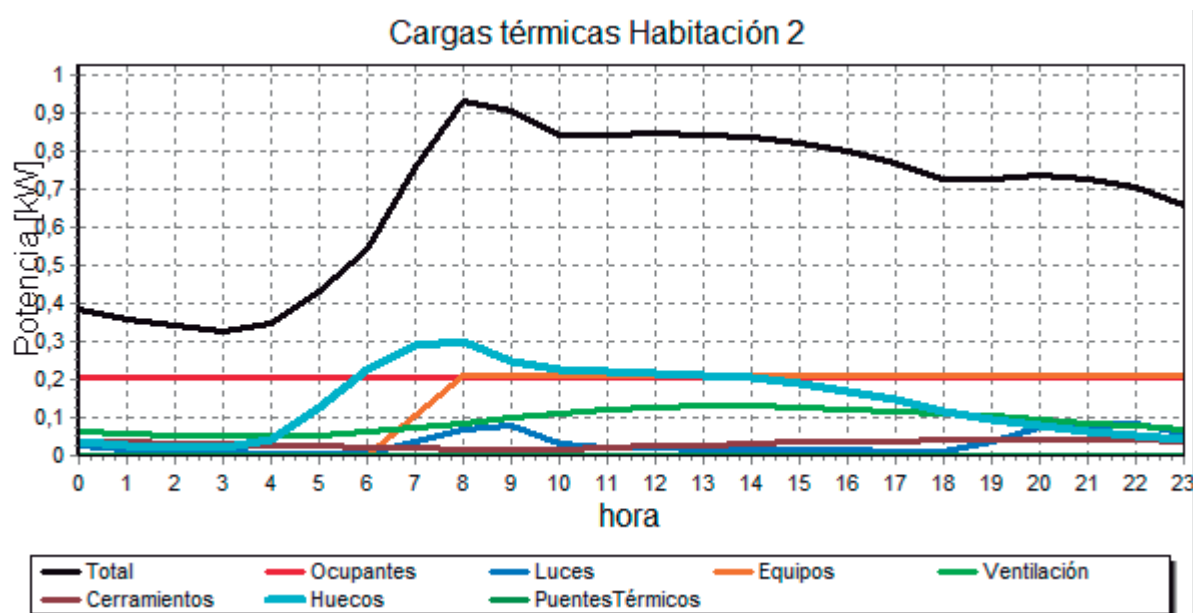
Datos del local. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 8.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.41	36.02	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Led	0.10 ; 7.00	0.21 ; 14.71	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
26.18	58.48	23.00	55.00	25.43

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.93	0.80
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	64.61	55.40
Ocupantes[kW]	0.20	0.14
Luces[kW]	0.07	0.07
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.09	0.03
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.30	0.30
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.04

Gráfico de cargas del elemento





VIVIENDA TIPO D

Estancia: Salón – Comedor – Cocina

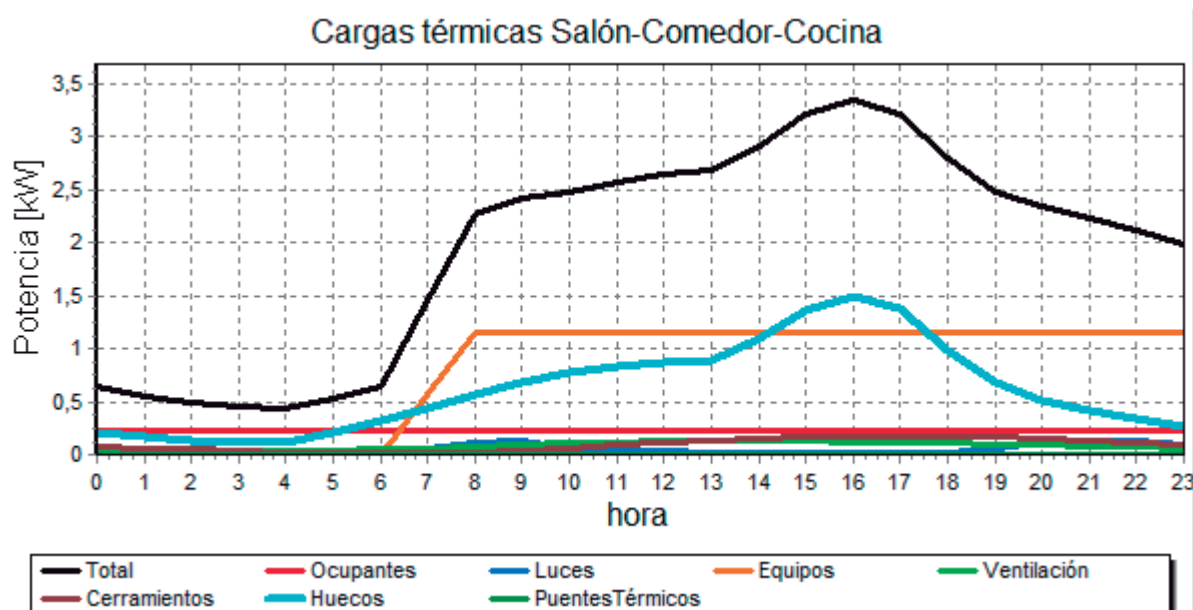
Datos del local. Fecha de máxima carga: Junio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.28	58.20	VIVIENDA TIPO D	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Led	0.16 ; 7.00	1.15 ; 49.40	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.11	45.27	23.00	55.00	27.94

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.35	3.22
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	144.09	138.21
Ocupantes[kW]	0.22	0.15
Luces[kW]	0.02	0.02
Equipos[kW]	1.15	1.15
Ventilación[kW]	0.12	0.06
Cerramientos[kW]	0.18	0.18
Huecos[kW]	1.50	1.50
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.16	0.15

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

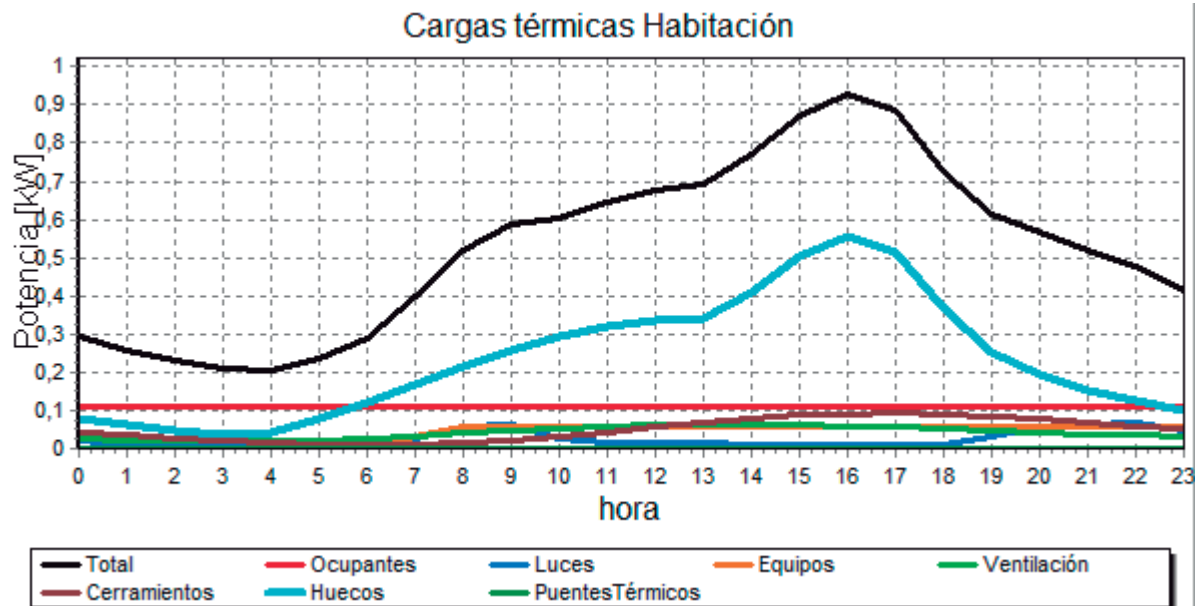
Datos del local. Fecha de máxima carga: Junio. Hora: 16.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.61	29.02	VIVIENDA TIPO D	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Led	0.08 ; 7.00	0.06 ; 5.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
30.11	45.27	23.00	55.00	13.93

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.93	0.86
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	80.10	74.22
Ocupantes[kW]	0.11	0.07
Luces[kW]	0.01	0.01
Equipos[kW]	0.06	0.06
Ventilación[kW]	0.06	0.03
Cerramientos[kW]	0.09	0.09
Huecos[kW]	0.55	0.55
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.04

Gráfico de cargas del elemento



#### II.4. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ESTANCIA

##### VIVIENDA TIPO A1

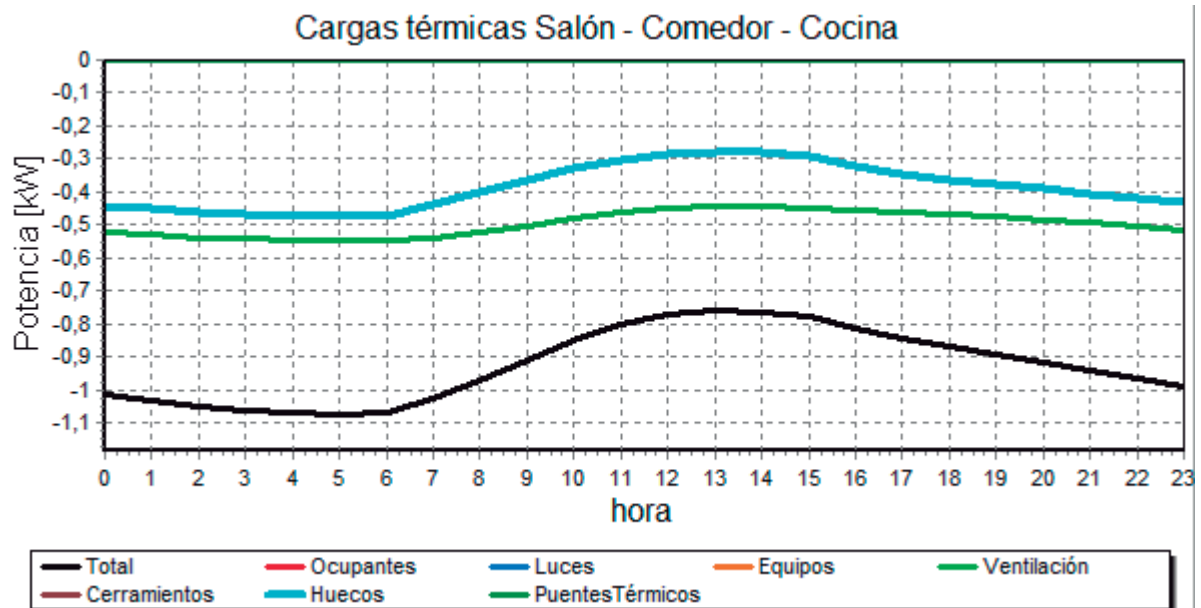
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.52	56.30	VIVIENDA TIPO A1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	53.98

##### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.08	-0.93
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-47.82	-41.16
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.55	-0.41
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	-0.48	-0.48
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

##### Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

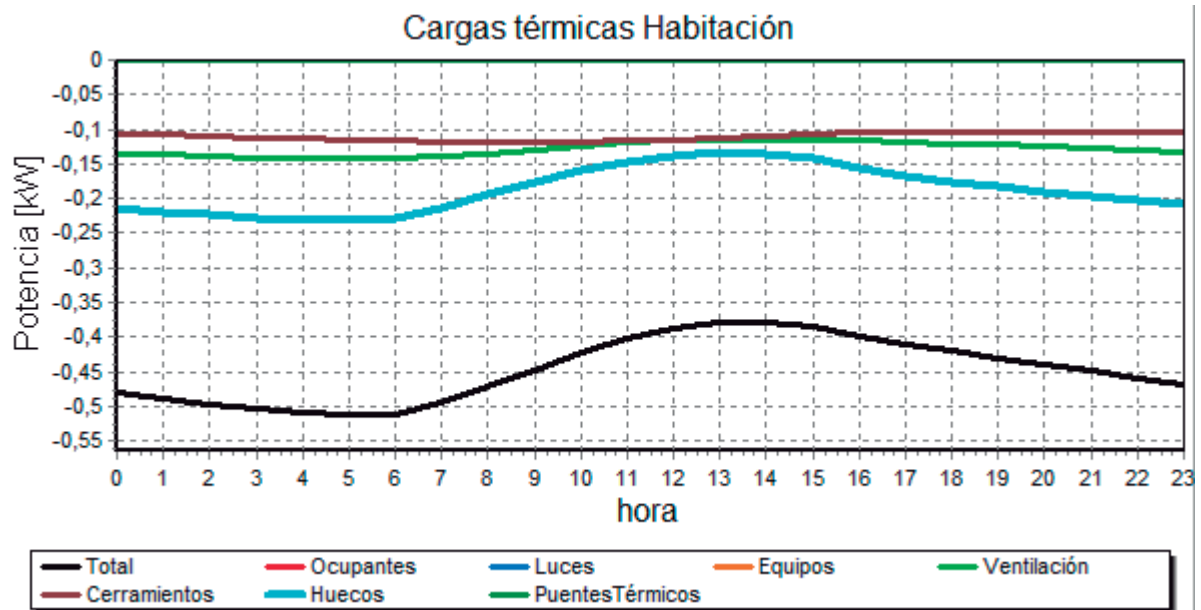
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.23	28.08	VIVIENDA TIPO A1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.75	-0.65
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-67.13	-58.22
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.01	-0.01
Huecos[kW]	-0.34	-0.34
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO A2

Estancia: Salón – Comedor – Cocina

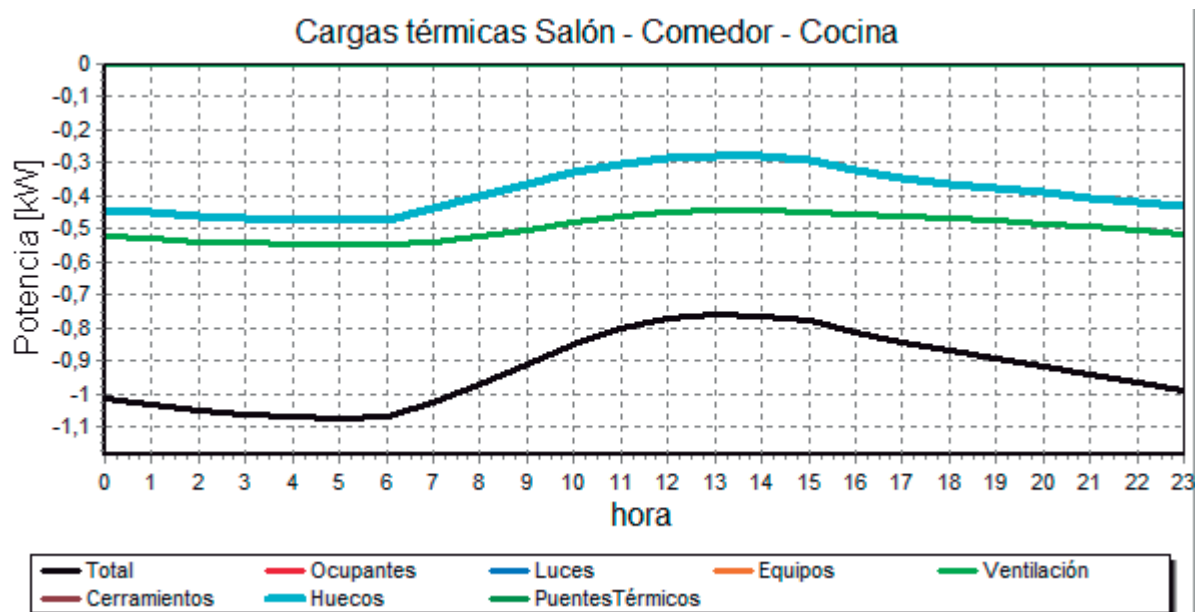
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.52	56.30	VIVIENDA TIPO A2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	53.98

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.08	-0.93
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-47.82	-41.16
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.55	-0.41
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	-0.48	-0.48
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

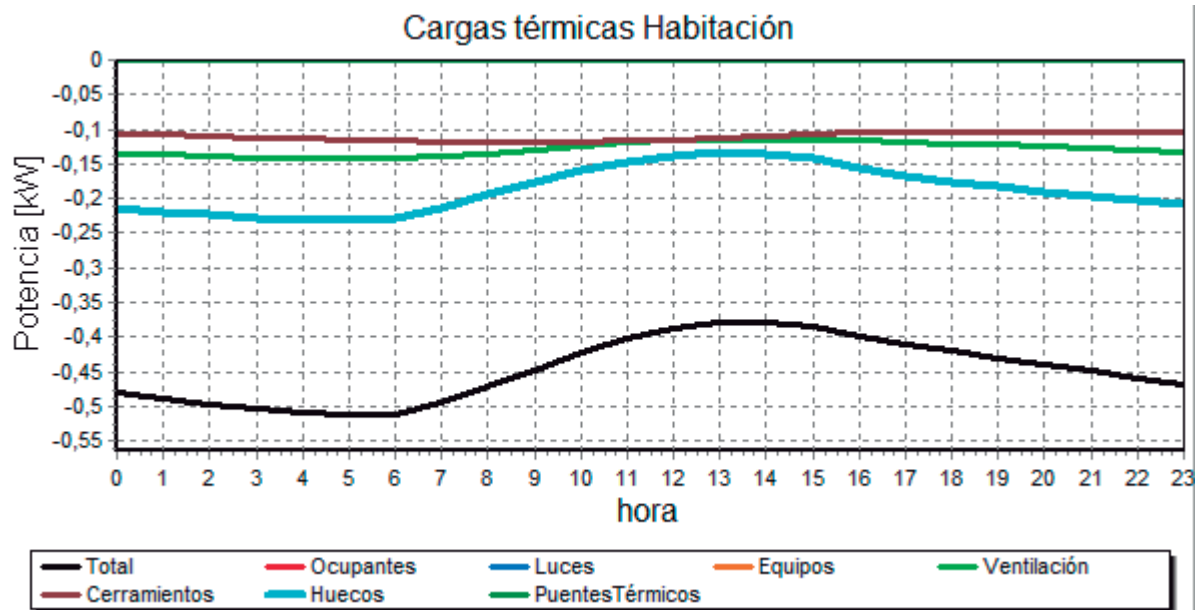
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.23	28.08	VIVIENDA TIPO A2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.75	-0.65
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-67.13	-58.22
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.01	-0.01
Huecos[kW]	-0.34	-0.34
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B1

Estancia: Salón – Comedor

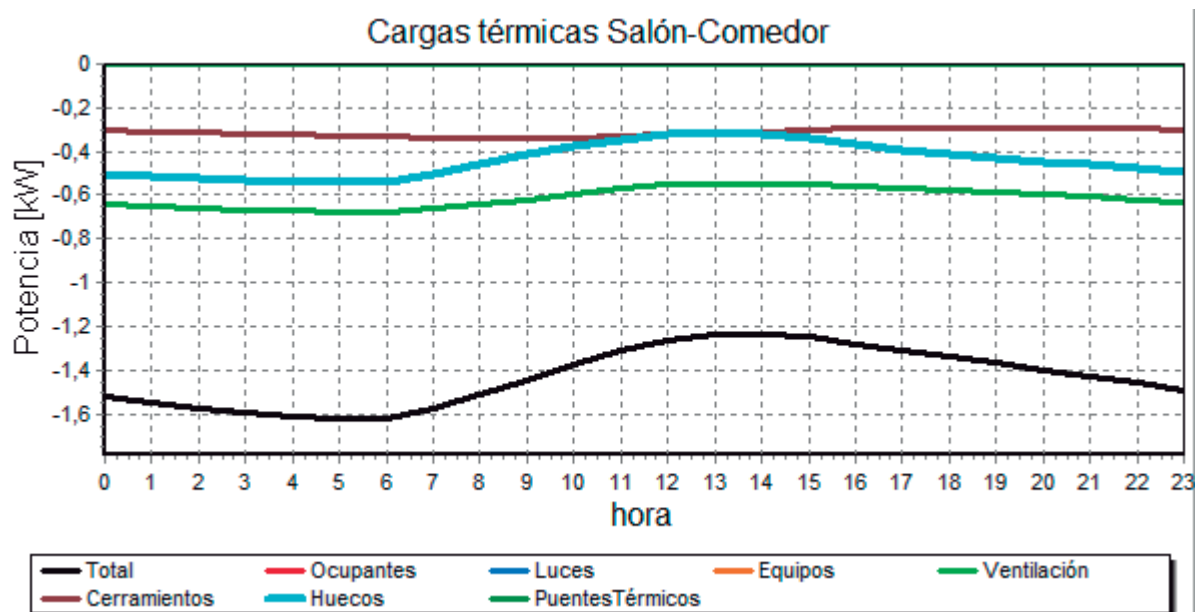
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.57	113.92	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	74.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.37	-1.16
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-30.11	-25.54
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.76	-0.56
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	-0.54	-0.54
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

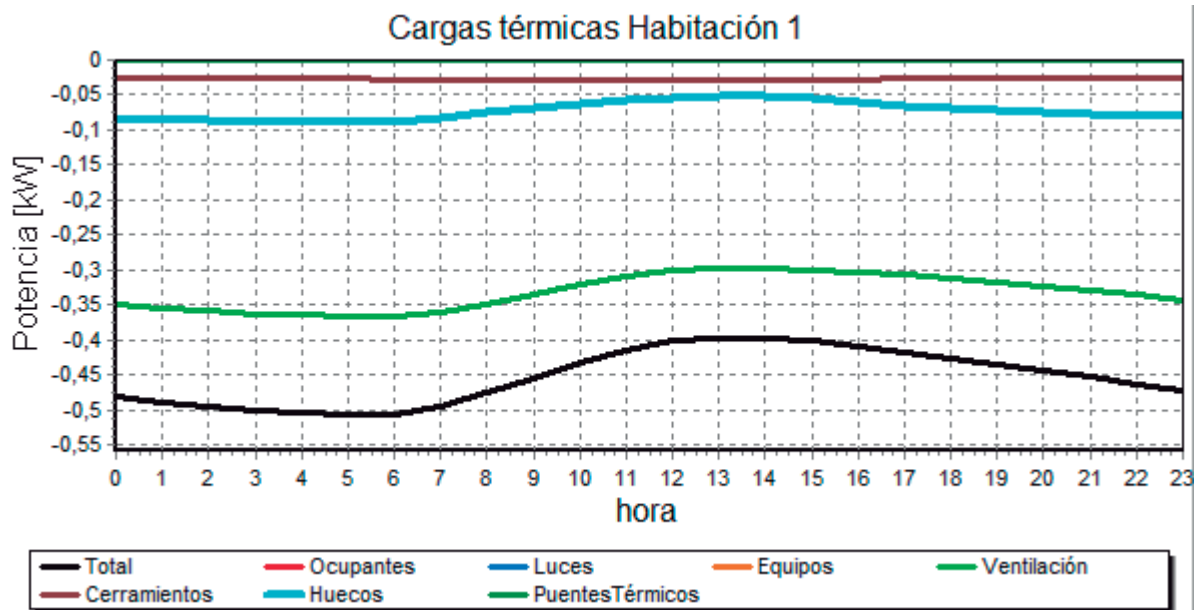
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.41
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-46.24	-37.12
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento





Estancia: Habitación 2

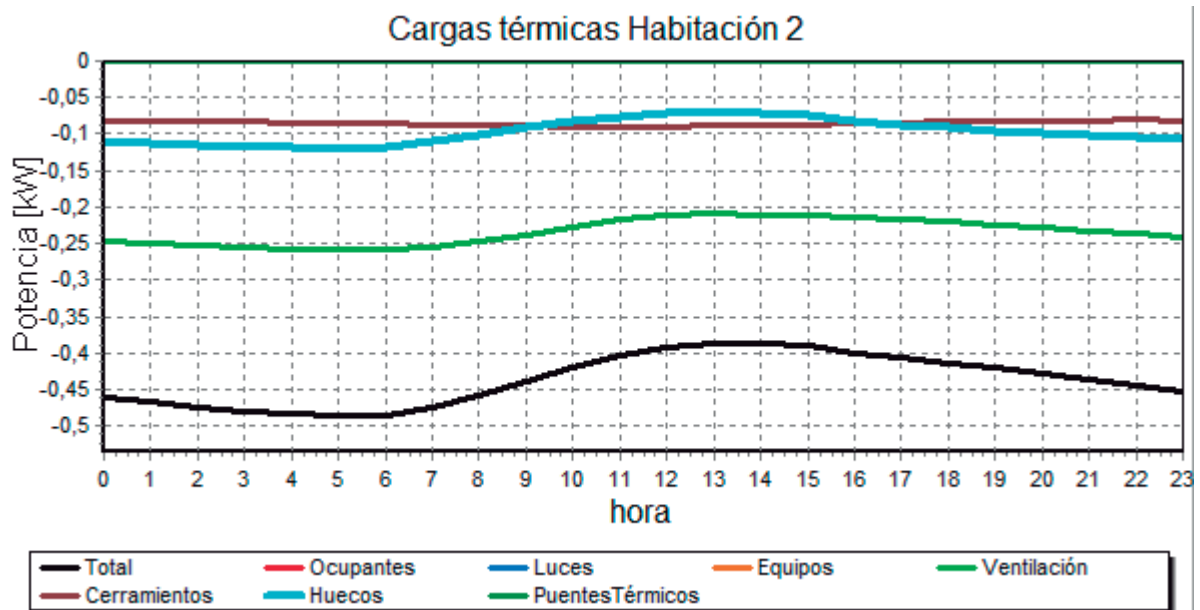
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.40	51.00	VIVIENDA TIPO B1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	36.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.64	-0.54
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-31.22	-26.31
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.12	-0.12
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO B2

Estancia: Salón – Comedor

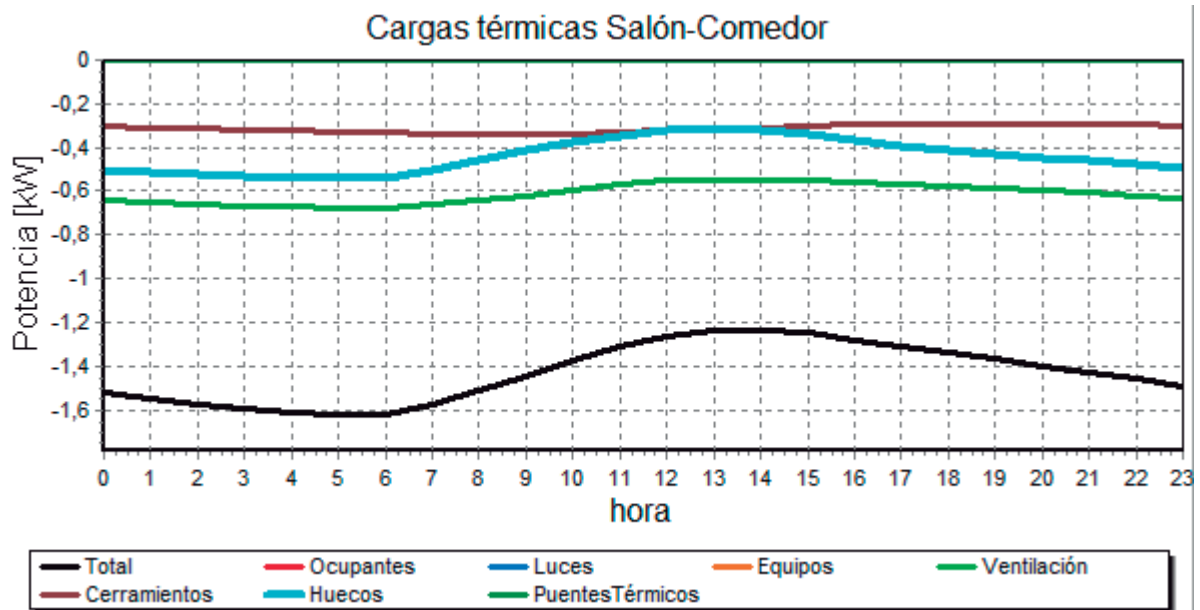
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
45.57	113.92	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	74.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.37	-1.16
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-30.11	-25.54
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.76	-0.56
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	-0.54	-0.54
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

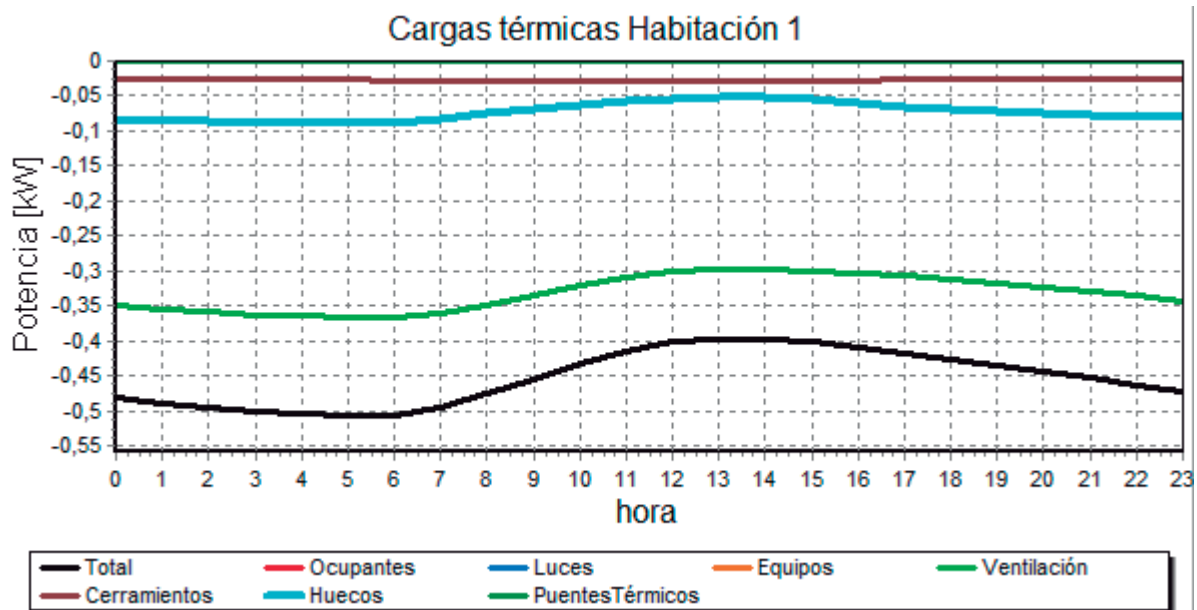
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.41
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-46.24	-37.12
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

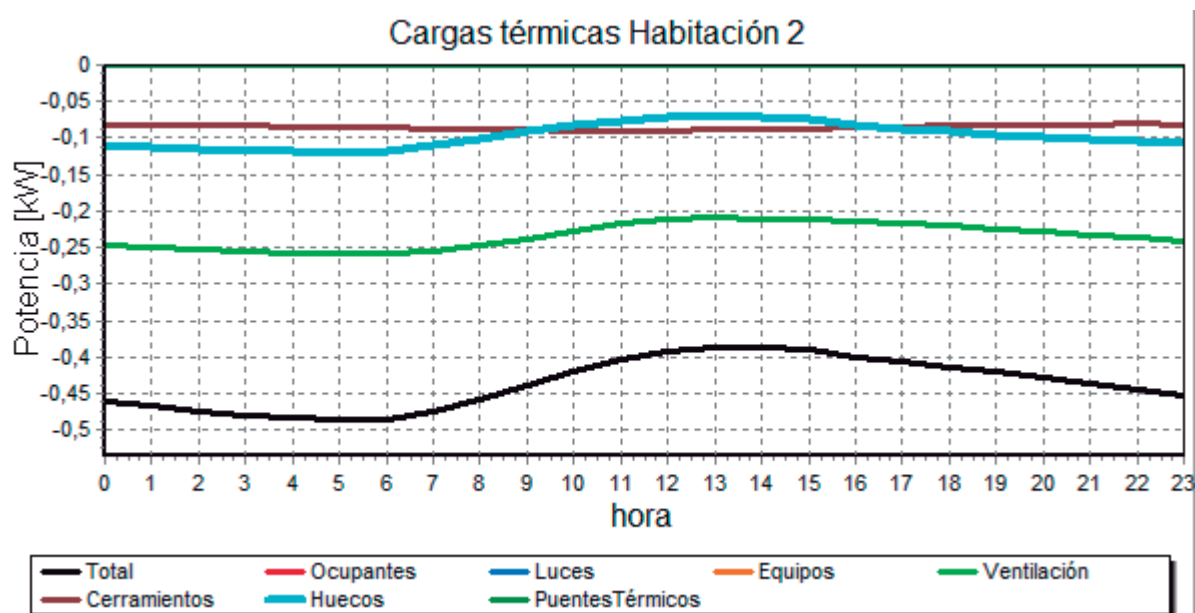
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.40	51.00	VIVIENDA TIPO B2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	36.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.64	-0.54
Ratio [W/m2]	-31.22	-26.31
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.12	-0.12
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C1

Estancia: Salón – Comedor

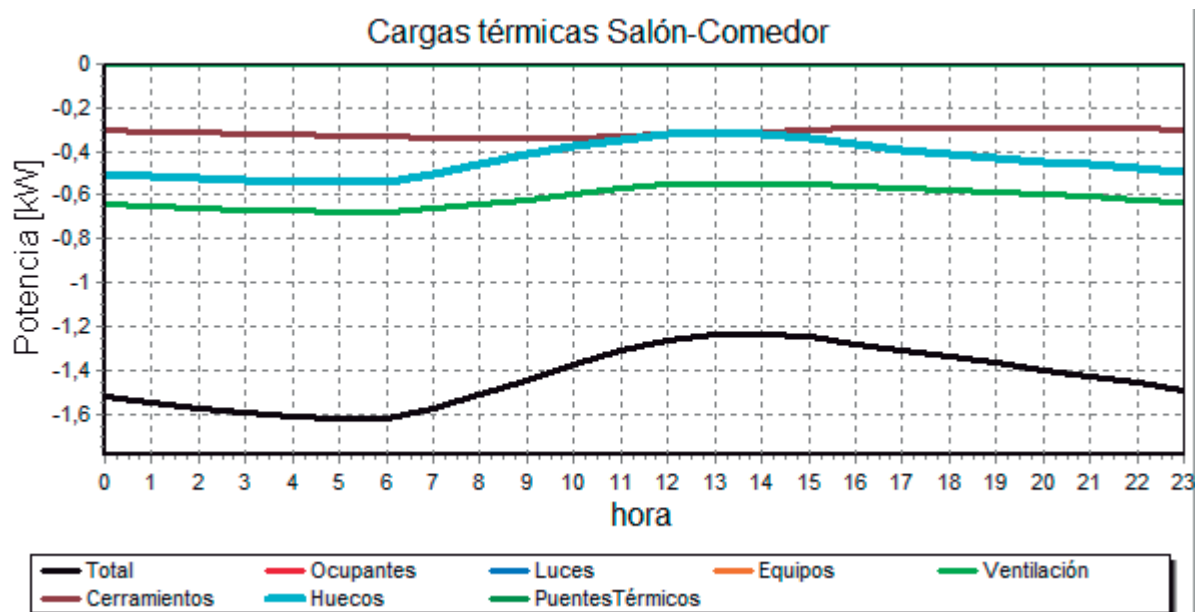
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
40.31	100.78	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	66.26

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.62	-1.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-40.29	-35.72
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.67	-0.50
Cerramientos[kW]	-0.33	-0.33
Huecos[kW]	-0.54	-0.54
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 1

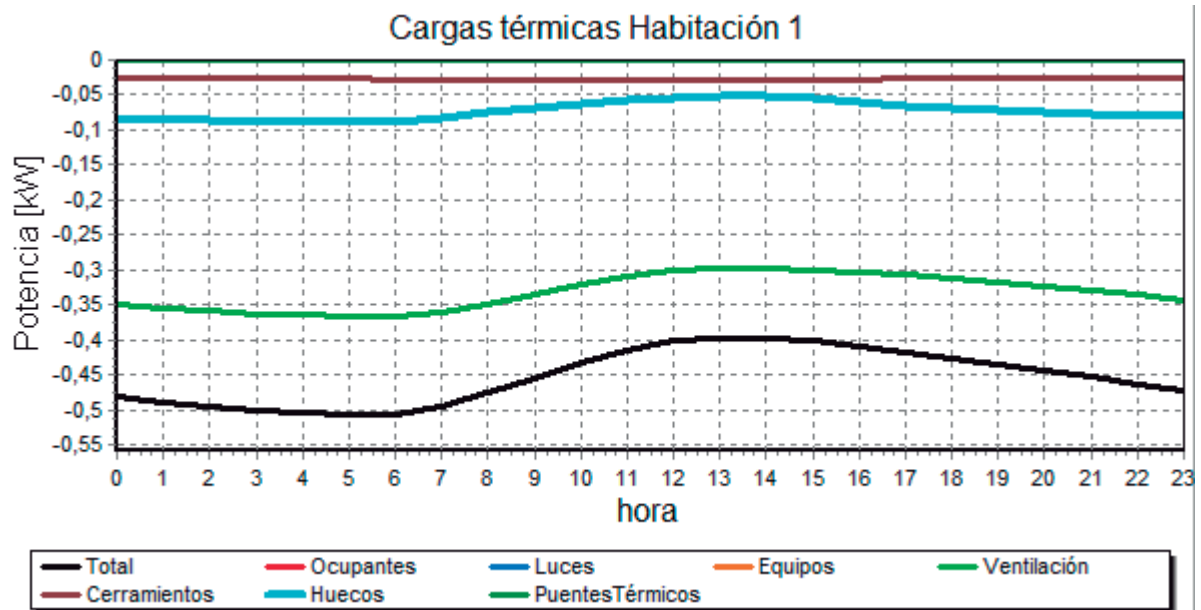
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.41
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-46.24	-37.12
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

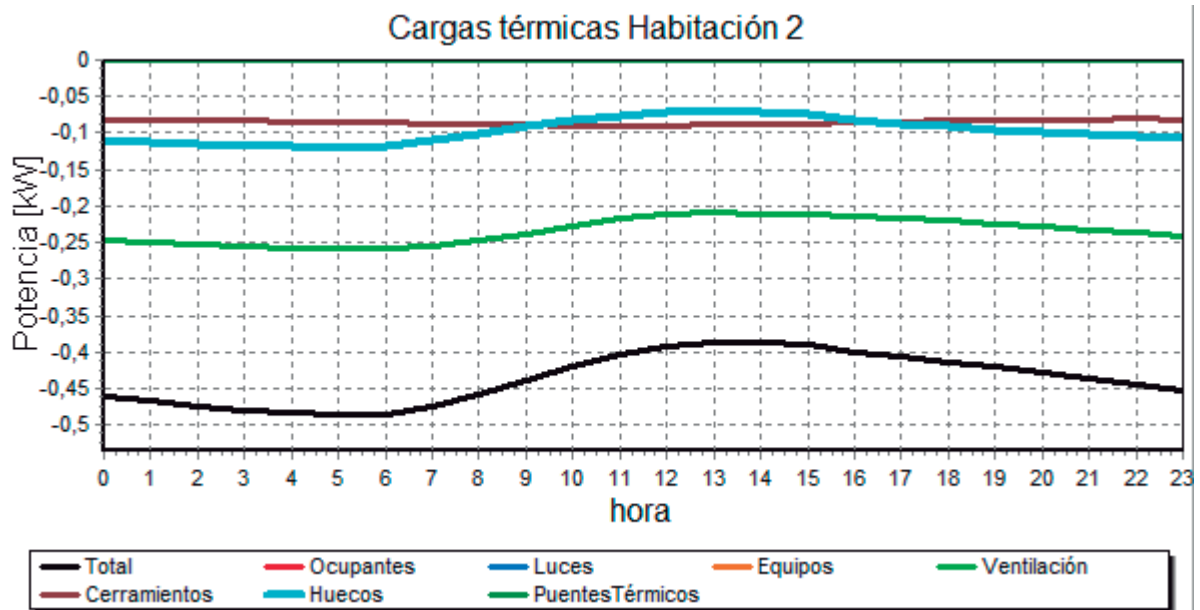
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.41	36.02	VIVIENDA TIPO C1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	25.43

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.49	-0.42
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-33.76	-28.86
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.26	-0.19
Cerramientos[kW]	-0.08	-0.08
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO C2

Estancia: Salón – Comedor

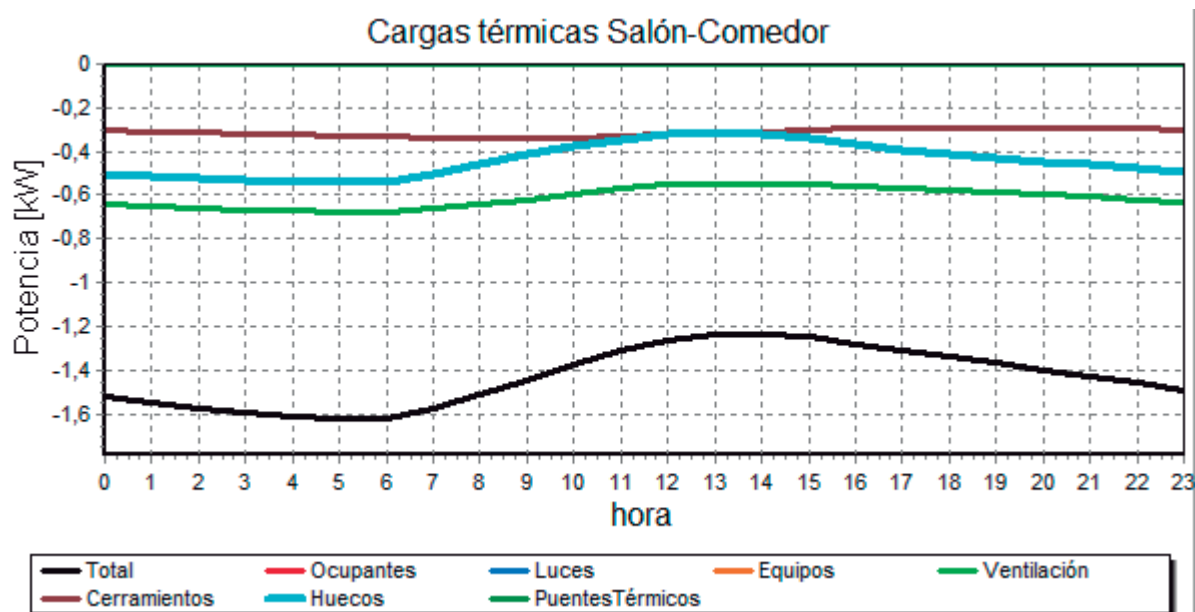
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
40.31	100.78	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	66.26

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.62	-1.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-40.29	-35.72
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.67	-0.50
Cerramientos[kW]	-0.33	-0.33
Huecos[kW]	-0.54	-0.54
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento





Estancia: Habitación 1

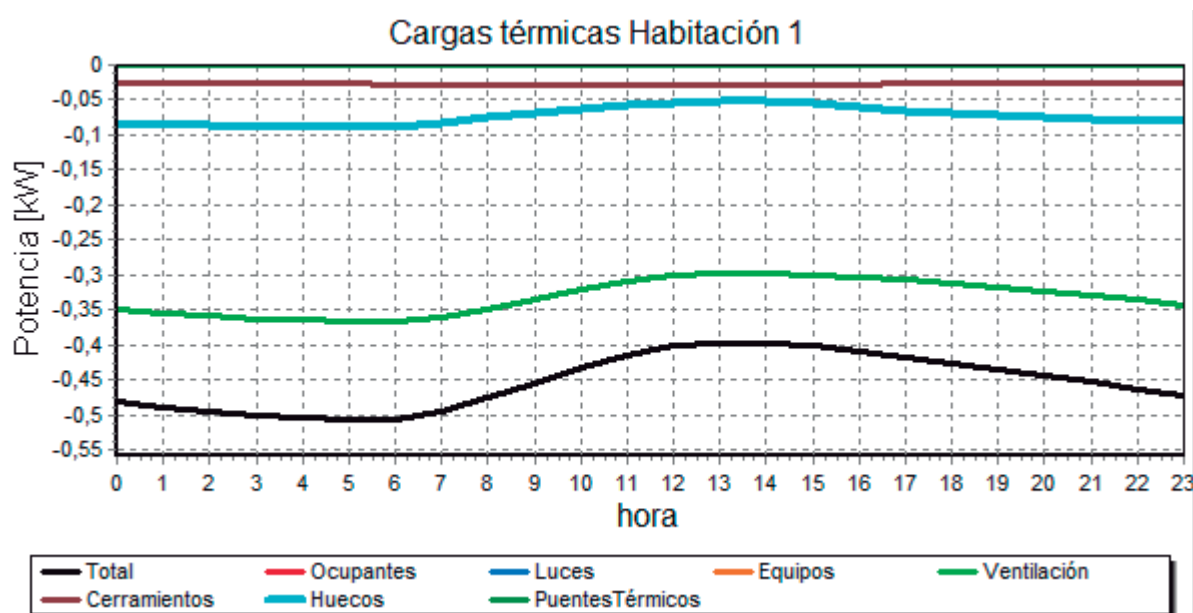
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.97	27.43	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	35.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.41
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-46.24	-37.12
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.37	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación 2

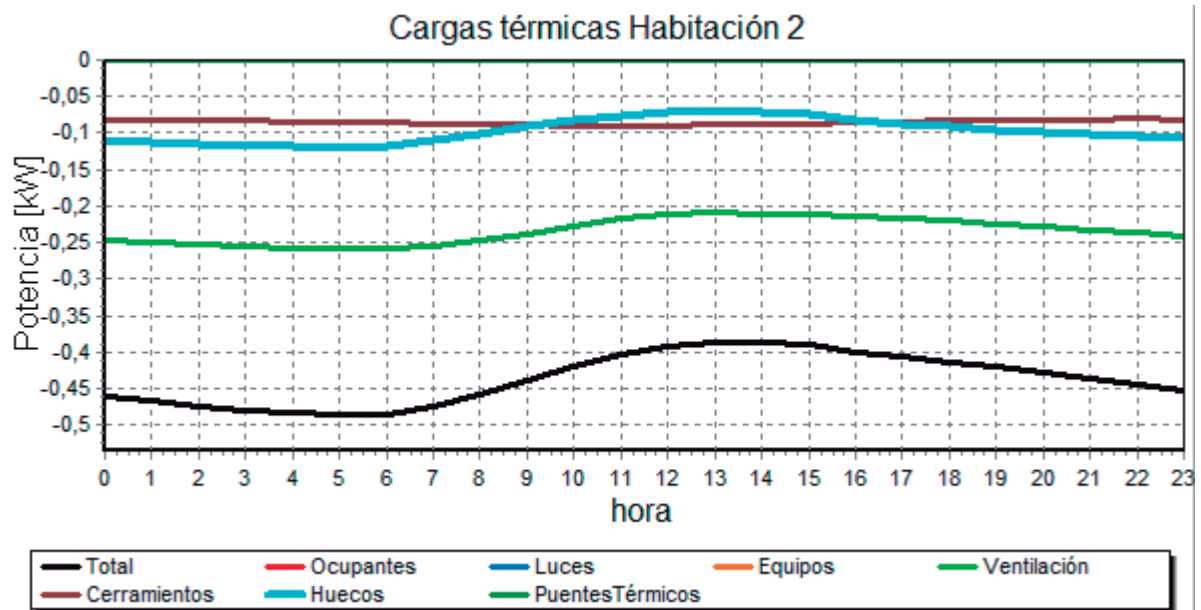
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.41	36.02	VIVIENDA TIPO C2	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	25.43

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.49	-0.42
Ratio [W/m2]	-33.76	-28.86
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.26	-0.19
Cerramientos[kW]	-0.08	-0.08
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



VIVIENDA TIPO D

Estancia: Salón – Comedor – Cocina

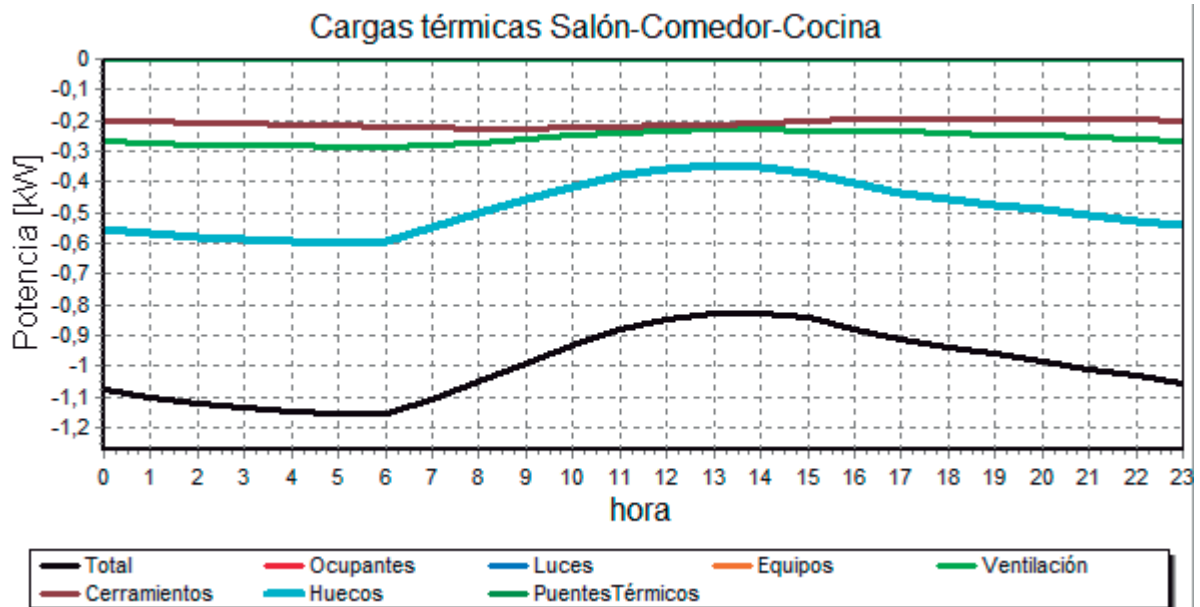
Datos del local. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.28	58.20	VIVIENDA TIPO D	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	27.94

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.16	-1.08
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-49.65	-46.32
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.28	-0.21
Cerramientos[kW]	-0.22	-0.22
Huecos[kW]	-0.60	-0.60
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Estancia: Habitación

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 5.

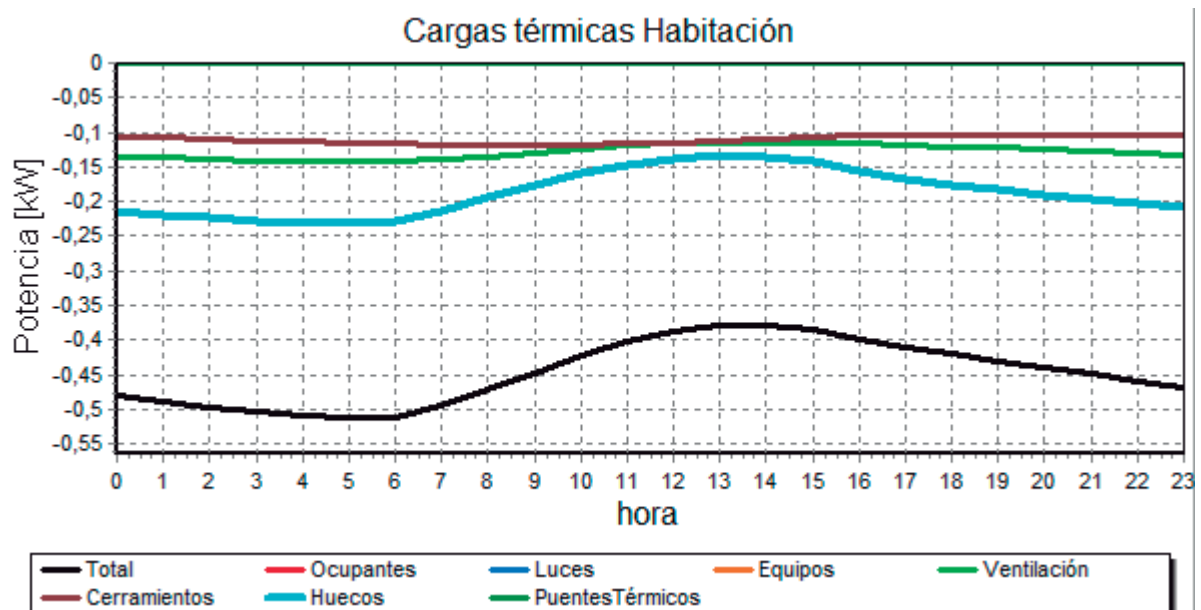
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.61	29.02	VIVIENDA TIPO D	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
0.02	84.91	21.00	40.00	13.93

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.47
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-44.14	-40.81
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.14	-0.10
Cerramientos[kW]	-0.11	-0.11
Huecos[kW]	-0.23	-0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



# **PRESUPUESTO**

**ÍNDICE DEL PRESUPUESTO**

1. Motivación del presupuesto .....2  
2. Contenido del presupuesto.....2

Presupuestos y mediciones

Cuadro de descompuestos

Resumen del presupuesto

## **1. Motivación del presupuesto**

Para cada uno de los proyectos de instalaciones recogidos en el presente Trabajo de Fin de Máster, resulta indispensable la elaboración de un presupuesto detallado.

Mediante la elaboración del presupuesto es posible proporcionar al promotor del edificio objeto de estudio una idea aproximada con respecto al coste que supondrá la ejecución de la totalidad de las instalaciones proyectadas.

Además, la definición de la totalidad de partidas, mediciones y precios propuestos podrán ser empleados en la etapa de contratación del proyecto.

## **2. Contenido del presupuesto**

A lo largo de la elaboración del documento presupuesto se definirán y desarrollarán una serie de partidas, las cuales serán agrupadas en capítulos y subcapítulos, conteniendo todas las descripciones técnicas necesarias para la ejecución de cada uno de los elementos de las instalaciones proyectadas.

Se adjunta a continuación el apartado **“Presupuestos y Mediciones”** en el cual se recogen las mediciones o cantidades de cada una de las partidas definidas. Los planos adjuntos aportarán la comprobación de las mediciones descritas.

De seguido se adjunta el apartado **“Cuadro de descompuestos”**. En este apartado se especifica el precio de los jornales y de los materiales a emplear, así como las cantidades intervinientes en cada unidad de obra o partida, calculando desglosadamente el precio final de la misma.

Finalmente, se adjuntará el apartado **“Resumen del presupuesto”**, el cual consiste en la suma total de los presupuestos de las distintas instalaciones, determinado así el presupuesto total de ejecución material y el presupuesto total de contrata.

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO C01 RECEPTORA AGUA</b>										
<b>SUBCAPÍTULO R01 ACOMETIDA</b>										
RA00	<p><b>u Acometida</b></p> <p>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno PE de características y dimensiones según lo indicado por la Compañía Suministradora de Agua, incluso llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Se presupuesta la dimensión acorde con la instalación objeto de estudio.</p>						1,00	344,48	344,48	
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R01 ACOMETIDA.....</b>		<b>344,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO R02 TUBO ALIMENTACIÓN</b>										
RA01	<p><b>u Tubería de alimentación de 2 1/2"</b></p> <p>Ud Tubería de alimentación de 2 1/2", en acero galvanizado de la Serie Media M y según UNE 19.048, incluso llaves de corte y conexiones según planos. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.</p>						1,00	1.033,46	1.033,46	
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R02 TUBO ALIMENTACIÓN.....</b>		<b>1.033,46</b>
<b>SUBCAPÍTULO R03 CONTADORES - BOMBEO</b>										
RA02	<p><b>u Formación de cuarto de presión y contadores</b></p> <p>Ud Formación de cuarto de grupo de presión y suministro a las baterías de contadores, con tubería de alimentación de diámetros 1 1/2" y 2 1/2", en acero galvanizado de la Serie Media M y según UNE 19.048, incluso conexión a grupo de bombeo y baterías de contadores (incluyendo formación de by-pass en grupo de presión, emplazamiento de 1 rango de bombeo y uno de red, etc.). Incluyendo filtro general (de características e instalación según CTE, punto 3.2.1.2.2 DB-HS-4). Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Según memoria y planos del proyecto.</p>						1,00	600,16	600,16	
RA03	<p><b>u Grupo de sobreelevación</b></p> <p>Ud Grupo de sobreelevación formado por 2 bombas verticales marca GRUNDFOS modelo CR(E)-5-10 de 1,5 kW trifásicas (de velocidad variable, con cuadro de protecciones y variador, sonda de presión y todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento), una de ellas actuará como bomba principal y la otra como bomba de reserva. El grupo de sobreelevación incluye un calderín de membrana marca IBAIONDO de 50 l. Incluso conexiones, manguitos anti vibraciones, filtros y juegos de válvulas según memoria y planos. Totalmente instalado y probado, funcionando.</p>						1,00	7.297,26	7.297,26	
RA04	<p><b>u Batería GATELL de 4 contadores</b></p> <p>Ud Batería de contadores Gatell, Centeno o similar, de acero galvanizado, homologada por la empresa suministradora, para 4 contadores, incluso válvula de retención y accesorios, completamente instalada. Dimensiones en planta 0,42x0,55 m. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Nota: incluyendo además las válvulas para emplazamiento de contadores, según Cia Suministradora.</p>						1,00	304,03	304,03	
RA13	<p><b>u Batería GATELL de 24 contadores</b></p> <p>Ud Batería de contadores Gatell, Centeno o similar, de acero galvanizado, homologada por la empresa suministradora, para 24 contadores, incluso válvula de retención y accesorios, completamente instalada. Dimensiones en planta 1,19x0,55 m. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Nota: incluyendo además las válvulas para emplazamiento de contadores, según Cia Suministradora.</p>						1,00	772,80	772,80	



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RA12	u Contador de agua fría de lectura directa								
	Ud de contador de agua fría modular, de chorro simple, modelo ETK-ETW de la marca COMAP o similar, caudal nominal 2,5 m3/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30 °C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con racores de conexión y precinto. Su concepto modular permite dotar al contador de un módulo inteligente, con potentes funciones de transmisión de datos por diferentes medios.								
	Planta sótano 2								
	Servicios comunes - aljibe BIES	1					1,00		
	Planta baja								
	Local comercial	1					1,00		
	Servicios comunes - cuarto basuras	1					1,00		
	Planta 1								
	Viv . 1A	1					1,00		
	Viv . 1B	1					1,00		
	Viv . 1C	1					1,00		
	Viv . 1D	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv . 2A	1					1,00		
	Viv . 2B	1					1,00		
	Viv . 2C	1					1,00		
	Viv . 2D	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv . 3A	1					1,00		
	Viv . 3B	1					1,00		
	Viv . 3C	1					1,00		
	Viv . 3D	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv . 4A	1					1,00		
	Viv . 4B	1					1,00		
	Viv . 4C	1					1,00		
	Viv . 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv . 5A	1					1,00		
	Viv . 5B	1					1,00		
	Viv . 5C	1					1,00		
	Viv . 5D	1					1,00		
	Planta ático								
	Viv . AA	1					1,00		
	Viv . AB	1					1,00		
	Viv . AC	1					1,00		
							26,00	49,59	1.289,34
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R03 CONTADORES - BOMBEO.....</b>								<b>10.263,59</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO R04 MONTANTES</b>									
RA15	<b>u Montantes y derivaciones PP PN20 40-26,6</b>								
	Ud de montante de tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, DIAMETRO EXTERIOR-INTE-RIOR 40-26.6, norma UNE EN ISO 15.874, según proyecto, con piezas especiales y accesorios de unión y anclaje, completamente instalada. Nota: Incluyendo válvula antirretorno en su parte baja, así como un grifo con llave para vaciado y un purgador en la parte alta de cada montante según CTE. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.								
	Planta sótano								
	Alimentación aljibe incendios	1					1,00		
	Planta 1								
	Viv. 1A	1					1,00		
	Viv. 1B	1					1,00		
	Viv. 1C	1					1,00		
	Viv. 1D	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv. 2A	1					1,00		
	Viv. 2B	1					1,00		
	Viv. 2C	1					1,00		
	Viv. 2D	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv. 3A	1					1,00		
	Viv. 3B	1					1,00		
	Viv. 3C	1					1,00		
	Viv. 3D	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv. 4A	1					1,00		
	Viv. 4B	1					1,00		
	Viv. 4C	1					1,00		
	Viv. 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv. 5A	1					1,00		
	Viv. 5B	1					1,00		
	Viv. 5C	1					1,00		
	Viv. 5D	1					1,00		
	Planta ático								
	Viv. AA	1					1,00		
	Viv. AB	1					1,00		
	Viv. AC	1					1,00		
							24,00	245,93	5.902,32
RA06	<b>u Montantes y derivaciones PP PN20 32-21,2</b>								
	MI de montante de tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, DIAMETRO EXTERIOR-INTE-RIOR 32-21.2, norma UNE EN ISO 15.874, según proyecto, con piezas especiales y accesorios de unión y anclaje, completamente instalada. Nota: Incluyendo válvula antirretorno en su parte baja, así como un grifo con llave para vaciado y un purgador en la parte alta de cada montante según CTE. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.								
	Planta baja								
	Suministro cuarto de basuras	1					1,00		
	Suministro local comercial	1					1,00		
							2,00	113,83	227,66
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R04 MONTANTES.....</b>								<b>6.129,98</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO R05 INTERIOR VIVIENDAS</b>									
IV121	<p><b>u Instalación fontanería VIVIENDAS tipo A</b></p> <p>Ud Instalación de fontanería en interior de VIVIENDAS tipo A, en tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874, características y diámetros según memoria y planos, para agua fría y caliente, según esquema de suministro (incluso llaves, accesorios, aislamiento reglamentario, etc.).</p>						10,00	686,99	6.869,90
IV122	<p><b>u Instalación fontanería VIVIENDAS tipo B</b></p> <p>Ud Instalación de fontanería en interior de VIVIENDAS tipo B, en tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874, características y diámetros según memoria y planos, para agua fría y caliente, según esquema de suministro (incluso llaves, accesorios, aislamiento reglamentario, etc.).</p>						10,00	957,89	9.578,90
IV123	<p><b>u Instalación fontanería VIVIENDAS tipo C</b></p> <p>Ud Instalación de fontanería en interior de VIVIENDAS tipo C, en tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874, características y diámetros según memoria y planos, para agua fría y caliente, según esquema de suministro (incluso llaves, accesorios, aislamiento reglamentario, etc.).</p>						2,00	957,89	1.915,78
IV124	<p><b>u Instalación fontanería VIVIENDAS tipo D</b></p> <p>Ud Instalación de fontanería en interior de VIVIENDAS tipo D, en tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, norma UNE EN ISO 15.874, características y diámetros según memoria y planos, para agua fría y caliente, según esquema de suministro (incluso llaves, accesorios, aislamiento reglamentario, etc.).</p>						1,00	744,78	744,78
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R05 INTERIOR VIVIENDAS.....</b>									<b>19.109,36</b>
<b>SUBCAPÍTULO R06 INCENDIOS - RED BIES</b>									
IN01	<p><b>u Grupo bombeo incendios GRUNDFOS modelo FH CR 10/D</b></p> <p>Ud Grupo bombeo contra incendios, modelo FH CR 10/D de la marca Grundfos, para suministro de agua a red de BIEs de garaje, incluso cuadro eléctrico, conexión a red de tuberías y pruebas, completamente instalado. Modelo comercial según UNE 23.500, constituido por bomba principal eléctrica, bomba de reserva eléctrica, bomba jockey, acumulador hidroneumático, colector de pruebas con caudalímetro, colectores de aspiración, colector de impulsión, válvulas, manómetros, kit de presostatos y cuadros para motores eléctricos. Incluso parte proporcional de conexiones a aljibe y alimentación eléctrica, perfectamente instalada, funcionando.</p>						1,00	3.844,30	3.844,30
IN02	<p><b>u Boca de incendio equipada 25 mm</b></p> <p>Ud Boca de incendio equipada de 25 mm, para montaje sobre pared, incluyendo armario con cristal, devanadera, lanzadera, manguera de 20 m, y todos sus accesorios, completamente instalada.</p>						3,00	310,30	930,90
IN03	<p><b>m Tubería acero galvanizado 1 1/2" red BIEs</b></p> <p>MI Tubería de acero galvanizado 1 1/2" (UNE 19.048), para formación de red de bocas de incendio equipadas en garaje, incluso accesorios, anclajes, imprimación wash primer y esmalte de color normalizado ROJO, conexión a red de fontanería y pruebas, completamente instalado.</p>						10,00	23,34	233,40
IN04	<p><b>m Tubería acero galvanizado 1 1/4" red BIEs</b></p> <p>MI Tubería de acero galvanizado 1 1/4" DIN 2440, (UNE 19048), para formación de red de bocas de incendio equipadas en garaje, incluso accesorios, anclajes, imprimación wash primer y esmalte de color normalizado ROJO, conexión a red de fontanería y pruebas, completamente instalado.</p>								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							45,00	22,12	995,40
IN05	<p><b>u Depósito prefabricado contra incendios REMOSA 6 m3</b></p> <p>Ud Depósito prefabricado para agua contra incendios de 6 m3 colocado en posición vertical, de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), marca REMOSA o similar, incluyendo conexiones a llenado y grupo de presión, y todo tipo de accesorios perfectamente instalado y conectado a tuberías.</p>						1,00	1.246,31	1.246,31
IN06	<p><b>u Depósito prefabricado contra incendios REMOSA 8 m3</b></p> <p>Ud Depósito prefabricado para agua contra incendios de 8 m3 colocado en posición vertical, de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), marca REMOSA o similar, incluyendo conexiones a llenado y grupo de presión, y todo tipo de accesorios perfectamente instalado y conectado a tuberías.</p>						1,00	1.522,31	1.522,31
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO R06 INCENDIOS - RED BIES.....</b>									<b>8.772,62</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 RECEPTORA AGUA.....</b>									<b>45.653,49</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 SANEAMIENTO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO SA01 SISTEMA ELEVACIÓN SÓTANO</b>									
S01	<p><b>u Sistema de elevación de aguas grises y fecales</b></p> <p>Ud sistema de elevación de aguas limpias conformado por 2 bombas de elevación Grundfos, modelo AP12.40.06, potencia 0.94 kW, 230 V, con interruptor de nivel para arranque / parada entre dos niveles de agua, inmersas en arqueta de polietileno, incluso conexión a red de saneamiento en tubería PVC Ø110, completamente instalada.</p>						1,00	2.653,22	2.653,22
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA01 SISTEMA ELEVACIÓN SÓTANO....</b>									<b>2.653,22</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA02 INTERIOR VIVIENDAS</b>									
S021	<p><b>u Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo A</b></p> <p>Ud instalación interior de saneamiento en viviendas tipo A. Distinguiendo los puntos de desagüe y diámetros indicados en memoria / planos.</p>						10,00	611,82	6.118,20
S022	<p><b>u Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo B</b></p> <p>Ud instalación interior de saneamiento en viviendas tipo B. Distinguiendo los puntos de desagüe y diámetros indicados en memoria / planos.</p>						10,00	936,58	9.365,80
S023	<p><b>u Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo C</b></p> <p>Ud instalación interior de saneamiento en viviendas tipo C. Distinguiendo los puntos de desagüe y diámetros indicados en memoria / planos.</p>						2,00	936,58	1.873,16
S024	<p><b>u Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo D</b></p> <p>Ud instalación interior de saneamiento en viviendas tipo D. Distinguiendo los puntos de desagüe y diámetros indicados en memoria / planos.</p>						1,00	664,35	664,35
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA02 INTERIOR VIVIENDAS.....</b>									<b>18.021,51</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA03 CALDERETAS Y REJILLAS</b>									
S04	<p><b>u Caldereta sifónica JIMTEN o similar 90 mm</b></p> <p>Ud Caldereta sifónica para cubierta transitable y/o suelo, JIMTEN o similar, cuerpo en PVC, salida de 90 mm, preparada para instalación con tela impermeabilizante, incluso todo tipo de accesorios para conexión a bajante, caudal de evacuación superior a 2,42 l/s. Totalmente instalada.</p>						24,00	49,21	1.181,04
S18	<p><b>u Rejilla lineal + canaleta JIMTEN o similar para garaje</b></p> <p>Ud Canaleta prefabricada de PVC, JIMTEN o similar, de 500 mm de longitud, 250 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE EN 124 y UNE EN 1.433/AC, de 500 mm de longitud y 250 mm de anchura, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</p>						18,00	84,03	1.512,54
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA03 CALDERETAS Y REJILLAS.....</b>									<b>2.693,58</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA04 CANALONES</b>									
S05	m Canalón sección semicircular DN 125 MI Canalón lineal evacuación pluviales, sección semicircular, DN 125. Material PVC. Totalmente instalado.						16,00	8,14	130,24
S06	m Canalón sección semicircular DN 150 MI Canalón lineal evacuación pluviales, sección semicircular, DN 150. Material PVC. Totalmente instalado.						22,00	8,62	189,64
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA04 CANALONES.....</b>									<b>319,88</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA05 BAJANTES</b>									
S07	m Bajante aguas pluviales PVC DN 90 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas pluviales, de PVC DN 90, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						150,00	12,79	1.918,50
S08	m Bajante aguas pluviales PVC DN 160 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas pluviales, de PVC DN 160, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						8,00	21,03	168,24
S20	m Bajante aguas residuales PVC DN 90 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 90, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.						10,00	15,17	151,70
S09	m Bajante aguas residuales PVC DN 110 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 110, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.						115,00	17,81	2.048,15
S10	m Bajante aguas residuales PVC DN 160 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 160, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.						4,00	25,78	103,12
S19	m Bajante aguas residuales PVC DN 200 MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 200, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.						4,00	37,56	150,24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA05 BAJANTES.....</b>									<b>4.539,95</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA06 COLECTORES</b>									
S11	m Colector recogida aguas PVC DN 90 MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 90, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						73,00	17,64	1.287,72
S12	m Colector recogida aguas PVC DN 110 MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 110, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						75,00	20,28	1.521,00
S13	m Colector recogida aguas PVC DN 125 MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 125, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						10,00	24,35	243,50
S14	m Colector recogida aguas PVC DN 160 MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 160 UNE según CTE HS5, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.						8,00	31,09	248,72
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA06 COLECTORES.....</b>									<b>3.300,94</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA07 TUBERIAS ENTERRADAS</b>									
S15	m Tubería saneamiento enterrado PVC DN 160 MI de Tubería para saneamiento enterrado sin presión de PVC liso, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE EN 1.401-1, con parte proporcional de codos, derivaciones y piezas especiales, completamente instalado. (Red drenaje zona exterior).						3,00	361,52	1.084,56
S16	m Tubería saneamiento enterrado PVC DN 250 MI de Tubería para saneamiento enterrado sin presión de PVC liso, serie SN-4, de 250 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE EN 1.401-1, con parte proporcional de codos, derivaciones y piezas especiales, completamente instalado.						6,00	457,35	2.744,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA07 TUBERIAS ENTERRADAS .....</b>									<b>3.828,66</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA08 CONEXIÓN RED SANEAMIENTO</b>									
S17	u Conexión al colector/es general de saneamiento								
	Ud Conexión de los colectores del edificio al colector/es general de saneamiento, excavación para localización, prolongación hasta pozo de control, etc., según normativa del Ayto. de Valencia, incluso reposiciones del pavimento afectado, etc.						1,00	141,22	141,22
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SA08 CONEXIÓN RED SANEAMIENTO...</b>								<b>141,22</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO C02 SANEAMIENTO.....</b>								<b>35.498,96</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 AEROTERMIA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO AE01 BOMBAS DE CALOR</b>									
AE011	<b>u Bomba de calor aerotérmica TC 80 ZNT</b>								
	Ud Bomba de calor aerotérmica compacta, modelo TC 80 ZNT de la marca GORENJE o similar, para producción de ACS, con depósito de acero vitrificado de 78,2 litros de capacidad, compresor, condensador e intercambiador. Emplea como refrigerante R-134a. Incluso elementos de sujeción y soportación, valvulería según planos, control, cableado y canalización eléctrica, piezas especiales, carga de gas refrigerante y puesta en marcha. Todo ello totalmente instalado, probado y en funcionamiento.								
	Planta 1								
	Viv. 1B	1					1,00		
	Viv. 1C	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv. 2B	1					1,00		
	Viv. 2C	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv. 3B	1					1,00		
	Viv. 3C	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv. 4B	1					1,00		
	Viv. 4C	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv. 5B	1					1,00		
	Viv. 5C	1					1,00		
	Planta Ático								
	Viv. AB	1					1,00		
							11,00	1.655,47	18.210,17
AE012	<b>u Bomba de calor aerotérmica TC 100 ZNT</b>								
	Ud Bomba de calor aerotérmica compacta, modelo TC 100 ZNT de la marca GORENJE o similar, para producción de ACS, con depósito de acero vitrificado de 97,9 litros de capacidad, compresor, condensador e intercambiador. Emplea como refrigerante R-134a. Incluso elementos de sujeción y soportación, valvulería según planos, control, cableado y canalización eléctrica, piezas especiales, carga de gas refrigerante y puesta en marcha. Todo ello totalmente instalado, probado y en funcionamiento.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	1					1,00		
	Viv. 1D	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv. 2A	1					1,00		
	Viv. 2D	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv. 3A	1					1,00		
	Viv. 3D	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv. 4A	1					1,00		
	Viv. 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv. 5A	1					1,00		
	Viv. 5D	1					1,00		
	Planta Ático								
	Viv. AA	1					1,00		
	Viv. AC	1					1,00		
							12,00	1.968,62	23.623,44
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO AE01 BOMBAS DE CALOR.....</b>									<b>41.833,61</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO AE02 CONDUCTOS DE AIRE</b>									
AE021	m Conducto de aire de 125 mm de diámetro								
	MI conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 o 5 m, para toma de aire y expulsión en la instalación de producción de ACS. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, uniones y accesorios.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	21					21,00		
	Viv. 1B	22					22,00		
	Viv. 1C	16					16,00		
	Viv. 1D	21					21,00		
	Planta 2								
	Viv. 2A	21					21,00		
	Viv. 2B	22					22,00		
	Viv. 2C	16					16,00		
	Viv. 2D	21					21,00		
	Planta 3								
	Viv. 3A	21					21,00		
	Viv. 3B	22					22,00		
	Viv. 3C	16					16,00		
	Viv. 3D	21					21,00		
	Planta 4								
	Viv. 4A	21					21,00		
	Viv. 4B	22					22,00		
	Viv. 4C	16					16,00		
	Viv. 4D	21					21,00		
	Planta 5								
	Viv. 5A	21					21,00		
	Viv. 5B	22					22,00		
	Viv. 5C	16					16,00		
	Viv. 5D	21					21,00		
	Planta ático								
	Viv. AA	15					15,00		
	Viv. AB	15					15,00		
	Viv. AC	15					15,00		
							445,00	6,99	3.110,55
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO AE02 CONDUCTOS DE AIRE.....</b>								<b>3.110,55</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO C03 AEROTERMIA.....</b>								<b>44.944,16</b>

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 CLIMATIZACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO CLI01 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN</b>									
CL01	u Bomba de calor DAIKIN Sky Air Seasonal Classic, conjunto BQSG71D								
	Ud Conjunto de climatización bomba de calor, marca DAIKIN, serie Sky Air Seasonal Classic, modelo BQSG71D, compuesto por unidad exterior modelo RZQSG71L3V1 y por unidad interior modelo FBA71A, potencia frigorífica nominal 6,8 kW, potencia calorífica nominal 7,5 kW, alimentación monofásica 230V/50Hz. Incluyendo control remoto BRC1H519, montaje de las unidades interior y exterior, bancada y muelles antivibratorios, completamente instalado.								
	Planta 1								
	Viv . 1A	1					1,00		
	Viv . 1B	1					1,00		
	Viv . 1C	1					1,00		
	Viv . 1D	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv . 2A	1					1,00		
	Viv . 2B	1					1,00		
	Viv . 2C	1					1,00		
	Viv . 2D	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv . 3A	1					1,00		
	Viv . 3B	1					1,00		
	Viv . 3C	1					1,00		
	Viv . 3D	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv . 4A	1					1,00		
	Viv . 4B	1					1,00		
	Viv . 4C	1					1,00		
	Viv . 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv . 5A	1					1,00		
	Viv . 5B	1					1,00		
	Viv . 5C	1					1,00		
	Viv . 5D	1					1,00		
	Planta ático								
	Viv . AA	1					1,00		
	Viv . AB	1					1,00		
	Viv . AC	1					1,00		
							23,00	2.021,02	46.483,46
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI01 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.....</b>								<b>46.483,46</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CLI02 LÍNEAS FRIGORÍFICAS</b>									
CL02	m Línea frigorífica climatización viviendas 5/8" - 3/8"								
	<p>MI Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE EN 12.735-1, de 5/8" (15,9 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" (9,5 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado. Incluso soporte. Totalmente montada, conexionada y probada.</p>								
	Planta 1								
	Viv. 1A	1	34,00						34,00
	Viv. 1B	1	24,00						24,00
	Viv. 1C	1	21,00						21,00
	Viv. 1D	1	33,00						33,00
	Planta 2								
	Viv. 2A	1	34,00						34,00
	Viv. 2B	1	21,00						21,00
	Viv. 2C	1	19,00						19,00
	Viv. 2D	1	31,00						31,00
	Planta 3								
	Viv. 3A	1	31,00						31,00
	Viv. 3B	1	19,00						19,00
	Viv. 3C	1	16,00						16,00
	Viv. 3D	1	28,00						28,00
	Planta 4								
	Viv. 4A	1	29,00						29,00
	Viv. 4B	1	17,00						17,00
	Viv. 4C	1	14,00						14,00
	Viv. 4D	1	26,00						26,00
	Planta 5								
	Viv. 5A	1	28,00						28,00
	Viv. 5B	1	16,00						16,00
	Viv. 5C	1	13,00						13,00
	Viv. 5D	1	25,00						25,00
	Planta ático								
	Viv. AA	1	24,00						24,00
	Viv. AB	1	13,00						13,00
	Viv. AC	1	21,00						21,00
							537,00	38,06	20.438,22
CL03	m Línea frigorífica climatización local comercial 7/8" - 1/2"								
	<p>MI Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE EN 12.735-1, de 7/8" (22,2 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" (12,7 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado. Incluso soporte. Totalmente montada, conexionada y probada.</p>								
	Planta baja								
	Local comercial	1	35,00						35,00
							35,00	49,65	1.737,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI02 LÍNEAS FRIGORÍFICAS.....</b>									<b>22.175,97</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CLI03 INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA</b>									
CL04	m Línea de cobre 3x2,5+TT RZ1-K (AS). Interconexión.								
	MI Línea de cobre de 3x2,5+TT RZ1-K (AS), interconexión unidad exterior-unidad interior. Totalmente montada, conexionada y probada.								
	Planta 1								
	Viv . 1A	1	35,60						35,60
	Viv . 1B	1	23,60						23,60
	Viv . 1C	1	20,60						20,60
	Viv . 1D	1	32,50						32,50
	Planta 2								
	Viv . 2A	1	34,00						34,00
	Viv . 2B	1	21,10						21,10
	Viv . 2C	1	19,20						19,20
	Viv . 2D	1	31,00						31,00
	Planta 3								
	Viv . 3A	1	31,00						31,00
	Viv . 3B	1	19,10						19,10
	Viv . 3C	1	16,15						16,15
	Viv . 3D	1	28,00						28,00
	Planta 4								
	Viv . 4A	1	29,20						29,20
	Viv . 4B	1	17,10						17,10
	Viv . 4C	1	14,15						14,15
	Viv . 4D	1	26,00						26,00
	Planta 5								
	Viv . 5A	1	27,90						27,90
	Viv . 5B	1	15,91						15,91
	Viv . 5C	1	12,95						12,95
	Viv . 5D	1	24,80						24,80
	Planta ático								
	Viv . AA	1	23,70						23,70
	Viv . AB	1	12,40						12,40
	Viv . AC	1	20,60						20,60
							536,56	1,64	879,96
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI03 INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA.....</b>								<b>879,96</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CLI04 EVACUACIÓN CONDENSADOS</b>									
CL05	<b>m Colector PVC 32 mm, evacuación condensados</b>								
	MI Colector de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, según UNE EN 1.329, de 32 mm de diámetro, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de condensados. Incluso parte proporcional de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado. (UNIDADES EXTERIORES)								
	Planta bajocubierta	1	25,00						25,00
							25,00	3,66	91,50
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI04 EVACUACIÓN CONDENSADOS....</b>								<b>91,50</b>
<b>SUBCAPÍTULO CLI05 DIFUSIÓN Y RETORNO</b>									
CL07	<b>m2 Conducto rectangular panel Climaver Neto</b>								
	M2 Conducto rectangular formado por panel climaver Neto o similar de 25 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	15							15,00
	Viv. 1B	12,1							12,10
	Viv. 1C	12,1							12,10
	Viv. 1D	15							15,00
	Planta 2								
	Viv. 2A	15							15,00
	Viv. 2B	12,1							12,10
	Viv. 2C	12,1							12,10
	Viv. 2D	15							15,00
	Planta 3								
	Viv. 3A	15							15,00
	Viv. 3B	12,1							12,10
	Viv. 3C	12,1							12,10
	Viv. 3D	15							15,00
	Planta 4								
	Viv. 4A	15							15,00
	Viv. 4B	12,1							12,10
	Viv. 4C	12,1							12,10
	Viv. 4D	15							15,00
	Planta 5								
	Viv. 5A	15							15,00
	Viv. 5B	12,1							12,10
	Viv. 5C	12,1							12,10
	Viv. 5D	15							15,00
	Planta ático								
	Viv. AA	15,2							15,20
	Viv. AB	9,93							9,93
	Viv. AC	15,2							15,20
							311,33	32,05	9.978,13
CL08	<b>u Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-4000-3</b>								
	Ud Difusor lineal de longitud nominal 4.000 mm, 3 vías, una dirección, modelo KLD-4000-3 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	1							1,00
	Viv. 1D	1							1,00
	Planta 2								
	Viv. 2A	1							1,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Viv. 2D	1				1,00			
	Planta 3								
	Viv. 3A	1				1,00			
	Viv. 3D	1				1,00			
	Planta 4								
	Viv. 4A	1				1,00			
	Viv. 4D	1				1,00			
	Planta 5								
	Viv. 5A	1				1,00			
	Viv. 5D	1				1,00			
	Planta ático								
	Viv. AA	1				1,00			
	Viv. AC	1				1,00			
							12,00	231,77	2.781,24

## CL09 u Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-3000-3

Ud Difusor lineal de longitud nominal 3.000 mm, 3 vías, una dirección, modelo KLD-3000-3 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.

	Planta 1								
	Viv. 1B	1				1,00			
	Viv. 1C	1				1,00			
	Planta 2								
	Viv. 2B	1				1,00			
	Viv. 2C	1				1,00			
	Planta 3								
	Viv. 3B	1				1,00			
	Viv. 3C	1				1,00			
	Planta 4								
	Viv. 4B	1				1,00			
	Viv. 4C	1				1,00			
	Planta 5								
	Viv. 5B	1				1,00			
	Viv. 5C	1				1,00			
	Planta ático								
	Viv. AB	1				1,00			
							11,00	173,83	1.912,13

## CL10 u Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-1800-2

Ud Difusor lineal de longitud nominal 1.800 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-1800-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.

	Planta ático								
	Viv. AB	1				1,00			
							1,00	93,24	93,24

## CL11 u Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-900-2

Ud Difusor lineal de longitud nominal 900 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-900-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.

	Planta 1								
	Viv. 1A	2				2,00			
	Viv. 1B	2				2,00			
	Viv. 1C	2				2,00			
	Viv. 1D	2				2,00			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Planta 2								
	Viv. 2A	2				2,00			
	Viv. 2B	2				2,00			
	Viv. 2C	2				2,00			
	Viv. 2D	2				2,00			
	Planta 3								
	Viv. 3A	2				2,00			
	Viv. 3B	2				2,00			
	Viv. 3C	2				2,00			
	Viv. 3D	2				2,00			
	Planta 4								
	Viv. 4A	2				2,00			
	Viv. 4B	2				2,00			
	Viv. 4C	2				2,00			
	Viv. 4D	2				2,00			
	Planta 5								
	Viv. 5A	2				2,00			
	Viv. 5B	2				2,00			
	Viv. 5C	2				2,00			
	Viv. 5D	2				2,00			
							40,00	49,62	1.984,80

## CL12 u Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-600-2

Ud Difusor lineal de longitud nominal 600 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-600-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.

	Planta 1								
	Viv. 1A	1				1,00			
	Viv. 1D	1				1,00			
	Planta 2								
	Viv. 2A	1				1,00			
	Viv. 2D	1				1,00			
	Planta 3								
	Viv. 3A	1				1,00			
	Viv. 3D	1				1,00			
	Planta 4								
	Viv. 4A	1				1,00			
	Viv. 4D	1				1,00			
	Planta 5								
	Viv. 5A	1				1,00			
	Viv. 5D	1				1,00			
	Planta ático								
	Viv. AA	2				2,00			
	Viv. AC	2				2,00			
							14,00	31,08	435,12

## CL13 u Rejilla retorno KOOLAIR, 20-45 H, 350x150 mm

Ud Rejilla de retorno, serie 20.2 modelo 20-45 H de la marca KOOLAIR, dimensiones 350 mm ancho x 150 mm alto, de aluminio, aletas fijas a 45°, prelacadas en color blanco RAL-9010. Completamente instalada, incluida apertura de hueco necesario en tabique.

	Planta 1								
	Viv. 1A	1				1,00			
	Viv. 1D	1				1,00			
	Planta 2								
	Viv. 2A	1				1,00			
	Viv. 2D	1				1,00			
	Planta 3								
	Viv. 3A	1				1,00			
	Viv. 3D	1				1,00			



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Planta 4								
	Viv . 4A	1					1,00		
	Viv . 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv . 5A	1					1,00		
	Viv . 5D	1					1,00		
	Planta ático								
	Viv . AA	2					2,00		
	Viv . AC	2					2,00		
							14,00	32,25	451,50
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI05 DIFUSIÓN Y RETORNO.....</b>								<b>17.636,16</b>
<b>SUBCAPÍTULO CLI06 BANDEJAS METÁLICAS</b>									
CL14	<b>m Bandeja metálica perforada 300x100 mm. galvanizada</b>								
	MI de bandeja metálica perforada, galvanizada y con tapa, de dimensiones 300x100 mm. Incluso accesorios y tornillos de fijación.								
	Planta Cubierta	1	11,00				11,00		
							11,00	17,31	190,41
CL15	<b>m Bandeja metálica perforada 200x100 mm. galvanizada</b>								
	MI de bandeja metálica perforada, galvanizada y con tapa, de dimensiones 200x100 mm. Incluso accesorios y tornillos de fijación.								
	Planta Cubierta	1	14,00				14,00		
							14,00	14,31	200,34
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO CLI06 BANDEJAS METÁLICAS.....</b>								<b>390,75</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO C04 CLIMATIZACIÓN.....</b>								<b>87.657,80</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO C05 VENTILACIÓN</b>										
<b>SUBCAPÍTULO VEN01 EQUIPOS EXTRACCIÓN</b>										
VE01	<p><b>u Ventilador helicocentrífugo S&amp;P, modelo TPSB/2-190/060</b></p> <p>Ud Ventilador helicocentrífugo de tejado de bajo perfil, descarga horizontal, modelo TSB/2-190/060 de S&amp;P o similar, 61 W, 230 V, caudal máximo 600 m3/h. Rodete de álabes hacia atrás, con cuerpo en poliamida, sombrero especial resistente a la intemperie y base en chapa de acero galvanizada. Conjunto motor-rodete equilibrado dinámicame. Incluso accesorios para conexión con shunt. Totalmente instalado.</p>									
	K-BC (Conducto 1)	1					1,00			
	B-B (Conducto 2)	1					1,00			
	B-BC(Conducto 3)	1					1,00			
	K Y B-AD (Conducto 5)	1					1,00			
	B-BC (Conducto 6)	1					1,00			
							5,00	186,90	934,50	
VE02	<p><b>u Ventilador helicocentrífugo S&amp;P, modelo TPSB/2-225/088</b></p> <p>Ud Ventilador helicocentrífugo de tejado de bajo perfil, descarga horizontal, modelo TSB/2-225/088 de S&amp;P o similar, 151 W, 230 V, caudal máximo 1.170 m3/h. Rodete de álabes hacia atrás, con cuerpo en poliamida, sombrero especial resistente a la intemperie y base en chapa de acero galvanizada. Conjunto motor-rodete equilibrado dinámicamente. Incluso accesorios para conexión con shunt. Totalmente instalado.</p>									
	K Y B-A (Conducto 4)	1					1,00			
							1,00	245,70	245,70	
VE03	<p><b>u Ventilador centrífugo S&amp;P, modelo CTHB/4-200</b></p> <p>Ud Ventilador centrífugo de descarga horizontal de bajo perfil modelo CTHB/4-200 de S&amp;P o similar, 230 V, potencia 120 W, caudal máximo 1450 m3/h, preparados para trasegar gases a 120 °C en funcionamiento continuo, base de chapa de acero galvanizada, cubierta de aluminio, rodete centrífugo de álabes hacia atrás protegido con reja de seguridad antipájaros, motor IP55, Clase F, autorrefrigerado, con rodamientos a bolas de engrase permanente. Totalmente instalado.</p>									
	V.K.1	1					1,00			
	V.K.2	1					1,00			
	V.K.3	1					1,00			
	V.K.4	1					1,00			
							4,00	600,98	2.403,92	
VE04	<p><b>u Regulador de tensión electrónico S&amp;P, modelo REB-1N</b></p> <p>Ud Regulador de tensión electrónico monofásico, manual modelo REB-1N de S&amp;P, RM-00 de SO-DECA o similar, 220 VA, IP44. Totalmente instalado.</p>									
	V.K.1	1					1,00			
	V.K.2	1					1,00			
	V.K.3	1					1,00			
	V.K.4	1					1,00			
	K- BC (Conducto 1)	1					1,00			
	B-B (Conducto 2)	1					1,00			
	B-BC (Conducto 3)	1					1,00			
	K Y B-A (Conducto 4)	1					1,00			
	K Y B-AD (Conducto 5)	1					1,00			
	B-BC (Conducto 6)	1					1,00			
							10,00	33,56	335,60	
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN01 EQUIPOS EXTRACCIÓN.....</b>									<b>3.919,72</b>	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN02 REJILLAS LINEALES</b>									
VE05	u Rejilla lineal KOOLAIR, tipo 20-45 H, 300x150 mm								
	Ud Rejilla lineal en aluminio para retorno, marca Koolair, tipo 20-45 H de dimensiones 300x150 mm, aletas fijas verticales 45°, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto, accesorios, piezas de remate y parte proporcional de conducto circular flexible de aluminio Ø 125 mm para conexión con shunt de ventilación, incluso elementos de conexión, incluyendo plenum de fibra. Totalmente instalada. Color a elegir por la Propiedad. (Extracción cocinas).								
	Planta 1								
	Viv . 1A	1					1,00		
	Viv . 1B	1					1,00		
	Viv . 1C	1					1,00		
	Viv . 1D	1					1,00		
	Planta 2								
	Viv . 2A	1					1,00		
	Viv . 2B	1					1,00		
	Viv . 2C	1					1,00		
	Viv . 2D	1					1,00		
	Planta 3								
	Viv . 3A	1					1,00		
	Viv . 3B	1					1,00		
	Viv . 3C	1					1,00		
	Viv . 3D	1					1,00		
	Planta 4								
	Viv . 4A	1					1,00		
	Viv . 4B	1					1,00		
	Viv . 4C	1					1,00		
	Viv . 4D	1					1,00		
	Planta 5								
	Viv . 5A	1					1,00		
	Viv . 5B	1					1,00		
	Viv . 5C	1					1,00		
	Viv . 5D	1					1,00		
	Planta ático								
	Viv . AA	1					1,00		
	Viv . AB	1					1,00		
	Viv . AC	1					1,00		
							23,00	29,25	672,75
VE12	u Rejilla lineal KOOLAIR, tipo 20-45 H, 800x300 mm								
	Ud Rejilla lineal en aluminio tipo mixta (para retorno e impulsión), marca Koolair, tipo 20-45 H de dimensiones 800x300 mm, aletas fijas verticales 45°, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto, accesorios y piezas de remate. Totalmente instalada. Color a elegir por la Propiedad. (Extracción cuarto residuos).								
							1,00	60,11	60,11
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN02 REJILLAS LINEALES.....</b>								<b>732,86</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN03 BOCAS DE EXTRACCIÓN</b>									
VE06	u Boca circular extracción KOOLAIR o similar, modelo GDP-100								
	Ud Boca circular de extracción modelo GPD-100 de KOOLAIR o similar, con regulación manual del núcleo central y aro de montaje, color blanco (construidas en chapa de acero esmaltado) y parte proporcional de conducto circular flexible de aluminio Ø 100 mm para conexión con shunt de ventilación, incluso elementos de conexión. Totalmente instalada.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	2					2,00		
	Viv. 1B	1					1,00		
	Viv. 1C	1					1,00		
	Viv. 1D	2					2,00		
	Planta 2								
	Viv. 2A	2					2,00		
	Viv. 2B	1					1,00		
	Viv. 2C	1					1,00		
	Viv. 2D	2					2,00		
	Planta 3								
	Viv. 3A	2					2,00		
	Viv. 3B	1					1,00		
	Viv. 3C	1					1,00		
	Viv. 3D	2					2,00		
	Planta 4								
	Viv. 4A	2					2,00		
	Viv. 4B	1					1,00		
	Viv. 4C	1					1,00		
	Viv. 4D	2					2,00		
	Planta 5								
	Viv. 5A	2					2,00		
	Viv. 5B	1					1,00		
	Viv. 5C	1					1,00		
	Viv. 5D	2					2,00		
	Planta ático								
	Viv. AA	1					1,00		
	Viv. AB	1					1,00		
	Viv. AC	1					1,00		
							33,00	12,90	425,70
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN03 BOCAS DE EXTRACCIÓN.....</b>								<b>425,70</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN04 CONDUCTOS HORIZONTALES</b>									
VE07	<b>m Conducto circular chapa de acero galv. DN100</b>								
	MI Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalado.								
	Planta 1								
	Viv . 1A		2				2,00		
	Viv . 1B		0,5				0,50		
	Viv . 1C		0,5				0,50		
	Viv . 1D		2				2,00		
	Planta 2								
	Viv . 2A		2				2,00		
	Viv . 2B		0,5				0,50		
	Viv . 2C		0,5				0,50		
	Viv . 2D		2				2,00		
	Planta 3								
	Viv . 3A		2				2,00		
	Viv . 3B		0,5				0,50		
	Viv . 3C		0,5				0,50		
	Viv . 3D		2				2,00		
	Planta 4								
	Viv . 4A		2				2,00		
	Viv . 4B		0,5				0,50		
	Viv . 4C		0,5				0,50		
	Viv . 4D		2				2,00		
	Planta 5								
	Viv . 5A		2				2,00		
	Viv . 5B		0,5				0,50		
	Viv . 5C		0,5				0,50		
	Viv . 5D		2				2,00		
	Planta ático								
	Viv . AA		6,5				6,50		
	Viv . AB		2				2,00		
	Viv . AC		6,5				6,50		
							40,00	8,62	344,80
VE08	<b>m Conducto circular chapa de acero galv. DN125</b>								
	MI Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalado.								
	Planta 1								
	Viv . 1A		1				1,00		
	Viv . 1B		6,5				6,50		
	Viv . 1C		4				4,00		
	Viv . 1D		1				1,00		
	Planta 2								
	Viv . 2A		1				1,00		
	Viv . 2B		6,5				6,50		
	Viv . 2C		4				4,00		
	Viv . 2D		1				1,00		
	Planta 3								
	Viv . 3A		1				1,00		
	Viv . 3B		6,5				6,50		
	Viv . 3C		4				4,00		
	Viv . 3D		1				1,00		
	Planta 4								
	Viv . 4A		1				1,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Viv. 4B	6,5				6,50			
	Viv. 4C	4				4,00			
	Viv. 4D	1				1,00			
	Planta 5								
	Viv. 5A	1				1,00			
	Viv. 5B	6,5				6,50			
	Viv. 5C	4				4,00			
	Viv. 5D	1				1,00			
	Planta ático								
	Viv. AA	1				1,00			
	Viv. AB	8				8,00			
	Viv. AC	1				1,00			
							72,50	10,68	774,30

## VE09 u Conexión tubo ventilación DN100

Ud Conexión de conducto de ventilación en interior vivienda a conducto vertical comunitario, compuesta por: conexión de tubo de ventilación DN100 a tubo de PVC diámetro 100, (tramo de 20 cm), incorporando collarín PROMAT de sectorización en caso de incendio perfectamente instalado sobre tubo de PVC y fijado a pared de patinillo vertical, (EI-120), y conexión de tubo de PVC a conducto vertical de cualquier tipo, (cerámico, chapa, etc.), todo ello perfectamente acabado y sellado.

Planta 1

Viv. 1A	2	2,00
Viv. 1C	1	1,00
Viv. 1D	2	2,00

Planta 2

Viv. 2A	2	2,00
Viv. 2C	1	1,00
Viv. 2D	2	2,00

Planta 3

Viv. 3A	2	2,00
Viv. 3C	1	1,00
Viv. 3D	2	2,00

Planta 4

Viv. 4A	2	2,00
Viv. 4C	1	1,00
Viv. 4D	2	2,00

Planta 5

Viv. 5A	2	2,00
Viv. 5C	1	1,00
Viv. 5D	2	2,00

Planta ático

Viv. AA	2	2,00
Viv. AB	1	1,00
Viv. AC	2	2,00

30,00 80,34 2.410,20

## VE10 u Conexión tubo ventilación DN125

Ud Conexión de conducto de ventilación interior vivienda a conducto vertical comunitario, compuesta por: conexión de tubo de ventilación DN125 a tubo de PVC diámetro 125, (tramo de 20 cm), incorporando collarín PROMAT de sectorización en caso de incendio perfectamente instalado sobre tubo de PVC y fijado a pared de patinillo vertical, (EI-120), y conexión de tubo de PVC a conducto vertical de cualquier tipo, (cerámico, chapa, etc.), todo ello perfectamente acabado y sellado.

Planta 1

Viv. 1A	1	1,00
Viv. 1B	1	1,00
Viv. 1C	1	1,00
Viv. 1D	1	1,00

Planta 2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	Viv. 2A	1				1,00				
	Viv. 2B	1				1,00				
	Viv. 2C	1				1,00				
	Viv. 2D	1				1,00				
	Planta 3									
	Viv. 3A	1				1,00				
	Viv. 3B	1				1,00				
	Viv. 3C	1				1,00				
	Viv. 3D	1				1,00				
	Planta 4									
	Viv. 4A	1				1,00				
	Viv. 4B	1				1,00				
	Viv. 4C	1				1,00				
	Viv. 4D	1				1,00				
	Planta 5									
	Viv. 5A	1				1,00				
	Viv. 5B	1				1,00				
	Viv. 5C	1				1,00				
	Viv. 5D	1				1,00				
	Planta ático									
	Viv. AA	1				1,00				
	Viv. AB	1				1,00				
	Viv. AC	1				1,00				
							23,00	92,99	2.138,77	
									<b>5.668,07</b>	
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN04 CONDUCTOS HORIZONTALES...</b>									<b>5.668,07</b>

**SUBCAPÍTULO VEN05 CONDUCTOS VERTICALES**

<b>VE13</b>	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x75 mm</b>								
	MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x75 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.								
	B-B (Conducto 2)	2	27,60			55,20			
	B-C (Conducto 7)	2	27,60			55,20			
							110,40	12,32	1.360,13
<b>VE14</b>	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x225 mm</b>								
	MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x225 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.								
	K Y B-AD (Conducto 5)	1	27,60			27,60			
							27,60	14,53	401,03
<b>VE15</b>	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x250 mm</b>								
	MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x250 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.								
	K-BC (Conducto 1)	2	27,60			55,20			
							55,20	16,45	908,04
<b>VE16</b>	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 200x75 mm</b>								
	MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 200x75 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.								
	B-BC(Conducto 3)	1	27,60			27,60			
	B-BC (Conducto 6)	1	27,60			27,60			
							55,20	18,08	998,02

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VE17	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 250x200 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 250x200 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.								
	K Y B-A (Conducto 4)	1	27,60			27,60			
							27,60	20,39	562,76
VE18	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección circular de 300 mm de diámetro</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 300 mm de diámetro. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Humos cocinas).								
	V.K.3	1	27,60			27,60			
							27,60	15,78	435,53
VE19	<b>m Conducto FERGO Shunt de sección circular de 355 mm de diámetro</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 300 mm de diámetro. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Humos cocinas).								
	V.K.1	1	27,60			27,60			
	V.K.2	1	27,60			27,60			
	V.K.4	1	27,60			27,60			
							82,80	18,08	1.497,02
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN05 CONDUCTOS VERTICALES.....</b>									<b>6.162,53</b>
<b>SUBCAPÍTULO VEN06 EXTRACTORES ASEOS</b>									
VE11	<b>u Extractor S&amp;P, modelo DECOR-100-CRZ</b> Ud Ventilador helicoidal extraplano, modelo DECOR-100-CRZ de S&P, con caudal de descarga libre 95 m3/h, compuerta antirretorno incorporada, temporizador regulable, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz, con rodamientos a bolas, IPX4, Clase II y con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C. Totalmente instalado.								
	Planta ático								
	Viv. AA	1				1,00			
	Viv. AC	1				1,00			
							2,00	63,89	127,78
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO VEN06 EXTRACTORES ASEOS.....</b>									<b>127,78</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C05 VENTILACIÓN.....</b>									<b>17.036,66</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 INSTALACIÓN B.T. EN EDIFICIO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO E01 CGP</b>									
BTE01	<p><b>u Caja general de protección E-10</b></p> <p>Ud Caja general de protección esquema 10 según especificación técnica de la compañía suministradora, equipada con bornes de conexión y bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A destinados a proteger la línea general de alimentación. Incluso envolvente aislante, precintable y autoventilada.</p>								
	Escalera	2					2,00		
								426,79	853,58
							2,00	426,79	853,58
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E01 CGP.....</b>								<b>853,58</b>
<b>SUBCAPÍTULO E02 LGA</b>									
BTE02	<p><b>m Línea general alimentación RZ1-K(AS)-0,6/1kV</b></p> <p>MI Línea general de alimentación, canalizada con tubo PVC rígido / semirrígido de 200 mm de diámetro, no propagador de llama, conductor RZ1-K(AS)-0,6/1kV, 3x150+N150 mm<sup>2</sup> de Cu con aislamiento de polietileno reticulado, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. De la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Se certificará medición final según emplazamiento de CGPs.</p>								
	LGA 1	15					15,00		
	LGA 2	15					15,00		
								103,74	3.112,20
							30,00	103,74	3.112,20
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E02 LGA.....</b>								<b>3.112,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO E03 CONTADORES</b>									
BTE03	<p><b>u Centralización de contadores tipo 1</b></p> <p>Ud de centralización de contadores, según especificaciones de la memoria y planos, de acuerdo con las normas de la Cia Suministradora, compuesta por un seccionador de 250 A y dos columnas de 9 contadores.</p>								
							1,00	933,56	933,56
BTE04	<p><b>u Centralización de contadores tipo 2</b></p> <p>Ud de centralización de contadores, según especificaciones de la memoria y planos, de acuerdo con las normas de la Cia Suministradora, compuesta por un seccionador de 250 A, dos columnas de 9 contadores y un módulo para servicios comunes.</p>								
							1,00	1.066,03	1.066,03
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E03 CONTADORES.....</b>								<b>1.999,59</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO E04 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>									
BTE05	<b>m Derivación viviendas ES 07Z1-K (AS)-2x25+T16-750 V</b> MI Derivación individual a vivienda con tubo rígido o flexible de PVC de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, y conductores ES 07Z1-K (AS) 2x25+T25, 750 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Conductor de maniobra color rojo y de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección.								
	Planta 1								
	Viv. 1A	24					24,00		
	Viv. 1B	22					22,00		
	Viv. 1C	16					16,00		
	Viv. 1D	17					17,00		
	Planta 2								
	Viv. 2A	27					27,00		
	Viv. 2B	25					25,00		
	Viv. 2C	19					19,00		
	Viv. 2D	20					20,00		
	Planta 3								
	Viv. 3A	30					30,00		
	Viv. 3B	28					28,00		
	Viv. 3C	22					22,00		
	Viv. 3D	23					23,00		
	Planta 4								
	Viv. 4A	33					33,00		
	Viv. 4B	31					31,00		
	Viv. 4C	25					25,00		
	Viv. 4D	26					26,00		
	Planta 5								
	Viv. 5A	36					36,00		
	Viv. 5B	34					34,00		
	Viv. 5C	28					28,00		
	Viv. 5D	29					29,00		
	Planta ático								
	Viv. AC	32					32,00		
							547,00	22,84	12.493,48
BTE06	<b>m Derivación viviendas ES 07Z1-K (AS)-2x35+T25-750 V</b> MI Derivación individual a vivienda con tubo rígido o flexible de PVC de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, y conductores ES 07Z1-K (AS) 2x35+T25, 750 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Conductor de maniobra color rojo y de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección.								
	Planta ático								
	Viv. AA	39					39,00		
	Viv. AB	39					39,00		
							78,00	32,25	2.515,50
BTE07	<b>m Canalización de reserva, tubo rígido o flexible</b> MI Canalización de reserva hasta la última planta, tubo rígido o flexible de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, incluso guías.								
	Escalera	90					90,00		
							90,00	6,10	549,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BTE08	<p>m Derivación cuadro servicios comunes RZ1-K(AS)-3x10+N10+T10</p> <p>MI Derivación a cuadro de servicios comunes de la escalera, con tubo de PVC rígido de 40 mm de diámetro no propagador de la llama, y conductor RZ1-K(AS) 3x10+N10+T10 mm<sup>2</sup> Cu de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluye conexión con cuadro escalera.</p>						15,00	15,03	225,45
BTE09	<p>m Derivación cuadro de ascensor RZ1-K(AS)-3x10+N10+T10</p> <p>MI derivación a cuadro del ascensor, con tubo de PVC rígido de 40 mm de diámetro, y conductor RZ1-K(AS), 3 x 10 + N10 + T10 mm<sup>2</sup> Cu de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluye conexión con cuadro ascensor.</p>						45,00	15,03	676,35
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E04 DERIVACIONES INDIVIDUALES.....</b>									<b>16.459,78</b>
<b>SUBCAPÍTULO E05 B.T. VIVIENDAS</b>									
BTE10	<p>u Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo A</p> <p>Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO A. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebomas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.</p>						10,00	1.502,23	15.022,30
BTE11	<p>u Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo B</p> <p>Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO B. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebomas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.</p>						10,00	2.246,90	22.469,00
BTE12	<p>u Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo C</p> <p>Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO C. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebomas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.</p>						2,00	2.246,90	4.493,80

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BTE13	<p><b>u Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo D</b></p> <p>Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO D. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebomas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.</p>						1,00	1.707,45	1.707,45
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E05 B.T. VIVIENDAS.....</b>									<b>43.692,55</b>
<b>SUBCAPÍTULO E06 B.T. SERVICIOS COMUNES</b>									
BTE14	<p><b>u Ud. instalación B.T. CUADRO ESCALERA</b></p> <p>Ud instalación B.T. cuadro escalera conformada por cuadro de protección, circuitos interiores correspondientes según lo indicado en memoria y planos, protegidos con tubo de PVC. Incluyendo puntos de alumbrado, tomas de corriente, unidades de emergencia y demás elementos.</p>						1,00	11.198,00	11.198,00
BTE15	<p><b>u Ud. instalación B.T. CUADRO ASCENSOR</b></p> <p>Ud instalación B.T. cuadro ascensor conformada por cuadro de protección, circuitos interiores correspondientes de conductor ES 07Z1-K(AS) y tubo de protección de PVC. Incluso puntos de luz del hueco del ascensor, mecanismos de superficie y lámpara standar con zócalo (a realizar por la empresa instaladora de los aparatos elevadores).</p>						1,00	629,78	629,78
BTE16	<p><b>u Ud. instalación B.T. CUARTO GRUPO CONTRAINCENDIOS</b></p> <p>Ud instalación B.T. cuarto grupo contraincendios incluyendo cuadro de protección e instalación eléctrica interior compuesta por canalización rígida de superficie y líneas eléctricas de alimentación al cuadro de las bombas (ver esquemas unifilares), una línea para punto de luz de conductor ES 07Z1-K(AS) 2x2,5+2x5 mm<sup>2</sup> Cu y una para toma de corriente de conductor ES 07Z1-K(AS) 2x2,5+2,5 mm<sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluyendo un punto de alumbrado con pantalla led estanca de 53 W, una emergencia estanca de 60 lúmenes y una toma de corriente estanca 16A 2P+TT.</p>						1,00	588,94	588,94
BTE17	<p><b>u Ud. instalación B.T. CUARTO RITI</b></p> <p>Ud conjunto de instalación de BT en cuarto RITI, incluyendo cuadro de protección, 3 tomas de corriente, punto de luz con interruptor, punto de luz de emergencia y anillo de tierra reglamentario, incluso mecanismo y luminarias, parte proporcional de tubo PVC, y conductor ES 07Z1-K(AS), 2x2,5+T2,5 mm<sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, (mecanismo a elegir la Propiedad).</p>						1,00	293,20	293,20
BTE18	<p><b>u Ud. instalación B.T. CUARTO RITS</b></p> <p>Ud conjunto de instalación de BT en cuarto RITS, incluyendo cuadro de protección, por 3 tomas de corriente, punto de luz con interruptor, punto de luz de emergencia y anillo de tierra reglamentario, incluso mecanismo y luminarias, parte proporcional de tubo PVC, y conductor ES 07Z1-K(AS), 2x2,5+T2,5 mm<sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, (mecanismo a elegir la Propiedad).</p>						1,00	322,76	322,76

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BTE19	<p><b>u Ud. equipamiento SISTEMA DE VIDEOPORTERO</b></p> <p>Ud partida equipamiento de sistema de videoportero en el edificio marca FERMAX o similar, totalmente instalado, (incluyendo elementos, canalizaciones y cableado), compuesto por, (confirmar modelo y calidades con la propiedad):</p> <p>1 placa digital videollamada de exteriores</p> <p>1 aperturas de puertas</p> <p>23 videoportero interior en viviendas</p> <p>1 cableado y canalización del sistema</p>						1,00	6.725,00	6.725,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E06 B.T. SERVICIOS COMUNES .....</b>									<b>19.757,68</b>
<b>SUBCAPÍTULO E07 PUESTA A TIERRA</b>									
BTE30	<p><b>u Anillo perimetral de puesta a tierra</b></p> <p>Ud Anillo perimetral de puesta a tierra , realizado con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, auxiliado con picas de acero cobrizado de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud.</p>						1,00	928,44	928,44
BTE31	<p><b>u Equipotenciales en centralización de agua</b></p> <p>Ud Equipotenciales en centralización de agua, con conductor 750 V de 4 mm<sup>2</sup> como mínimo si se dispone sin protección y de 2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo con tubo de protección. Incluso abrazaderas no férricas.</p>						1,00	83,88	83,88
BTE32	<p><b>u Línea principal de tierra hasta centralización contadores</b></p> <p>Ud línea principal de tierra, realizada con conductor 0,6/1 kV de Cu de 35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, canalizado en tubo de PVC , instalada desde la arqueta de puesta a tierra hasta la centralización de contadores de electricidad. Incluso puente de comprobación instalado en caja estanca. Conexión a barra de tierra en centralización de contadores.</p>						1,00	284,29	284,29
BTE33	<p><b>u Línea principal de tierra hasta guías ascensor y c. de agua</b></p> <p>Ud línea principal de tierra, realizada con conductor 0,6/1 kV de Cu de 35 mm<sup>2</sup> de sección, canalizado en tubo de PVC , instalada desde el anillo perimetral de tierra hasta las guías del ascensor y hasta la centralización de contadores de agua. Incluso conexionado reglamentario con abrazaderas no férricas.</p>						1,00	135,45	135,45
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E07 PUESTA A TIERRA.....</b>									<b>1.432,06</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C06 INSTALACIÓN B.T. EN EDIFICIO.....</b>									<b>87.307,44</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN B.T. EN GARAJE</b>									
<b>SUBCAPÍTULO G01 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>									
BTG01	m Derivación a cuadro protección RZ1-K(AS)-3x16+N16+T16-1000 V MI Derivación a cuadro de protección del garaje desde centralización de contadores bajo tubo de PVC de 40 mm de diámetro, y conductores RZ1-K(AS) 3x16+N16+T16 mm², 1000 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.						10,00	22,98	229,80
BTG03	m Derivación a cuadro protección SZ1-K(AS+)-3x16+N16+T16-1000 V MI Derivación a cuadro de protección del garaje bajo tubo de PVC blindado de 40 mm de diámetro, y conductores SZ1-K(AS+) 3x16+N16+T16 mm², 1000 V, RESISTENTES AL FUEGO PARA SERVICIOS DE EMERGENCIA, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.						10,00	29,73	297,30
									<b>527,10</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO G01 DERIVACIONES INDIVIDUALES .....</b>									<b>527,10</b>
<b>SUBCAPÍTULO G02 INSTALACIÓN INTERIOR</b>									
BTG02	u Cuadro general de protección garaje Ud instalación B.T. cuadro general del garaje conformada por cuadro de protección construido en caja de doble aislamiento, totalmente instalado en armario de obra resistente al fuego EI-90. Incluidos circuitos interiores correspondientes según lo indicado en memoria y planos, protegidos con tubo de PVC o protegidos por tubo de acero si se atraviesa el volumen peligroso de seguridad. Incluidos también puntos de alumbrado, tomas de corriente, unidades de emergencia y demás elementos.						1,00	4.739,91	4.739,91
BTG23	u Sistema de detección de monóxido de carbono Ud de sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central de 1 zona de detección, 4 detectores de monóxido de carbono y canalización con tubo de protección colocado superficialmente.						1,00	856,57	856,57
BTEG24	u Sistema de detección de incendios Ud de sistema de detección y alarma de incendios, formado por central de detección automática de incendios, 14 detectores ópticos de humos, 2 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, 2 sirenas interiores con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro. Incluso cable no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y accesorios necesarios para la instalación.						1,00	11.472,58	11.472,58
BTEG25	m Canalización recarga de vehículos eléctricos MI Canalización de reserva para la previsión de recarga de vehículos eléctricos, desde la centralización de contadores hasta cada una de las 20 plazas de aparcamiento, mediante tubo rígido de PVC de 32 mm de diámetro, no propagador de la llama, incluso guías.						414,00	4,76	1.970,64
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO G02 INSTALACIÓN INTERIOR .....</b>									<b>19.039,70</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO G04 VENTILACIÓN MECÁNICA</b>									
BTG16	<b>u Ventilador centrifugo impulsión</b> Ud Ventilador centrifugo trifásico para impulsión, modelo CHAT/4-560 N de la marca S&P o similar, velocidad 1.425 r.p.m., potencia absorbida 1,5 kW, caudal máximo 9.500 m3/h, nivel de presión sonora 63 dB(A). Incluso accesorios para conexión con shunt.						1,00	2.017,55	2.017,55
BTG17	<b>u Ventilador centrifugo extracción</b> Ud Ventilador centrifugo trifásico para extracción, modelo CHAT/4-500 N de la marca S&P o similar, velocidad 1.430 r.p.m., para evacuación de humos (400 °C/2h), exterior a la zona de riesgo de incendio, para un caudal de 6.940 m3/h, motor de 1,1 kW de potencia, nivel de presión sonora 61 dB(A), según UNE EN 12.101-3. Incluso accesorios para conexión con shunt.						2,00	1.762,02	3.524,04
BTG18	<b>m<sup>2</sup> Conducto horizontal de ventilación</b> M2 de conducto rectangular de chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Totalmente montado, conexionado y probado.						211,24	35,12	7.418,75
BTG19	<b>u Rejilla impulsión lamas horizontales</b> Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 600 x 150 mm, fijación mediante tornillos vistos.						12,00	44,15	529,80
BTG20	<b>u Rejilla extracción de retícula</b> Ud Rejilla de retorno de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas de retícula fija, de 600 x 150 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).						26,00	41,82	1.087,32
BTG21	<b>m Conducto shunt de sección circular de 500 mm de diámetro</b> MI de conducto shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 500 mm de diámetro. Conducto de ventilación en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Extracción garaje). Extracción garaje	2	32,00			64,00	64,00	31,58	2.021,12
BTG22	<b>m Conducto shunt de sección circular de 560 mm de diámetro</b> MI de conducto shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 560 mm de diámetro. Conducto de ventilación en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Impulsión garaje). Impulsión garaje	1	8,00			8,00	8,00	35,26	282,08
BTG25	<b>u Compuerta cortafuegos basculante de 800 x 200 mm</b> Ud Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de la serie FKA-EU de la marca TROX TECHNIK o similar, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tardado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE EN 1.366-2, de 800 x 200 mm, de chapa de acero galvanizado. Incluso elementos de conexión al conducto, totalmente instalada.						2,00	435,36	870,72
BTG26	<b>u Compuerta cortafuegos basculante de 900 x 200 mm</b> Ud Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de la serie FKA-EU de la marca TROX TECHNIK o similar, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tardado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE EN 1.366-2, de 900 x 200 mm, de chapa de acero galvanizado. Incluso elementos de conexión al conducto, totalmente instalada.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	352,69	352,69
									<b>18.104,07</b>
	TOTAL SUBCAPÍTULO G04 VENTILACIÓN MECÁNICA.....								<b>18.104,07</b>
	TOTAL CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN B.T. EN GARAJE.....								<b>37.670,87</b>
	TOTAL.....								<b>355.769,38</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C01 RECEPTORA AGUA</b>					
<b>SUBCAPÍTULO R01 ACOMETIDA</b>					
RA00	u	<b>Acometida</b> Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno PE de características y dimensiones según lo indicado por la Compañía Suministradora de Agua, incluso llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Se presupuesta la dimensión acorde con la instalación objeto de estudio.			
RA001	5,132 h	Oficial 1º fontanería	15,00	76,98	
RA002	2,576 h	Ayudante de fontanería	12,60	32,46	
CO001	1,654 h	Oficial 1º construcción	15,00	24,81	
CO002	0,887 h	Peón ordinario construcción	12,60	11,18	
RA003	0,297 m3	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	69,13	20,53	
RA004	0,244 m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12,02	2,93	
RA005	1,000 u	Collarín de toma de polipropileno, dim exterior 75 mm	5,45	5,45	
RA006	2,000 m	Tubería PE 100, dim exterior 75 mm y espesor 4,5 mm	6,08	12,16	
RA007	1,000 u	Arqueta de polipropileno, 55x55x55 cm	69,76	69,76	
RA008	1,000 u	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm	43,22	43,22	
RA009	1,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2"	30,50	30,50	
RA0010	1,000 u	Medios auxiliares	14,50	14,50	
					Mano de obra..... 145,43
					Materiales..... 184,55
					Otros..... 14,50
					<b>TOTAL PARTIDA..... 344,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO R02 TUBO ALIMENTACIÓN</b>					
RA01	u	<b>Tubería de alimentación de 2 1/2"</b> Ud Tubería de alimentación de 2 1/2", en acero galvanizado de la Serie Media M y según UNE 19.048, incluso llaves de corte y conexiones según planos. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.			
RA001	8,184 h	Oficial 1º fontanería	15,00	122,76	
RA002	8,184 h	Ayudante de fontanería	12,60	103,12	
RA011	1,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2"	30,50	30,50	
RA012	31,400 m	Tubo de acero galvanizado de DN 2 1/2"	22,93	720,00	
RA013	31,400 u	Material auxiliar de sujeción y montaje	1,06	33,28	
RA014	1,000 u	Medios auxiliares	23,80	23,80	
					Mano de obra..... 225,88
					Materiales..... 783,78
					Otros..... 23,80
					<b>TOTAL PARTIDA..... 1.033,46</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO R03 CONTADORES - BOMBEO</b>					
<b>RA02</b>	<b>u</b>	<b>Formación de cuarto de presión y contadores</b>			
		Ud Formación de cuarto de grupo de presión y suministro a las baterías de contadores, con tubería de alimentación de diámetros 1 1/2" y 2 1/2", en acero galvanizado de la Serie Media M y según UNE 19.048, incluso conexión a grupo de bombeo y baterías de contadores (incluyendo formación de by-pass en grupo de presión, emplazamiento de 1 rango de bombeo y uno de red, etc.). Incluyendo filtro general (de características e instalación según CTE, punto 3.2.1.2.2 DB-HS-4). Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Según memoria y planos del proyecto.			
RA001	7,184 h	Oficial 1º fontanería	15,00	107,76	
RA002	7,184 h	Ayudante de fontanería	12,60	90,52	
RA021	1,000 u	Filtro retenedor de residuos de latón 2 1/2"	25,66	25,66	
RA022	1,000 u	Grifo de comprobación de latón 2 1/2"	4,99	4,99	
RA023	1,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado 1 1/2"	22,87	22,87	
RA024	3,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado 2 1/2"	30,50	91,50	
RA025	2,000 U	Válvula de retención de latón 2 1/2"	32,05	64,10	
RA026	6,000 m	Tubo de acero galvanizado de DN 2 1/2"	18,93	113,58	
RA027	4,000 m	Tubo de acero galvanizado de DN 1 1/2"	15,93	63,72	
RA028	1,000 u	Medios auxiliares	15,46	15,46	
		Mano de obra.....			198,28
		Materiales.....			386,42
		Otros.....			15,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>600,16</b>
<b>RA03</b>	<b>u</b>	<b>Grupo de sobreelevación</b>			
		Ud Grupo de sobreelevación formado por 2 bombas verticales marca GRUNDFOS modelo CR(E)-5-10 de 1,5 kW trifásicas (de velocidad variable, con cuadro de protecciones y variador, sonda de presión y todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento), una de ellas actuará como bomba principal y la otra como bomba de reserva. El grupo de sobreelevación incluye un calderín de membrana marca IBAIONDO de 50 l. Incluso conexiones, manguitos anti vibraciones, filtros y juegos de válvulas según memoria y planos. Totalmente instalado y probado, funcionando.			
RA001	4,700 h	Oficial 1º fontanería	15,00	70,50	
RA002	2,350 h	Ayudante de fontanería	12,60	29,61	
RA031	2,000 u	Bomba vertical GRUNDFOS CR(E)-5-10	3.400,00	6.800,00	
RA032	6,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado 2 1/2"	30,50	183,00	
RA033	2,000 u	Válvula de retención de latón 2 1/2"	32,05	64,10	
RA034	4,000 u	Manguito antivibración de goma 2 1/2"	16,60	66,40	
RA035	2,000 u	Filtro retenedor de residuos de latón 2 1/2"	25,66	51,32	
RA036	1,000 u	Válvula de seguridad de latón regulable	19,73	19,73	
RA037	1,000 u	Medios auxiliares	12,60	12,60	
		Mano de obra.....			100,11
		Materiales.....			7.184,55
		Otros.....			12,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7.297,26</b>
<b>RA04</b>	<b>u</b>	<b>Batería GATELL de 4 contadores</b>			
		Ud Batería de contadores Gatell, Centeno o similar, de acero galvanizado, homologada por la empresa suministradora, para 4 contadores, incluso válvula de retención y accesorios, completamente instalada. Dimensiones en planta 0,42x0,55 m. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Nota: incluyendo además las válvulas para emplazamiento de contadores, según Cia Suministradora.			
RA001	4,120 h	Oficial 1º fontanería	15,00	61,80	
RA002	2,105 h	Ayudante de fontanería	12,60	26,52	
RA041	1,000 u	Válvula de retención de latón 1 1/2"	22,06	22,06	
RA042	1,000 u	Batería de acero galvanizado de 4 contadores	138,05	138,05	
RA043	8,000 u	Válvula de asiento de latón 3/4"	5,95	47,60	
RA044	1,000 u	Medios auxiliares	8,00	8,00	
		Mano de obra.....			88,32
		Materiales.....			207,71
		Otros.....			8,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>304,03</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>RA13</b>	<b>u</b>	<b>Batería GATELL de 24 contadores</b> Ud Bateria de contadores Gatell, Centeno o similar, de acero galvanizado, homologada por la empresa suministradora, para 24 contadores, incluso válvula de retención y accesorios, completamente instalada. Dimensiones en planta 1,19x0,55 m. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE. Nota: incluyendo además las válvulas para emplazamiento de contadores, según Cia Suministradora.			
RA001	8,352 h	Oficial 1º fontanería	15,00	125,28	
RA002	4,660 h	Ayudante de fontanería	12,60	58,72	
RA113	1,000 u	Válvula de retención de latón 2 1/2"	32,05	32,05	
RA114	1,000 u	Batería de acero galvanizado de 24 contadores	258,15	258,15	
RA115	48,000 u	Válvula de asiento de latón 3/4"	5,95	285,60	
RA116	1,000 u	Medios auxiliares	13,00	13,00	
					184,00
					575,80
					13,00
					<b>772,80</b>
<b>RA12</b>	<b>u</b>	<b>Contador de agua fría de lectura directa</b> Ud de contador de agua fría modular, de chorro simple, modelo ETK-ETW de la marca COMAP o similar, caudal nominal 2,5 m3/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30 °C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con racores de conexión y precinto. Su concepto modular permite dotar al contador de un módulo inteligente, con potentes funciones de transmisión de datos por diferentes medios.			
RA001	0,400 h	Oficial 1º fontanería	15,00	6,00	
RA121	1,000 u	Contador de agua fría de diámetro 3/4"	41,29	41,29	
RA122	1,000 u	Medios auxiliares	2,30	2,30	
					6,00
					41,29
					2,30
					<b>49,59</b>
<b>SUBCAPÍTULO R04 MONTANTES</b>					
<b>RA15</b>	<b>u</b>	<b>Montantes y derivaciones PP PN20 40-26,6</b> Ud de montante de tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, DIAMETRO EXTERIOR-INTERIOR 40-26.6, norma UNE EN ISO 15.874, según proyecto, con piezas especiales y accesorios de unión y anclaje, completamente instalada. Nota: Incluyendo válvula antirretorno en su parte baja, así como un grifo con llave para vaciado y un purgador en la parte alta de cada montante según CTE. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.			
RA001	2,132 h	Oficial 1º fontanería	15,00	31,98	
RA002	2,132 h	Ayudante de fontanería	12,60	26,86	
RA151	1,000 u	Válvula de retención de latón 1 1/4"	16,07	16,07	
RA152	2,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado 1 1/4"	15,25	30,50	
RA153	1,000 u	Grifo de comprobación de latón 1/2"	4,99	4,99	
RA154	27,210 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 40 mm	4,54	123,53	
RA155	1,000 u	Purgador automático de aire de 1/2"	6,92	6,92	
RA156	1,000 u	Medios auxiliares	5,08	5,08	
					58,84
					182,01
					5,08
					<b>245,93</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>RA06</b>	<b>u</b>	<b>Montantes y derivaciones PP PN20 32-21,2</b>			
		MI de montante de tubería de POLIPROPILENO SDR6 PN20, DIAMETRO EXTERIOR-INTERIOR 32-21.2, norma UNE EN ISO 15.874, según proyecto, con piezas especiales y accesorios de unión y anclaje, completamente instalada. Nota: Incluyendo válvula antirretorno en su parte baja, así como un grifo con llave para vaciado y un purgador en la parte alta de cada montante según CTE. Tuberías de agua potable pintadas en color azul / verde según CTE.			
RA001	0,873 h	Oficial 1º fontanería	15,00	13,10	
RA002	0,873 h	Ayudante de fontanería	12,60	11,00	
RA063	1,000 u	Válvula de retención de latón 1"	14,05	14,05	
RA064	2,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado 1"	12,20	24,40	
RA065	1,000 u	Grifo de comprobación de latón 1/2"	4,99	4,99	
RA066	11,000 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	29,37	
RA067	1,000 u	Purgador automático de aire de 1/2"	6,92	6,92	
RA068	1,000 u	Medios auxiliares	10,00	10,00	
		Mano de obra.....			24,10
		Materiales.....			79,73
		Otros.....			10,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>113,83</b>

## SUBCAPÍTULO R05 INTERIOR VIVIENDAS

### APARTADO IV121 Instalación fontanería VIVIENDAS tipo A

<b>IV1211</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	4,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	64,05	
RA002	4,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	53,80	
IV12111	10,800 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	28,84	
IV12112	11,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12113	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12114	1,000 u	Medios auxiliares	7,02	7,02	
		Mano de obra.....			117,85
		Materiales.....			71,61
		Otros.....			7,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>196,48</b>
<b>IV1212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	5,970 h	Oficial 1º fontanería	15,00	89,55	
RA002	5,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	75,22	
IV12121	8,100 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12122	10,120 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	16,90	
IV12123	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12124	1,000 u	Medios auxiliares	6,50	6,50	
		Mano de obra.....			164,77
		Materiales.....			62,93
		Otros.....			6,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>234,20</b>
<b>IV1213</b>	<b>u</b>	<b>Interconexión con bomba de calor aerotérmica</b>			
RA001	2,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	34,05	
RA002	2,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	28,60	
IV12131	4,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	10,68	
IV12132	2,000 u	Llave de paso de 1"	15,25	30,50	
IV12133	1,000 u	Válvula de retención de latón 1"	16,07	16,07	
IV12134	1,000 u	Medios auxiliares	2,02	2,02	
		Mano de obra.....			62,65
		Materiales.....			57,25
		Otros.....			2,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>121,92</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IV1214</b>	<b>u</b>	<b>Toma de agua para terraza</b>			
RA001	3,270 h	Oficial 1° fontanería	15,00	49,05	
RA002	3,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	41,20	
IV12141	11,000	Tubo polopropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12142	1,000	Llave de paso de 3/4"	9,47	9,47	
IV12143	1,000	Medios auxiliares	1,06	1,06	
		Mano de obra.....			90,25
		Materiales.....			27,84
		Otros.....			1,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>119,15</b>
<b>IV1215</b>	<b>u</b>	<b>LLave de paso de la vivienda 1 1/4"</b>			
		Sin descomposición			
		Materiales.....			15,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,24</b>
<b>APARTADO IV122 Instalación fontanería VIVIENDAS tipo B</b>					
<b>IV1211</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	4,270 h	Oficial 1° fontanería	15,00	64,05	
RA002	4,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	53,80	
IV12111	10,800 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	28,84	
IV12112	11,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12113	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12114	1,000 u	Medios auxiliares	7,02	7,02	
		Mano de obra.....			117,85
		Materiales.....			71,61
		Otros.....			7,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>196,48</b>
<b>IV1212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	5,970 h	Oficial 1° fontanería	15,00	89,55	
RA002	5,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	75,22	
IV12121	8,100 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12122	10,120 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	16,90	
IV12123	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12124	1,000 u	Medios auxiliares	6,50	6,50	
		Mano de obra.....			164,77
		Materiales.....			62,93
		Otros.....			6,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>234,20</b>
<b>IV1221</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 2</b>			
RA001	6,970 h	Oficial 1° fontanería	15,00	104,55	
RA002	6,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	87,82	
IV12211	8,100 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12212	15,120 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	25,25	
IV12213	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12214	1,000 u	Medios auxiliares	7,25	7,25	
		Mano de obra.....			192,37
		Materiales.....			71,28
		Otros.....			7,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>270,90</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IV1213</b>	<b>u</b>	<b>Interconexión con bomba de calor aerotérmica</b>			
RA001	2,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	34,05	
RA002	2,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	28,60	
IV12131	4,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	10,68	
IV12132	2,000 u	Llave de paso de 1"	15,25	30,50	
IV12133	1,000 u	Válvula de retención de latón 1"	16,07	16,07	
IV12134	1,000 u	Medios auxiliares	2,02	2,02	
		Mano de obra.....			62,65
		Materiales.....			57,25
		Otros.....			2,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>121,92</b>
<b>IV1214</b>	<b>u</b>	<b>Toma de agua para terraza</b>			
RA001	3,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	49,05	
RA002	3,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	41,20	
IV12141	11,000	Tubo polopropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12142	1,000	Llave de paso de 3/4"	9,47	9,47	
IV12143	1,000	Medios auxiliares	1,06	1,06	
		Mano de obra.....			90,25
		Materiales.....			27,84
		Otros.....			1,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>119,15</b>
<b>IV1215</b>	<b>u</b>	<b>LLave de paso de la vivienda 1 1/4"</b>			
		Sin descomposición			
		Materiales.....			15,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,24</b>
<b>APARTADO IV123 Instalación fontanería VIVIENDAS tipo C</b>					
<b>IV1211</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	4,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	64,05	
RA002	4,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	53,80	
IV12111	10,800 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	28,84	
IV12112	11,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12113	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12114	1,000 u	Medios auxiliares	7,02	7,02	
		Mano de obra.....			117,85
		Materiales.....			71,61
		Otros.....			7,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>196,48</b>
<b>IV1212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	5,970 h	Oficial 1º fontanería	15,00	89,55	
RA002	5,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	75,22	
IV12121	8,100 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12122	10,120 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	16,90	
IV12123	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12124	1,000 u	Medios auxiliares	6,50	6,50	
		Mano de obra.....			164,77
		Materiales.....			62,93
		Otros.....			6,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>234,20</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IV1221</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 2</b>			
RA001	6,970 h	Oficial 1º fontanería	15,00	104,55	
RA002	6,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	87,82	
IV12211	8,100 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12212	15,120 m	Tubo de polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	25,25	
IV12213	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12214	1,000 u	Medios auxiliares	7,25	7,25	
					Mano de obra..... 192,37
					Materiales..... 71,28
					Otros..... 7,25
					<b>TOTAL PARTIDA..... 270,90</b>
<b>IV1213</b>	<b>u</b>	<b>Interconexión con bomba de calor aerotérmica</b>			
RA001	2,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	34,05	
RA002	2,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	28,60	
IV12131	4,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	10,68	
IV12132	2,000 u	Llave de paso de 1"	15,25	30,50	
IV12133	1,000 u	Válvula de retención de latón 1"	16,07	16,07	
IV12134	1,000 u	Medios auxiliares	2,02	2,02	
					Mano de obra..... 62,65
					Materiales..... 57,25
					Otros..... 2,02
					<b>TOTAL PARTIDA..... 121,92</b>
<b>IV1214</b>	<b>u</b>	<b>Toma de agua para terraza</b>			
RA001	3,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	49,05	
RA002	3,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	41,20	
IV12141	11,000	Tubo polopropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12142	1,000	Llave de paso de 3/4"	9,47	9,47	
IV12143	1,000	Medios auxiliares	1,06	1,06	
					Mano de obra..... 90,25
					Materiales..... 27,84
					Otros..... 1,06
					<b>TOTAL PARTIDA..... 119,15</b>
<b>IV1215</b>	<b>u</b>	<b>LLave de paso de la vivienda 1 1/4"</b>			
					Sin descomposición
					Materiales..... 15,24
					<b>TOTAL PARTIDA..... 15,24</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO IV124 Instalación fontanería VIVIENDAS tipo D</b>					
<b>IV1241</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 2</b>			
RA001	5,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	79,05	
RA002	5,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	66,40	
IV12411	18,800 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	50,20	
IV12412	16,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	26,72	
IV12413	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12414	1,000 u	Medios auxiliares	7,50	7,50	
					Mano de obra..... 145,45
					Materiales..... 101,32
					Otros..... 7,50
					<b>TOTAL PARTIDA..... 254,27</b>
<b>IV1212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	5,970 h	Oficial 1º fontanería	15,00	89,55	
RA002	5,970 h	Ayudante de fontanería	12,60	75,22	
IV12121	8,100 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	21,63	
IV12122	10,120 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	16,90	
IV12123	2,000 u	Llave de paso de 1"	12,20	24,40	
IV12124	1,000 u	Medios auxiliares	6,50	6,50	
					Mano de obra..... 164,77
					Materiales..... 62,93
					Otros..... 6,50
					<b>TOTAL PARTIDA..... 234,20</b>
<b>IV1213</b>	<b>u</b>	<b>Interconexión con bomba de calor aerotérmica</b>			
RA001	2,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	34,05	
RA002	2,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	28,60	
IV12131	4,000 m	Tubo polipropileno diámetro exterior 32 mm	2,67	10,68	
IV12132	2,000 u	Llave de paso de 1"	15,25	30,50	
IV12133	1,000 u	Válvula de retención de latón 1"	16,07	16,07	
IV12134	1,000 u	Medios auxiliares	2,02	2,02	
					Mano de obra..... 62,65
					Materiales..... 57,25
					Otros..... 2,02
					<b>TOTAL PARTIDA..... 121,92</b>
<b>IV1214</b>	<b>u</b>	<b>Toma de agua para terraza</b>			
RA001	3,270 h	Oficial 1º fontanería	15,00	49,05	
RA002	3,270 h	Ayudante de fontanería	12,60	41,20	
IV12141	11,000	Tubo polopropileno diámetro exterior 20 mm	1,67	18,37	
IV12142	1,000	Llave de paso de 3/4"	9,47	9,47	
IV12143	1,000	Medios auxiliares	1,06	1,06	
					Mano de obra..... 90,25
					Materiales..... 27,84
					Otros..... 1,06
					<b>TOTAL PARTIDA..... 119,15</b>
<b>IV1215</b>	<b>u</b>	<b>LLave de paso de la vivienda 1 1/4"</b>			
					Sin descomposición
					Materiales..... 15,24
					<b>TOTAL PARTIDA..... 15,24</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO R06 INCENDIOS - RED BIES</b>					
IN01	u	<b>Grupo bombeo incendios GRUNDFOS modelo FH CR 10/D</b> Ud Grupo bombeo contra incendios, modelo FH CR 10/D de la marca Grundfos, para suministro de agua a red de BIEs de garaje, incluso cuadro eléctrico, conexión a red de tuberías y pruebas, completamente instalado. Modelo comercial según UNE 23.500, constituido por bomba principal eléctrica, bomba de reserva eléctrica, bomba jockey, acumulador hidroneumático, colector de pruebas con caudalímetro, colectores de aspiración, colector de impulsión, válvulas, manómetros, kit de presostatos y cuadros para motores eléctricos. Incluso parte proporcional de conexiones a aljibe y alimentación eléctrica, perfectamente instalada, funcionando.			
RA001	4,700 h	Oficial 1º fontanería	15,00	70,50	
RA002	2,350 h	Ayudante de fontanería	12,60	29,61	
IN011	1,000 u	Grupo bombeo incendios GRUNDFOS FH CR 10/D	3.724,19	3.724,19	
IN012	1,000 u	Medios auxiliares	20,00	20,00	
		Mano de obra.....			100,11
		Materiales.....			3.724,19
		Otros.....			20,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.844,30</b>
IN02	u	<b>Boca de incendio equipada 25 mm</b> Ud Boca de incendio equipada de 25 mm, para montaje sobre pared, incluyendo armario con cristal, devanadera, lanzadera, manguera de 20 m, y todos sus accesorios, completamente instalada.			
RA001	1,100 h	Oficial 1º fontanería	15,00	16,50	
RA002	1,100 h	Ayudante de fontanería	12,60	13,86	
IN021	1,000 u	Boca de incendio equipada 25 mm	271,94	271,94	
IN022	1,000 u	Materiales auxiliares	8,00	8,00	
		Mano de obra.....			30,36
		Materiales.....			271,94
		Otros.....			8,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>310,30</b>
IN03	m	<b>Tubería acero galvanizado 1 1/2" red BIEs</b> MI Tubería de acero galvanizado 1 1/2" (UNE 19.048), para formación de red de bocas de incendio equipadas en garaje, incluso accesorios, anclajes, imprimación wash primer y esmalte de color normalizado ROJO, conexión a red de fontanería y pruebas, completamente instalado.			
RA001	0,360 h	Oficial 1º fontanería	15,00	5,40	
RA002	0,394 h	Ayudante de fontanería	12,60	4,96	
IN031	0,067 h	Oficial 1º pintor	13,60	0,91	
IN032	1,000 m	Tubo de acero galvanizado DN 1 1/2"	11,63	11,63	
IN033	1,000 u	Materiales auxiliares	0,44	0,44	
		Mano de obra.....			11,27
		Materiales.....			11,63
		Otros.....			0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>23,34</b>
IN04	m	<b>Tubería acero galvanizado 1 1/4" red BIEs</b> MI Tubería de acero galvanizado 1 1/4" DIN 2440, (UNE 19048), para formación de red de bocas de incendio equipadas en garaje, incluso accesorios, anclajes, imprimación wash primer y esmalte de color normalizado ROJO, conexión a red de fontanería y pruebas, completamente instalado.			
RA001	0,360 h	Oficial 1º fontanería	15,00	5,40	
RA002	0,394 h	Ayudante de fontanería	12,60	4,96	
IN031	0,067 h	Oficial 1º pintor	13,60	0,91	
IN041	1,000 m	Tubo de acero galvanizado DN 1 1/4"	10,41	10,41	
IN042	1,000 u	Medios auxiliares	0,44	0,44	
		Mano de obra.....			11,27
		Materiales.....			10,41
		Otros.....			0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,12</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>IN05</b>	<b>u</b>	<b>Depósito prefabricado contra incendios REMOSA 6 m3</b>			
		Ud Depósito prefabricado para agua contra incendios de 6 m3 colocado en posición vertical, de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), marca REMOSA o similar, incluyendo conexiones a llenado y grupo de presión, y todo tipo de accesorios perfectamente instalado y conectado a tuberías.			
RA001	4,007 h	Oficial 1º fontanería	15,00	60,11	
RA002	4,007 h	Ayudante de fontanería	12,60	50,49	
IN051	1,000 u	Depósito de poliéster de 6 m3 en posición vertical	830,00	830,00	
IN052	1,000 u	Válvula de flotador de 1 1/2"	172,68	172,68	
IN053	2,000 u	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable	13,30	26,60	
IN054	1,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/2"	22,87	22,87	
IN055	1,000 u	Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 50 mm	33,56	33,56	
IN056	1,000 u	Materiales auxiliares	50,00	50,00	
		Mano de obra.....			110,60
		Materiales.....			1.085,71
		Otros.....			50,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.246,31</b>
<b>IN06</b>	<b>u</b>	<b>Depósito prefabricado contra incendios REMOSA 8 m3</b>			
		Ud Depósito prefabricado para agua contra incendios de 8 m3 colocado en posición vertical, de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), marca REMOSA o similar, incluyendo conexiones a llenado y grupo de presión, y todo tipo de accesorios perfectamente instalado y conectado a tuberías.			
RA001	4,007 h	Oficial 1º fontanería	15,00	60,11	
RA002	4,007 h	Ayudante de fontanería	12,60	50,49	
IN063	1,000 u	Depósito de poliéster de 8 m3 en posición vertical	1.106,00	1.106,00	
IN064	1,000 u	Válvula de flotador de 1 1/2"	172,68	172,68	
IN065	2,000 u	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable	13,30	26,60	
IN066	1,000 u	Válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/2"	22,87	22,87	
IN067	1,000 u	Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 50 mm	33,56	33,56	
IN068	1,000 u	Materiales auxiliares	50,00	50,00	
		Mano de obra.....			110,60
		Materiales.....			1.361,71
		Otros.....			50,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.522,31</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 SANEAMIENTO</b>					
<b>SUBCAPÍTULO SA01 SISTEMA ELEVACIÓN SÓTANO</b>					
S01	u	<b>Sistema de elevación de aguas grises y fecales</b> Ud sistema de elevación de aguas limpias conformado por 2 bombas de elevación Grundfos, modelo AP12.40.06, potencia 0.94 kW, 230 V, con interruptor de nivel para arranque / parada entre dos niveles de agua, inmersas en arqueta de polietileno, incluso conexión a red de saneamiento en tubería PVC Ø110, completamente instalada.			
RA001	0,500 h	Oficial 1º fontanería	15,00	7,50	
S011	2,000 u	Bomba elevación GRUNDFOS AP12.40.06	856,45	1.712,90	
S012	1,000 u	Válvula antirretorno de PVC de 110 mm de diámetro	237,56	237,56	
S013	1,000 u	Arqueta de polietileno de 500x400x250 mm	675,26	675,26	
S014	1,000 u	Materiales auxiliares	20,00	20,00	
		Mano de obra.....			7,50
		Materiales.....			2.625,72
		Otros.....			20,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.653,22</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA02 INTERIOR VIVIENDAS</b>					
<b>APARTADO S021 Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo A</b>					
S0211	u	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	6,975 h	Oficial 1º fontanería	15,00	104,63	
RA002	3,488 h	Ayudante de fontanería	12,60	43,95	
S02111	6,950 m	Tubo de PVC insonorizado	12,43	86,39	
S02112	2,000 u	Toma de desagüe para electrodoméstico	1,75	3,50	
S02113	1,000 u	Materiales auxiliares	12,53	12,53	
		Mano de obra.....			148,58
		Materiales.....			89,89
		Otros.....			12,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>251,00</b>
S0212	u	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	6,448 h	Oficial 1º fontanería	15,00	96,72	
RA002	3,224 h	Ayudante de fontanería	12,60	40,62	
S02121	6,425 m	Tubo de PVC insonorizado	15,56	99,97	
S02122	1,000 u	Materiales auxiliares	13,60	13,60	
		Mano de obra.....			137,34
		Materiales.....			99,97
		Otros.....			13,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>250,91</b>
S0213	u	<b>Toma para vaciado del acumulador de la bomba de calor</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02131	2,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	24,86	
S02132	1,000 u	Materiales auxiliares	2,30	2,30	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			24,86
		Otros.....			2,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>36,16</b>
S0214	u	<b>Toma para desagüe unidad interior de clima</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02141	5,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	62,15	
S02142	1,000 u	Materiales auxiliares	2,60	2,60	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			62,15
		Otros.....			2,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>73,75</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO S022 Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo B</b>					
<b>S0211</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	6,975 h	Oficial 1º fontanería	15,00	104,63	
RA002	3,488 h	Ayudante de fontanería	12,60	43,95	
S02111	6,950 m	Tubo de PVC insonorizado	12,43	86,39	
S02112	2,000 u	Toma de desagüe para electrodoméstico	1,75	3,50	
S02113	1,000 u	Materiales auxiliares	12,53	12,53	
		Mano de obra.....			148,58
		Materiales.....			89,89
		Otros.....			12,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>251,00</b>
<b>S0212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	6,448 h	Oficial 1º fontanería	15,00	96,72	
RA002	3,224 h	Ayudante de fontanería	12,60	40,62	
S02121	6,425 m	Tubo de PVC insonorizado	15,56	99,97	
S02122	1,000 u	Materiales auxiliares	13,60	13,60	
		Mano de obra.....			137,34
		Materiales.....			99,97
		Otros.....			13,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>250,91</b>
<b>S0221</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 2</b>			
RA001	8,606 h	Oficial 1º fontanería	15,00	129,09	
RA002	4,303 h	Ayudante de fontanería	12,60	54,22	
S02211	8,575 m	Tubo de PVC insonorizado	14,77	126,65	
S02212	1,000 u	Materiales auxiliares	14,80	14,80	
		Mano de obra.....			183,31
		Materiales.....			126,65
		Otros.....			14,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>324,76</b>
<b>S0213</b>	<b>u</b>	<b>Toma para vaciado del acumulador de la bomba de calor</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02131	2,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	24,86	
S02132	1,000 u	Materiales auxiliares	2,30	2,30	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			24,86
		Otros.....			2,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>36,16</b>
<b>S0214</b>	<b>u</b>	<b>Toma para desagüe unidad interior de clima</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02141	5,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	62,15	
S02142	1,000 u	Materiales auxiliares	2,60	2,60	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			62,15
		Otros.....			2,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>73,75</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO S023 Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo C</b>					
<b>S0211</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 1</b>			
RA001	6,975 h	Oficial 1º fontanería	15,00	104,63	
RA002	3,488 h	Ayudante de fontanería	12,60	43,95	
S02111	6,950 m	Tubo de PVC insonorizado	12,43	86,39	
S02112	2,000 u	Toma de desagüe para electrodoméstico	1,75	3,50	
S02113	1,000 u	Materiales auxiliares	12,53	12,53	
					Mano de obra..... 148,58
					Materiales..... 89,89
					Otros..... 12,53
					<b>TOTAL PARTIDA..... 251,00</b>
<b>S0212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	6,448 h	Oficial 1º fontanería	15,00	96,72	
RA002	3,224 h	Ayudante de fontanería	12,60	40,62	
S02121	6,425 m	Tubo de PVC insonorizado	15,56	99,97	
S02122	1,000 u	Materiales auxiliares	13,60	13,60	
					Mano de obra..... 137,34
					Materiales..... 99,97
					Otros..... 13,60
					<b>TOTAL PARTIDA..... 250,91</b>
<b>S0221</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 2</b>			
RA001	8,606 h	Oficial 1º fontanería	15,00	129,09	
RA002	4,303 h	Ayudante de fontanería	12,60	54,22	
S02211	8,575 m	Tubo de PVC insonorizado	14,77	126,65	
S02212	1,000 u	Materiales auxiliares	14,80	14,80	
					Mano de obra..... 183,31
					Materiales..... 126,65
					Otros..... 14,80
					<b>TOTAL PARTIDA..... 324,76</b>
<b>S0213</b>	<b>u</b>	<b>Toma para vaciado del acumulador de la bomba de calor</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02131	2,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	24,86	
S02132	1,000 u	Materiales auxiliares	2,30	2,30	
					Mano de obra..... 9,00
					Materiales..... 24,86
					Otros..... 2,30
					<b>TOTAL PARTIDA..... 36,16</b>
<b>S0214</b>	<b>u</b>	<b>Toma para desagüe unidad interior de clima</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02141	5,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	62,15	
S02142	1,000 u	Materiales auxiliares	2,60	2,60	
					Mano de obra..... 9,00
					Materiales..... 62,15
					Otros..... 2,60
					<b>TOTAL PARTIDA..... 73,75</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO S024 Ud. instalación saneamiento VIVIENDAS tipo D</b>					
<b>S0241</b>	<b>u</b>	<b>Cocina tipo 2</b>			
RA001	7,975 h	Oficial 1º fontanería	15,00	119,63	
RA002	4,488 h	Ayudante de fontanería	12,60	56,55	
S02411	8,950 m	Tubo de PVC insonorizado	12,43	111,25	
S02412	2,000 u	Toma de desagüe para electrodoméstico	1,75	3,50	
S02413	1,000 u	Materiales auxiliares	12,60	12,60	
		Mano de obra.....			176,18
		Materiales.....			114,75
		Otros.....			12,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>303,53</b>
<b>S0212</b>	<b>u</b>	<b>Baño tipo 1</b>			
RA001	6,448 h	Oficial 1º fontanería	15,00	96,72	
RA002	3,224 h	Ayudante de fontanería	12,60	40,62	
S02121	6,425 m	Tubo de PVC insonorizado	15,56	99,97	
S02122	1,000 u	Materiales auxiliares	13,60	13,60	
		Mano de obra.....			137,34
		Materiales.....			99,97
		Otros.....			13,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>250,91</b>
<b>S0213</b>	<b>u</b>	<b>Toma para vaciado del acumulador de la bomba de calor</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02131	2,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	24,86	
S02132	1,000 u	Materiales auxiliares	2,30	2,30	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			24,86
		Otros.....			2,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>36,16</b>
<b>S0214</b>	<b>u</b>	<b>Toma para desagüe unidad interior de clima</b>			
RA001	0,600 h	Oficial 1º fontanería	15,00	9,00	
S02141	5,000 m	Tubo PVC insonorizado	12,43	62,15	
S02142	1,000 u	Materiales auxiliares	2,60	2,60	
		Mano de obra.....			9,00
		Materiales.....			62,15
		Otros.....			2,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>73,75</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA03 CALDERETAS Y REJILLAS</b>					
S04	u	<b>Caldereta sifónica JIMTEN o similar 90 mm</b> Ud Caldereta sifónica para cubierta transitable y/o suelo, JIMTEN o similar, cuerpo en PVC, salida de 90 mm, preparada para instalación con tela impermeabilizante, incluso todo tipo de accesorios para conexión a bajante, caudal de evacuación superior a 2,42 l/s. Totalmente instalada.			
RA001	0,313 h	Oficial 1º fontanería	15,00	4,70	
S041	1,000 u	Caldereta con sumidero sifónico de PVC de 90 mm de diámetro	41,87	41,87	
S042	1,000 u	Kit de accesorios de montaje	0,75	0,75	
S043	1,000 u	Materiales auxiliares	1,89	1,89	
		Mano de obra .....			4,70
		Materiales.....			42,62
		Otros.....			1,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>49,21</b>
S18	u	<b>Rejilla lineal + canaleta JIMTEN o similar para garaje</b> Ud Canaleta prefabricada de PVC, JIMTEN o similar, de 500 mm de longitud, 250 mm de anchura y 130 mm de altura con rejilla de garaje de acero galvanizado, clase A-15 según UNE EN 124 y UNE EN 1.433/AC, de 500 mm de longitud y 250 mm de anchura, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.			
CO001	0,555 h	Oficial 1º construcción	15,00	8,33	
CO002	0,605 h	Peón ordinario construcción	12,60	7,62	
S181	1,000 u	Canaleta prefabricada de PVC de 500x250x130 mm	25,93	25,93	
S182	0,052 m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73,13	3,80	
S183	1,000 u	Rejilla de garaje de acero galvanizado 500x250 mm	27,60	27,60	
S184	1,000 u	Kit de accesorios de montaje	0,75	0,75	
S185	1,000 u	Materiales auxiliares	10,00	10,00	
		Mano de obra .....			15,95
		Materiales.....			58,08
		Otros.....			10,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>84,03</b>
<b>SUBCAPÍTULO SA04 CANALONES</b>					
S05	m	<b>Canalón sección semicircular DN 125</b> MI Canalón lineal evacuación pluviales, sección semicircular, DN 125. Material PVC. Totalmente instalado.			
RA001	0,200 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,00	
RA002	0,200 h	Ayudante de fontanería	12,60	2,52	
S051	1,000 m	Canalón semicircular de PVC de 125 mm	2,42	2,42	
S052	1,000 u	Medios auxiliares	0,20	0,20	
		Mano de obra .....			5,52
		Materiales.....			2,42
		Otros.....			0,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,14</b>
S06	m	<b>Canalón sección semicircular DN 150</b> MI Canalón lineal evacuación pluviales, sección semicircular, DN 150. Material PVC. Totalmente instalado.			
RA001	0,200 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,00	
RA002	0,200 h	Ayudante de fontanería	12,60	2,52	
S061	1,000 m	Canalón semicircular de PVC de 150 mm	2,90	2,90	
S062	1,000 u	Medios auxiliares	0,20	0,20	
		Mano de obra .....			5,52
		Materiales.....			2,90
		Otros.....			0,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,62</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA05 BAJANTES</b>					
S07	m	<b>Bajante aguas pluviales PVC DN 90</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas pluviales, de PVC DN 90, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.			
RA001	0,084 h	Oficial 1º fontanería	15,00	1,26	
RA002	0,042 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,53	
S071	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro	10,30	10,30	
S072	0,014 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,17	
S073	0,007 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,13	
S074	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			1,79
		Materiales.....			10,60
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,79</b>
S08	m	<b>Bajante aguas pluviales PVC DN 160</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas pluviales, de PVC DN 160, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.			
RA001	0,141 h	Oficial 1º fontanería	15,00	2,12	
RA002	0,070 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,88	
S081	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro	16,98	16,98	
S082	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,37	
S083	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,28	
S084	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			3,00
		Materiales.....			17,63
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,03</b>
S20	m	<b>Bajante aguas residuales PVC DN 90</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 90, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.			
RA001	0,151 h	Oficial 1º fontanería	15,00	2,27	
RA002	0,075 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,95	
S201	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro	10,95	10,95	
S202	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,34	
S203	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,26	
S204	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			3,22
		Materiales.....			11,55
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,17</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>S09</b>	<b>m</b>	<b>Bajante aguas residuales PVC DN 110</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 110, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.			
RA001	0,151 h	Oficial 1º fontanería	15,00	2,27	
RA002	0,075 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,95	
S091	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro	13,50	13,50	
S092	0,032 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,39	
S093	0,016 l	Adhsvio para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,30	
S094	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			3,22
		Materiales.....			14,19
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,81</b>
<b>S10</b>	<b>m</b>	<b>Bajante aguas residuales PVC DN 160</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 160, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.			
RA001	0,201 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,02	
RA002	0,100 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,26	
S101	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetros	19,81	19,81	
S102	0,060 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,73	
S103	0,030 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,56	
S104	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			4,28
		Materiales.....			21,10
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,78</b>
<b>S19</b>	<b>m</b>	<b>Bajante aguas residuales PVC DN 200</b> MI de Tubería para bajante de recogida de aguas residuales, de PVC DN 200, serie B, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado. Incluso tapas y codos para ventilación en cubierta de las mismas.			
RA001	0,221 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,32	
RA002	0,110 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,39	
S191	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro	30,81	30,81	
S192	0,076 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,93	
S193	0,038 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,71	
S194	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			4,71
		Materiales.....			32,45
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>37,56</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA06 COLECTORES</b>					
S11	m	<b>Colector recogida aguas PVC DN 90</b> MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 90, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.			
RA001	0,181 h	Oficial 1º fontanería	15,00	2,72	
RA002	0,090 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,13	
S111	1,000 m	Tubo de PVC, serie BD, de 90 mm de diámetro	12,44	12,44	
S112	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,43	
S113	0,028 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,52	
S114	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			3,85
		Materiales.....			13,39
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,64</b>
S12	m	<b>Colector recogida aguas PVC DN 110</b> MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 110, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.			
RA001	0,226 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,39	
RA002	0,113 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,42	
S121	1,000 m	Tubo de PVC, serie BD, de 110 mm de diámetro	13,98	13,98	
S123	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,49	
S124	0,032 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,60	
S125	1,000 u	Materiales auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			4,81
		Materiales.....			15,07
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>20,28</b>
S13	m	<b>Colector recogida aguas PVC DN 125</b> MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 125, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.			
RA001	0,256 h	Oficial 1º fontanería	15,00	3,84	
RA002	0,128 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,61	
S131	1,000 m	Tubo de PVC, serie BD, de 125 mm de diámetro	15,71	15,71	
S132	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,71	
S133	0,046 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	0,86	
S134	1,000 u	Materiales auxiliares	1,62	1,62	
		Mano de obra.....			5,45
		Materiales.....			17,28
		Otros.....			1,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,35</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
<b>S14</b>	<b>m</b>	<b>Colector recogida aguas PVC DN 160</b> MI de Tubería para colector de recogida de aguas, de PVC DN 160 UNE según CTE HS5, serie BD, forrada con manta de lana de roca Isover Spintex 322-G-70, espesor 40 mm, con soporte de malla metálica, con parte proporcional de codos, derivaciones, piezas especiales, soportación y fijación, completamente instalado.				
RA001	0,301 h	Oficial 1º fontanería	15,00	4,52		
RA002	0,151 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,90		
S141	1,000 m	Tubo de PVC, serie BD, de 160 mm de diámetro	20,51	20,51		
S142	0,075 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	12,22	0,92		
S143	0,060 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	18,62	1,12		
S144	1,000 u	Materiales auxiliares	2,12	2,12		
					Mano de obra.....	6,42
					Materiales.....	22,55
					Otros.....	2,12
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,09</b>

## SUBCAPÍTULO SA07 TUBERIAS ENTERRADAS

<b>S15</b>	<b>m</b>	<b>Tubería saneamiento enterrado PVC DN 160</b> MI de Tubería para saneamiento enterrado sin presión de PVC liso, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE EN 1.401-1, con parte proporcional de codos, derivaciones y piezas especiales, completamente instalado. (Red drenaje zona exterior).				
CO001	0,111 h	Oficial 1º construcción	15,00	1,67		
CO002	0,171 h	Peón ordinario construcción	12,60	2,15		
RA001	0,121 h	Oficial 1º fontanería	15,00	1,82		
RA002	0,061 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,77		
S151	0,346 m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12,02	4,16		
S152	1,000 m	Tubo de PVC, serie SN-4, de 160 mm de diámetro	6,59	6,59		
S153	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	15,74	0,99		
S154	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	21,81	0,68		
S155	1,000 u	Válvula antirretorno de PVC de 160 mm de diámetro	342,09	342,09		
S156	1,000 u	Materiales auxiliares	0,60	0,60		
					Mano de obra.....	6,41
					Materiales.....	354,51
					Otros.....	0,60
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>361,52</b>

<b>S16</b>	<b>m</b>	<b>Tubería saneamiento enterrado PVC DN 250</b> MI de Tubería para saneamiento enterrado sin presión de PVC liso, serie SN-4, de 250 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE EN 1.401-1, con parte proporcional de codos, derivaciones y piezas especiales, completamente instalado.				
CO001	0,174 h	Oficial 1º construcción	15,00	2,61		
CO002	0,219 h	Peón ordinario construcción	12,60	2,76		
RA001	0,190 h	Oficial 1º fontanería	15,00	2,85		
RA002	0,095 h	Ayudante de fontanería	12,60	1,20		
S161	0,435 m3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro	12,02	5,23		
S162	1,000 m	Tubo de PVC, serie SN-4, de 250 mm de diámetro	15,91	15,91		
S163	0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	15,74	1,54		
S164	0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVCV	21,81	1,07		
S165	1,000 u	Válvula antirretorno PVC de 250 mm de diámetro	423,58	423,58		
S166	1,000 u	Materiales auxiliares	0,60	0,60		
					Mano de obra.....	9,42
					Materiales.....	447,33
					Otros.....	0,60
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>457,35</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SA08 CONEXIÓN RED SANEAMIENTO</b>					
S17	u	<b>Conexión al colector/es general de saneamiento</b>			
		Ud Conexión de los colectores del edificio al colector/es general de saneamiento, excavación para localización, prolongación hasta pozo de control, etc., según normativa del Ayto. de Valencia, incluso reposiciones del pavimento afectado, etc.			
CO001	3,018 h	Oficial 1º construcción	15,00	45,27	
CO002	4,854 h	Peón ordinario construcción	12,60	61,16	
S171	0,022 m3	Agua	1,50	0,03	
S172	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, categoría M-5	33,86	4,13	
S173	1,000 u	Material para ejecución de junta flexible de empalme	15,50	15,50	
S174	1,000 u	Materiales auxiliares	15,13	15,13	
		Mano de obra.....			106,43
		Materiales.....			19,66
		Otros.....			15,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>141,22</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 AEROTERMIA</b>					
<b>SUBCAPÍTULO AE01 BOMBAS DE CALOR</b>					
AE011	u	<b>Bomba de calor aerotérmica TC 80 ZNT</b> Ud Bomba de calor aerotérmica compacta, modelo TC 80 ZNT de la marca GORENJE o similar, para producción de ACS, con depósito de acero vitrificado de 78,2 litros de capacidad, compresor, condensador e intercambiador. Emplea como refrigerante R-134a. Incluso elementos de sujeción y soportación, valvulería según planos, control, cableado y canalización eléctrica, piezas especiales, carga de gas refrigerante y puesta en marcha. Todo ello totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
CL011	1,430 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	21,45	
CL012	1,430 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	18,02	
AE0111	1,000 u	Bomba de calor aerotérmica TC 80 ZNT	1.560,00	1.560,00	
AE0112	1,000 u	Medios auxiliares	56,00	56,00	
					Mano de obra..... 39,47
					Materiales..... 1.560,00
					Otros..... 56,00
					<b>TOTAL PARTIDA..... 1.655,47</b>
AE012	u	<b>Bomba de calor aerotérmica TC 100 ZNT</b> Ud Bomba de calor aerotérmica compacta, modelo TC 100 ZNT de la marca GORENJE o similar, para producción de ACS, con depósito de acero vitrificado de 97,9 litros de capacidad, compresor, condensador e intercambiador. Emplea como refrigerante R-134a. Incluso elementos de sujeción y soportación, valvulería según planos, control, cableado y canalización eléctrica, piezas especiales, carga de gas refrigerante y puesta en marcha. Todo ello totalmente instalado, probado y en funcionamiento.			
CL011	2,160 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	32,40	
CL012	2,160 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	27,22	
AE0121	1,000 u	Bomba de calor aerotérmica TC 100 ZNT	1.842,00	1.842,00	
AE0122	1,000 u	Medios auxiliares	67,00	67,00	
					Mano de obra..... 59,62
					Materiales..... 1.842,00
					Otros..... 67,00
					<b>TOTAL PARTIDA..... 1.968,62</b>
<b>SUBCAPÍTULO AE02 CONDUCTOS DE AIRE</b>					
AE021	m	<b>Conducto de aire de 125 mm de diámetro</b> Ml conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 o 5 m, para toma de aire y expulsión en la instalación de producción de ACS. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, uniones y accesorios.			
AE0211	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	0,75	
AE0212	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	0,63	
AE0213	1,050 m	Conducto de acero galvanizado de 125 mm de diámetro	5,20	5,46	
AE0214	1,000 u	Medios auxiliares	0,15	0,15	
					Mano de obra..... 1,38
					Materiales..... 5,46
					Otros..... 0,15
					<b>TOTAL PARTIDA..... 6,99</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 CLIMATIZACIÓN</b>					
<b>SUBCAPÍTULO CLI01 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN</b>					
CL01	u	<b>Bomba de calor DAIKIN Sky Air Seasonal Classic, conjunto BQSG71D</b> Ud Conjunto de climatización bomba de calor, marca DAIKIN, serie Sky Air Seasonal Classic, modelo BQSG71D, compuesto por unidad exterior modelo RZQSG71L3V1 y por unidad interior modelo FBA71A, potencia frigorífica nominal 6,8 kW, potencia calorífica nominal 7,5 kW, alimentación monofásica 230V/50Hz. Incluyendo control remoto BRC1H519, montaje de las unidades interior y exterior, bancada y muelles antivibratorios, completamente instalado.			
CL011	2,005 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	30,08	
CL012	2,005 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	25,26	
CL013	1,000 u	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1	1.881,73	1.881,73	
CL014	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80	2,40	
CL015	3,000 m	Tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro	0,85	2,55	
CL016	1,000 u	Kit de soporte antivibratorios	22,00	22,00	
CL017	1,000 u	Medios auxiliares	57,00	57,00	
		Mano de obra.....			55,34
		Materiales.....			1.908,68
		Otros.....			57,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.021,02</b>

## SUBCAPÍTULO CLI02 LÍNEAS FRIGORÍFICAS

CL02	m	<b>Línea frigorífica climatización viviendas 5/8" - 3/8"</b> MI Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE EN 12.735-1, de 5/8" (15,9 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" (9,5 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado. Incluso soporte. Totalmente montada, conexionada y probada.			
CL011	0,200 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	3,00	
CL012	0,200 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	2,52	
CL021	1,000 m	Tubo de cobre de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor	3,44	3,44	
CL022	1,050 m	Coquilla de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor	9,19	9,65	
CL023	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica	11,68	0,35	
CL024	1,000 m	Tubo de cobre de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor	7,06	7,06	
CL025	1,050 m	Coquilla de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor	10,72	11,26	
CL026	1,000 u	Medios auxiliares	0,78	0,78	
		Mano de obra.....			5,52
		Materiales.....			31,76
		Otros.....			0,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>38,06</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
CL03	m	<b>Línea frigorífica climatización local comercial 7/8" - 1/2"</b> MI Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura según UNE EN 12.735-1, de 7/8" (22,2 mm) de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" (12,7 mm) de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica con barrera de vapor marca AF/Armaflex de Armacell o similar, de 15 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, eliminación de rebabas, protección provisional de los extremos con contera bloqueada y cinta aislante, realización de curvas, abocardado. Incluso soporte. Totalmente montada, conexionada y probada.				
CL011	0,200 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	3,00		
CL012	0,200 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	2,52		
CL031	1,000 m	Tubo de cobre de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor	3,44	3,44		
CL032	1,050 m	Coquilla de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor	9,80	10,29		
CL023	0,040 l	Adhesivo para coquilla elastomérica	11,68	0,47		
CL034	1,000 m	Tubo de cobre de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor	9,72	9,72		
CL035	1,500 m	Coquilla de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor	12,86	19,29		
CL036	1,000 u	Medios auxiliares	0,92	0,92		
					Mano de obra.....	5,52
					Materiales.....	43,21
					Otros.....	0,92
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,65</b>

## SUBCAPÍTULO CLI03 INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA

CL04	m	<b>Línea de cobre 3x2,5+TT RZ1-K (AS). Interconexión.</b> MI Línea de cobre de 3x2,5+TT RZ1-K (AS), interconexión unidad exterior-unidad interior. Totalmente montada, conexionada y probada.				
BTE011	0,020 h	Oficial 1º electricista	15,00	0,30		
BTE012	0,020 h	Ayudante de electricista	12,60	0,25		
CL041	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS) de 1,5 mm2 de sección por conductor	1,05	1,05		
CL042	1,000 u	Medios auxiliares	0,04	0,04		
					Mano de obra.....	0,55
					Materiales.....	1,05
					Otros.....	0,04
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,64</b>

## SUBCAPÍTULO CLI04 EVACUACIÓN CONDENSADOS

CL05	m	<b>Colector PVC 32 mm, evacuación condensados</b> MI Colector de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B, según UNE EN 1.329, de 32 mm de diámetro, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de condensados. Incluso parte proporcional de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado. (UNIDADES EXTERIORES)				
RA001	0,070 h	Oficial 1º fontanería	15,00	1,05		
RA002	0,030 h	Ayudante de fontanería	12,60	0,38		
CL051	1,050 m	Tubo de PVC flexible de 32 mm de diámetro	1,49	1,56		
CL052	0,018 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo	15,74	0,28		
CL053	0,009 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	21,81	0,20		
CL054	0,500 u	Material auxiliar para montaje y sujeción	0,20	0,10		
CL055	1,000 u	Medios auxiliares	0,09	0,09		
					Mano de obra.....	1,43
					Materiales.....	2,14
					Otros.....	0,09
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,66</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CLI05 DIFUSIÓN Y RETORNO</b>					
<b>CL07</b>	<b>m2</b>	<b>Conducto rectangular panel Climaver Neto</b> M2 Conducto rectangular formado por panel climaver Neto o similar de 25 mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, accesorios de montaje y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.			
CL071	0,351 h	Oficial 1º montador de conductos de fibras minerales	15,00	5,27	
CL072	0,351 h	Ayudante montador de conductos de fibras minerales	12,60	4,42	
CL073	1,150 m2	Panel rígido de alta densidad de 25 mm de espesor	16,18	18,61	
CL074	1,500 m	Cinta autoadhesiva e aluminio	0,19	0,29	
CL075	0,500 u	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción	4,26	2,13	
CL076	1,000 u	Medios auxiliares	1,33	1,33	
		Mano de obra.....			9,69
		Materiales.....			21,03
		Otros.....			1,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>32,05</b>
<b>CL08</b>	<b>u</b>	<b>Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-4000-3</b> Ud Difusor lineal de longitud nominal 4.000 mm, 3 vías, una dirección, modelo KLD-4000-3 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,619 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	9,29	
CL012	0,619 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	7,80	
CL081	1,000 u	Difusor lineal KLD-4000-3 KOOLAIR	210,87	210,87	
CL082	1,000 u	Medios auxiliares	3,81	3,81	
		Mano de obra.....			17,09
		Materiales.....			210,87
		Otros.....			3,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>231,77</b>
<b>CL09</b>	<b>u</b>	<b>Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-3000-3</b> Ud Difusor lineal de longitud nominal 3.000 mm, 3 vías, una dirección, modelo KLD-3000-3 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,519 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	7,79	
CL012	0,519 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	6,54	
CL091	1,000 u	Difusor lineal KLD-3000-3 KOOLAIR	156,19	156,19	
CL092	1,000 u	Medios auxiliares	3,31	3,31	
		Mano de obra.....			14,33
		Materiales.....			156,19
		Otros.....			3,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>173,83</b>
<b>CL10</b>	<b>u</b>	<b>Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-1800-2</b> Ud Difusor lineal de longitud nominal 1.800 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-1800-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,419 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	6,29	
CL012	0,419 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	5,28	
CL0101	1,000 u	Difusor lineal KLD-1800-2 KOOLAIR	78,56	78,56	
CL0102	1,000 u	Medios auxiliares	3,11	3,11	
		Mano de obra.....			11,57
		Materiales.....			78,56
		Otros.....			3,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>93,24</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CL11</b>	<b>u</b>	<b>Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-900-2</b> Ud Difusor lineal de longitud nominal 900 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-900-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,319 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	4,79	
CL012	0,319 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	4,02	
CL111	1,000 u	Difusor lineal KLD-900-2 KOOLAIR	37,90	37,90	
CL112	1,000 u	Medios auxiliares	2,91	2,91	
		Mano de obra .....			8,81
		Materiales.....			37,90
		Otros .....			2,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>49,62</b>
<b>CL12</b>	<b>u</b>	<b>Difusor lineal KOOLAIR, modelo KLD-600-2</b> Ud Difusor lineal de longitud nominal 600 mm, 2 vías, una dirección, modelo KLD-600-2 de la marca KOOLAIR, perfiles de aluminio extruido, prelacados en color blanco RAL-9010, insertados en conducto e instalado en techo de forma continua o aislada. Completamente instalado, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,219 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	3,29	
CL012	0,219 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	2,76	
CL121	1,000 u	Difusor lineal KLD-600-2 KOOLAIR	22,32	22,32	
CL122	1,000 u	Medios auxiliares	2,71	2,71	
		Mano de obra .....			6,05
		Materiales.....			22,32
		Otros .....			2,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>31,08</b>
<b>CL13</b>	<b>u</b>	<b>Rejilla retorno KOOLAIR, 20-45 H, 350x150 mm</b> Ud Rejilla de retorno, serie 20.2 modelo 20-45 H de la marca KOOLAIR, dimensiones 350 mm ancho x 150 mm alto, de aluminio, aletas fijas a 45°, prelacadas en color blanco RAL-9010. Completamente instalada, incluida apertura de hueco necesario en tabique.			
CL011	0,319 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	4,79	
CL012	0,312 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	3,93	
CL131	1,000 u	Rejilla retorno 20-45 H KOOLAIR	20,62	20,62	
CL132	1,000 u	Medios auxiliar	2,91	2,91	
		Mano de obra .....			8,72
		Materiales.....			20,62
		Otros .....			2,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>32,25</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO CLI06 BANDEJAS METÁLICAS</b>					
CL14	m	<b>Bandeja metálica perforada 300x100 mm. galvanizada</b> MI de bandeja metálica perforada, galvanizada y con tapa, de dimensiones 300x100 mm. Incluso accesorios y tornillos de fijación.			
CL011	0,067 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	1,01	
CL012	0,067 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	0,84	
CL141	1,000 u	Bandeja perforada de 300x100 mm	15,21	15,21	
CL142	1,000 u	Medios auxiliares	0,25	0,25	
		Mano de obra.....			1,85
		Materiales.....			15,21
		Otros.....			0,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,31</b>
CL15	m	<b>Bandeja metálica perforada 200x100 mm. galvanizada</b> MI de bandeja metálica perforada, galvanizada y con tapa, de dimensiones 200x100 mm. Incluso accesorios y tornillos de fijación.			
CL011	0,067 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	1,01	
CL012	0,067 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	0,84	
CL151	1,000 u	Bandeja perforada de 200x100 mm	12,21	12,21	
CL152	1,000 u	Medios auxiliares	0,25	0,25	
		Mano de obra.....			1,85
		Materiales.....			12,21
		Otros.....			0,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,31</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 VENTILACIÓN</b>					
<b>SUBCAPÍTULO VEN01 EQUIPOS EXTRACCIÓN</b>					
<b>VE01</b>	<b>u</b>	<b>Ventilador helicocentrífugo S&amp;P, modelo TPSB/2-190/060</b> Ud Ventilador helicocentrífugo de tejado de bajo perfil, descarga horizontal, modelo TSB/2-190/060 de S&P o similar, 61 W, 230 V, caudal máximo 600 m3/h. Rodete de álabes hacia atrás, con cuerpo en poliamida, sombrero especial resistente a la intemperie y base en chapa de acero galvanizada. Conjunto motor-rodete equilibrado dinámicamente. Incluso accesorios para conexión con shunt. Totalmente instalado.			
VE011	2,010 h	Oficial 1º montador	15,00	30,15	
VE012	2,010 h	Ayudante de montador	12,60	25,33	
VE013	1,000 u	Ventilador helicocentrífugo TPSB/2-190/060	109,42	109,42	
VE014	1,000 u	Accesorios y elementos de fijación	12,00	12,00	
VE015	1,000 u	Medios auxiliares	10,00	10,00	
		Mano de obra.....			55,48
		Materiales.....			121,42
		Otros.....			10,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>186,90</b>
<b>VE02</b>	<b>u</b>	<b>Ventilador helicocentrífugo S&amp;P, modelo TPSB/2-225/088</b> Ud Ventilador helicocentrífugo de tejado de bajo perfil, descarga horizontal, modelo TSB/2-225/088 de S&P o similar, 151 W, 230 V, caudal máximo 1.170 m3/h. Rodete de álabes hacia atrás, con cuerpo en poliamida, sombrero especial resistente a la intemperie y base en chapa de acero galvanizada. Conjunto motor-rodete equilibrado dinámicamente. Incluso accesorios para conexión con shunt. Totalmente instalado.			
VE011	3,010 h	Oficial 1º montador	15,00	45,15	
VE012	3,010 h	Ayudante de montador	12,60	37,93	
VE021	1,000 u	Ventilador helicocentrífugo TPSB/2-225/088	137,62	137,62	
VE022	1,000 u	Accesorios y elementos de fijación	15,00	15,00	
137	1,000 u	Medios auxiliares	10,00	10,00	
		Mano de obra.....			83,08
		Materiales.....			152,62
		Otros.....			10,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>245,70</b>
<b>VE03</b>	<b>u</b>	<b>Ventilador centrífugo S&amp;P, modelo CTHB/4-200</b> Ud Ventilador centrífugo de descarga horizontal de bajo perfil modelo CTHB/4-200 de S&P o similar, 230 V, potencia 120 W, caudal máximo 1450 m3/h, preparados para trasegar gases a 120 °C en funcionamiento continuo, base de chapa de acero galvanizada, cubierta de aluminio, rodete centrífugo de álabes hacia atrás protegido con reja de seguridad antipájaros, motor IP55, Clase F, autorrefrigerado, con rodamientos a bolas de engrase permanente. Totalmente instalado.			
VE011	4,511 h	Oficial 1º montador	15,00	67,67	
VE012	4,511 h	Ayudante de montador	12,60	56,84	
VE031	1,000 u	Ventilador centrífugo CTHB/4-200	463,89	463,89	
VE032	1,000 u	Medios auxiliares	12,58	12,58	
		Mano de obra.....			124,51
		Materiales.....			463,89
		Otros.....			12,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>600,98</b>
<b>VE04</b>	<b>u</b>	<b>Regulador de tensión electrónico S&amp;P, modelo REB-1N</b> Ud Regulador de tensión electrónico monofásico, manual modelo REB-1N de S&P, RM-00 de SODECA o similar, 220 VA, IP44. Totalmente instalado.			
BTE011	0,191 h	Oficial 1º electricista	15,00	2,87	
VE041	1,000 u	Regulador electrónico de tensión monofásico	25,07	25,07	
VE042	1,000 u	Tapa y botón para regulador electrónico de tensión	3,44	3,44	
VE043	1,000 u	Medios auxiliares	2,18	2,18	
		Mano de obra.....			2,87
		Materiales.....			28,51
		Otros.....			2,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,56</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN02 REJILLAS LINEALES</b>					
VE05	u	<b>Rejilla lineal KOOLAIR, tipo 20-45 H, 300x150 mm</b> Ud Rejilla lineal en aluminio para retorno, marca Koolair, tipo 20-45 H de dimensiones 300x150 mm, aletas fijas verticales 45°, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto, accesorios, piezas de remate y parte proporcional de conducto circular flexible de aluminio Ø 125 mm para conexión con shunt de ventilación, incluso elementos de conexión, incluyendo plenum de fibra. Totalmente instalada. Color a elegir por la Propiedad. (Extracción cocinas).			
VE011	0,150 h	Oficial 1º montador	15,00	2,25	
VE012	0,150 h	Ayudante de montador	12,60	1,89	
VE051	1,000 u	Rejilla de retornor 20-45 H KOOLAIR	23,61	23,61	
VE052	1,000 u	Medios auxiliares	1,50	1,50	
		Mano de obra.....			4,14
		Materiales.....			23,61
		Otros.....			1,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,25</b>
<b>VE12 u Rejilla lineal KOOLAIR, tipo 20-45 H, 800x300 mm</b> Ud Rejilla lineal en aluminio tipo mixta (para retorno e impulsión), marca Koolair, tipo 20-45 H de dimensiones 800x300 mm, aletas fijas verticales 45°, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto, accesorios y piezas de remate. Totalmente instalada. Color a elegir por la Propiedad. (Extracción cuarto residuos).					
VE011	0,215 h	Oficial 1º montador	15,00	3,23	
VE012	0,215 h	Ayudante de montador	12,60	2,71	
VE121	1,000 u	Rejilla tipo mixta 20-45 H KOOLAIR	50,67	50,67	
VE122	1,000 u	Medios auxiliares	3,50	3,50	
		Mano de obra.....			5,94
		Materiales.....			50,67
		Otros.....			3,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>60,11</b>
<b>SUBCAPÍTULO VEN03 BOCAS DE EXTRACCIÓN</b>					
VE06	u	<b>Boca circular extracción KOOLAIR o similar, modelo GDP-100</b> Ud Boca circular de extracción modelo GDP-100 de KOOLAIR o similar, con regulación manual del núcleo central y aro de montaje, color blanco (construidas en chapa de acero esmaltado) y parte proporcional de conducto circular flexible de aluminio Ø 100 mm para conexión con shunt de ventilación, incluso elementos de conexión. Totalmente instalada.			
CL011	0,150 h	Oficial 1º Instalador de climatización	15,00	2,25	
CL012	0,150 h	Ayudante de instalador de climatización	12,60	1,89	
VE061	1,000 u	Boca de ventilación GDP-100 KOOLAIR	8,45	8,45	
VE062	1,000 u	Medios auxiliares	0,31	0,31	
		Mano de obra.....			4,14
		Materiales.....			8,45
		Otros.....			0,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,90</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN04 CONDUCTOS HORIZONTALES</b>					
<b>VE07</b>	<b>m</b>	<b>Conducto circular chapa de acero galv. DN100</b>			
		MI Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalado.			
AE0211	0,123 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	1,85	
AE0212	0,063 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	0,79	
VE073	1,000 m	Tubo de chapa de acero galvanizada de 100 mm de diámetro	5,55	5,55	
VE074	1,000 u	Materiales para montaje y sujeción	0,24	0,24	
VE075	1,000 u	Medios auxiliares	0,19	0,19	
		Mano de obra.....			2,64
		Materiales.....			5,79
		Otros.....			0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,62</b>
<b>VE08</b>	<b>m</b>	<b>Conducto circular chapa de acero galv. DN125</b>			
		MI Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 125 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente instalado.			
AE0211	0,157 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	2,36	
AE0212	0,078 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	0,98	
VE081	1,000 m	Tubo de chapa de acero galvanizada de 125 mm de diámetro	6,81	6,81	
VE082	1,000 u	Materiales para montaje y sujeción	0,30	0,30	
VE083	1,000 u	Medios auxiliares	0,23	0,23	
		Mano de obra.....			3,34
		Materiales.....			7,11
		Otros.....			0,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,68</b>
<b>VE09</b>	<b>u</b>	<b>Conexión tubo ventilación DN100</b>			
		Ud Conexión de conducto de ventilación en interior vivienda a conducto vertical comunitario, compuesta por: conexión de tubo de ventilación DN100 a tubo de PVC diámetro 100, (tramo de 20 cm), incorporando collarín PROMAT de sectorización en caso de incendio perfectamente instalado sobre tubo de PVC y fijado a pared de patinillo vertical, (EI-120), y conexión de tubo de PVC a conducto vertical de cualquier tipo, (cerámico, chapa, etc.), todo ello perfectamente acabado y sellado.			
VE011	0,235 h	Oficial 1º montador	15,00	3,53	
VE012	0,230 h	Ayudante de montador	12,60	2,90	
VE091	1,000 m	Tubo de PVC para conexión de 100 mm de diámetro	8,38	8,38	
VE092	1,000 u	Collarín cortafuegos de 100 mm de diámetro	59,93	59,93	
VE093	1,000 u	Medios auxiliares	5,60	5,60	
		Mano de obra.....			6,43
		Materiales.....			68,31
		Otros.....			5,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>80,34</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>VE10</b>	<b>u</b>	<b>Conexión tubo ventilación DN125</b> Ud Conexión de conducto de ventilación interior vivienda a conducto vertical comunitario, compuesta por: conexión de tubo de ventilación DN125 a tubo de PVC diámetro 125, (tramo de 20 cm), incorporando collarín PROMAT de sectorización en caso de incendio perfectamente instalado sobre tubo de PVC y fijado a pared de patinillo vertical, (EI-120), y conexión de tubo de PVC a conducto vertical de cualquier tipo, (cerámico, chapa, etc.), todo ello perfectamente acabado y sellado.			
VE011	0,358 h	Oficial 1º montador	15,00	5,37	
VE012	0,358 h	Ayudante de montador	12,60	4,51	
VE101	1,000 m	Tubo de PVC para conexión de 125 mm de diámetro	9,86	9,86	
VE102	1,000 u	Collarín cortafuegos de 125 mm de diámetro	65,60	65,60	
VE103	1,000 u	Medios auxiliares	7,65	7,65	
		Mano de obra.....			9,88
		Materiales.....			75,46
		Otros.....			7,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>92,99</b>
<b>SUBCAPÍTULO VEN05 CONDUCTOS VERTICALES</b>					
<b>VE13</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x75 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x75 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.			
AE0211	0,125 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	1,88	
AE0212	0,125 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	1,58	
VE131	1,000 m	Conducto rectangular acero galvanizado 150x75 mm	8,37	8,37	
VE132	1,000 u	Medios auxiliares	0,49	0,49	
		Mano de obra.....			3,46
		Materiales.....			8,37
		Otros.....			0,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,32</b>
<b>VE14</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x225 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x225 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.			
AE0211	0,159 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	2,39	
AE0212	0,159 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	2,00	
VE141	1,000 m	Conducto rectangular acero galvanizado 150x225 mm	9,56	9,56	
VE142	1,000 u	Medios auxiliares	0,58	0,58	
		Mano de obra.....			4,39
		Materiales.....			9,56
		Otros.....			0,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,53</b>
<b>VE15</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 150x250 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 150x250 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.			
AE0211	0,187 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	2,81	
AE0212	0,187 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	2,36	
VE151	1,000 m	Conducto rectangular acero galvanizado 150x250 mm	10,58	10,58	
VE152	1,000 u	Medios auxiliares	0,70	0,70	
		Mano de obra.....			5,17
		Materiales.....			10,58
		Otros.....			0,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,45</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>VE16</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 200x75 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 200x75 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.			
AE0211	0,200 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	3,00	
AE0212	0,200 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	2,52	
VE161	1,000 m	Conducto rectangular acero galvanizado 200x 75 mm	11,76	11,76	
VE162	1,000 u	Medios auxiliares	0,80	0,80	
		Mano de obra.....			5,52
		Materiales.....			11,76
		Otros.....			0,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,08</b>
<b>VE17</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección rectangular 250x200 mm</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección rectangular de dimensiones 250x200 mm. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado.			
AE0211	0,250 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	3,75	
AE0212	0,250 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	3,15	
VE171	1,000 m	Conducto rectangular acero galvanizado 250x200 mm	12,59	12,59	
VE172	1,000 u	Medios auxiliares	0,90	0,90	
		Mano de obra.....			6,90
		Materiales.....			12,59
		Otros.....			0,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>20,39</b>
<b>VE18</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección circular de 300 mm de diámetro</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 300 mm de diámetro. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Humos cocinas).			
AE0211	0,200 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	3,00	
AE0212	0,200 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	2,52	
VE181	1,000 m	Conducto circular acero galvanizado de 300 mm de diámetro	9,76	9,76	
VE182	1,000 u	Medios auxiliares	0,50	0,50	
		Mano de obra.....			5,52
		Materiales.....			9,76
		Otros.....			0,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,78</b>
<b>VE19</b>	<b>m</b>	<b>Conducto FERGO Shunt de sección circular de 355 mm de diámetro</b> MI de conducto FERGO shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 300 mm de diámetro. Conducto de ventilación colectivo en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Humos cocinas).			
AE0211	0,250 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	3,75	
AE0212	0,250 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	3,15	
VE191	1,000 m	Conducto circular acero galvanizado de 355 mm de diámetro	10,58	10,58	
VE192	1,000 u	Medios auxiliares	0,60	0,60	
		Mano de obra.....			6,90
		Materiales.....			10,58
		Otros.....			0,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,08</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO VEN06 EXTRACTORES ASEOS</b>					
VE11	u	<b>Extractor S&amp;P, modelo DECOR-100-CRZ</b> Ud Ventilador helicoidal extraplano, modelo DECOR-100-CRZ de S&P, con caudal de descarga libre 95 m3/h, compuerta antirretorno incorporada, temporizador regulable, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz, con rodamientos a bolas, IPX4, Clase II y con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C. Totalmente instalado.			
BTE011	0,200 h	Oficial 1º electricista	15,00	3,00	
BTE012	0,200 h	Ayudante de electricista	12,60	2,52	
VE111	1,000 u	Ventilador helicoidal extraplano DECOR-100-CRZ	57,53	57,53	
VE112	1,000 u	Medios auxiliares	0,84	0,84	
Mano de obra.....					5,52
Materiales.....					57,53
Otros.....					0,84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>63,89</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 INSTALACIÓN B.T. EN EDIFICIO</b>					
<b>SUBCAPÍTULO E01 CGP</b>					
BTE01	u	<b>Caja general de protección E-10</b> Ud Caja general de protección esquema 10 según especificación técnica de la compañía suministradora, equipada con bornes de conexión y bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A destinados a proteger la línea general de alimentación. Incluso envolvente aislante, precintable y autoventilada.			
CO001	0,301 h	Oficial 1º construcción	15,00	4,52	
CO002	0,301 h	Peón ordinario construcción	12,60	3,79	
BTE011	0,502 h	Oficial 1º electricista	15,00	7,53	
BTE012	0,502 h	Ayudante de electricista	12,60	6,33	
BTE013	1,000 u	Caja general de protección esquema 10	284,09	284,09	
BTE014	1,000 u	Marco y puerta metálica con cerradura normalizada	110,00	110,00	
BTE015	1,000 u	Medios auxiliares	10,53	10,53	
		Mano de obra.....			22,17
		Materiales.....			394,09
		Otros.....			10,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>426,79</b>
<b>SUBCAPÍTULO E02 LGA</b>					
BTE02	m	<b>Línea general alimentación RZ1-K(AS)-0,6/1kV</b> MI Línea general de alimentación, canalizada con tubo PVC rígido / semirrígido de 200 mm de diámetro, no propagador de llama, conductor RZ1-K(AS)-0,6/1kV, 3x150+N150 mm² de Cu con aislamiento de polietileno reticulado, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. De la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Se certificará medición final según emplazamiento de CGPs.			
BTE011	0,204 h	Oficial 1º electricista	15,00	3,06	
BTE012	0,165 h	Ayudante de electricista	12,60	2,08	
BTE021	1,000 m	Tubo de PVC de 200 mm de diámetro	7,84	7,84	
BTE022	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K(AS), 0,6/1 kV de 150 mm2 de sección	18,09	90,45	
BTE023	1,000 m	Medios auxiliares	0,31	0,31	
		Mano de obra.....			5,14
		Materiales.....			98,29
		Otros.....			0,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>103,74</b>
<b>SUBCAPÍTULO E03 CONTADORES</b>					
BTE03	u	<b>Centralización de contadores tipo 1</b> Ud de centralización de contadores, según especificaciones de la memoria y planos, de acuerdo con las normas de la Cia Suministradora, compuesta por un seccionador de 250 A y dos columnas de 9 contadores.			
BTE011	5,667 h	Oficial 1º electricista	15,00	85,01	
BTE012	5,667 h	Ayudante de electricista	12,60	71,40	
BTE031	1,000 u	Módulo interruptor general de maniobra de 250 A	197,73	197,73	
BTE032	1,000 u	Módulo de embarrado general	106,02	106,02	
BTE033	1,000 u	Módulo de fusibles de seguridad	70,62	70,62	
BTE034	3,000 u	Módulo de 3 contadores	75,13	225,39	
BTE035	1,000 u	Módulo bornes de salida y puesta a tierra	81,14	81,14	
BRE036	1,000 u	Unidad destinada al control de potencia	76,25	76,25	
BTE037	1,000 u	Medios auxiliares	20,00	20,00	
		Mano de obra.....			156,41
		Materiales.....			757,15
		Otros.....			20,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>933,56</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE04</b>	<b>u</b>	<b>Centralización de contadores tipo 2</b> Ud de centralización de contadores, según especificaciones de la memoria y planos, de acuerdo con las normas de la Cia Suministradora, compuesta por un seccionador de 250 A, dos columnas de 9 contadores y un módulo para servicios comunes.			
BTE011	6,469 h	Oficial 1º electricista	15,00	97,04	
BTE012	6,469 h	Ayudante de electricista	12,60	81,51	
BTE041	1,000 u	Módulo interruptor general de maniobra de 250 A	197,73	197,73	
BTE042	1,000 u	Módulo de embarrado general	106,02	106,02	
BTE043	1,000 u	Módulo de fusibles de seguridad	70,62	70,62	
BTE044	3,000 u	Módulo de 3 contadores	75,13	225,39	
BTE045	1,000 u	Módulo de contadores de servicios generales	107,58	107,58	
BTE046	1,000 u	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra	81,14	81,14	
BTE047	1,000 u	Unidad destinada al control de potencia	79,00	79,00	
BTE048	1,000 u	Medios auxiliares	20,00	20,00	
		Mano de obra.....			178,55
		Materiales.....			867,48
		Otros.....			20,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.066,03</b>

## SUBCAPÍTULO E04 DERIVACIONES INDIVIDUALES

<b>BTE05</b>	<b>m</b>	<b>Derivación viviendas ES 07Z1-K (AS)-2x25+T16-750 V</b> MI Derivación individual a vivienda con tubo rígido o flexible de PVC de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, y conductores ES 07Z1-K (AS) 2x25+T25, 750 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Conductor de maniobra color rojo y de 1,5 mm² de sección.			
BTE011	0,080 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,20	
BTE012	0,075 h	Ayudante de electricista	12,60	0,95	
BTE051	1,000 m	Tubo de PVC de 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTE052	2,000 m	Cable unipolar ES 07Z1-K (AS) de 25 mm² de sección	5,92	11,84	
BTE053	1,000 m	Cable unipolar ES 07Z1-K (AS) de 16 mm² de sección	4,00	4,00	
BTE054	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm² de sección para hilo de mando	0,13	0,13	
BTE055	1,000 u	Medios auxiliares	0,30	0,30	
		Mano de obra.....			2,15
		Materiales.....			20,39
		Otros.....			0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,84</b>
<b>BTE06</b>	<b>m</b>	<b>Derivación viviendas ES 07Z1-K (AS)-2x35+T25-750 V</b> MI Derivación individual a vivienda con tubo rígido o flexible de PVC de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, y conductores ES 07Z1-K (AS) 2x35+T25, 750 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Conductor de maniobra color rojo y de 1,5 mm² de sección.			
BTE011	0,083 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,25	
BTE012	0,075 h	Ayudante de electricista	12,60	0,95	
BTE061	1,000 m	Tubo de PVC de 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTE062	2,000 m	Cable unipolar ES 07Z1-K (AS) de 35 mm² de sección	9,64	19,28	
BTE063	1,000 m	Cable unipolar ES 07Z1-K (AS) de 25 mm² de sección	5,92	5,92	
BTE064	1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm² de sección para hilo de mando	0,13	0,13	
BTE065	1,000 u	Medios auxiliares	0,30	0,30	
		Mano de obra.....			2,20
		Materiales.....			29,75
		Otros.....			0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>32,25</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE07</b>	<b>m</b>	<b>Canalización de reserva, tubo rígido o flexible</b> MI Canalización de reserva hasta la última planta, tubo rígido o flexible de 40 mm de diámetro, no propagador de la llama, incluso guías.			
BTE011	0,060 h	Oficial 1º electricista	15,00	0,90	
BTE012	0,050 h	Ayudante de electricista	12,60	0,63	
BTE071	1,000 m	Tubo de PVC de 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTE072	1,000 u	Medios auxiliares	0,15	0,15	
		Mano de obra.....			1,53
		Materiales.....			4,42
		Otros.....			0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,10</b>
<b>BTE08</b>	<b>m</b>	<b>Derivación cuadro servicios comunes RZ1-K(AS)-3x10+N10+T10</b> MI Derivación a cuadro de servicios comunes de la escalera, con tubo de PVC rígido de 40 mm de diámetro no propagador de la llama, y conductor RZ1-K(AS) 3x10+N10+T10 mm² Cu de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluye conexión con cuadro escalera.			
BTE011	0,095 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,43	
BTE012	0,090 h	Ayudante de electricista	12,60	1,13	
BTE081	1,000 m	Tubo de PVC de 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTE082	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS) de 10 mm2 de sección	1,51	7,55	
BTE083	1,000 u	Medios auxiliares	0,50	0,50	
		Mano de obra.....			2,56
		Materiales.....			11,97
		Otros.....			0,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,03</b>
<b>BTE09</b>	<b>m</b>	<b>Derivación cuadro de ascensor RZ1-K(AS)-3x10+N10+T10</b> MI derivación a cuadro del ascensor, con tubo de PVC rígido de 40 mm de diámetro, y conductor RZ1-K(AS), 3 x 10 + N10 + T10 mm² Cu de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluye conexión con cuadro ascensor.			
BTE011	0,095 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,43	
BTE012	0,090 h	Ayudante de electricista	12,60	1,13	
BTE091	1,000 m	Tubo de PVC 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTE092	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS) de 10 mm2 de sección	1,51	7,55	
BTE093	1,000 u	Medios auxiliares	0,50	0,50	
		Mano de obra.....			2,56
		Materiales.....			11,97
		Otros.....			0,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,03</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE11</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo B</b> Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO B. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebornas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.			
BTE011	23,675 h	Oficial 1º electricista	15,00	355,13	
BTE012	23,675 h	Ayudante de electricista	12,60	298,31	
BTE101	25,000 m	Cable unipolar H07V-K de 1,5 mm2 de sección	0,25	6,25	
BTE102	25,000 m	Tubo PVC flexible de 16 mm de diámetro	0,26	6,50	
BTE103	80,000 m	Cable unipolar H07V-K de 2,5 mm2 de sección	0,40	32,00	
BTE104	80,000 m	Tubo PVC flexible de 20 mm de diámetro	0,29	23,20	
BTE105	26,000 m	Cable unipolar H07V-K de 6 mm2 de sección	0,93	24,18	
BTE106	26,000 m	Tubo PVC flexible de 32 mm de diámetro	0,59	15,34	
BTE107	10,000 u	Punto de luz sencillo con interruptor (C1)	35,00	350,00	
BTE108	6,000 u	Punto de luz conmutado con 2 interruptores (C1)	55,00	330,00	
BTE109	2,000 u	Punto de luz cruzamiento con 3 interruptores (C1)	75,00	150,00	
BTE1010	1,000 u	Punto de luz bajo mueble de cocina (C1)	12,00	12,00	
BTE1011	1,000 u	Punto de timbre con sonador bitonal (C1)	24,00	24,00	
BTE1012	14,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C2)	6,22	87,08	
BTE1013	1,000 u	Toma de corriente para extractor con interruptor (C2)	11,75	11,75	
BTE1014	2,000 u	Toma de corriente 25 A con t.t. (C3)	13,40	26,80	
BTE1015	3,000 u	Toma de corriente 16 A 2P+TT (C4)	6,22	18,66	
BTE1016	6,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C5)	6,22	37,32	
BTE1017	1,000 u	Cuadro general de distribución de la vivienda	305,00	305,00	
BTE1018	1,000 u	Caja de registro para diversos usos vivienda	27,00	27,00	
BTE10192	1,000 u	Ud. equipotenciales en vivienda tipo B	81,84	81,84	
BTE1020	1,000 u	Toma de corriente doble 16 A con tt lateral telecomunicaciones	12,40	12,40	
BTE1021	1,000 u	Toma de videoportero	6,22	6,22	
BTE1022	1,000 u	Medios auxiliares	5,92	5,92	
		Mano de obra.....			653,44
		Materiales.....			1.587,54
		Otros.....			5,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.246,90</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE12</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo C</b>			
		Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO C. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebomas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.			
BTE011	23,675 h	Oficial 1º electricista	15,00	355,13	
BTE012	23,675 h	Ayudante de electricista	12,60	298,31	
BTE101	25,000 m	Cable unipolar H07V-K de 1,5 mm2 de sección	0,25	6,25	
BTE102	25,000 m	Tubo PVC flexible de 16 mm de diámetro	0,26	6,50	
BTE103	80,000 m	Cable unipolar H07V-K de 2,5 mm2 de sección	0,40	32,00	
BTE104	80,000 m	Tubo PVC flexible de 20 mm de diámetro	0,29	23,20	
BTE105	26,000 m	Cable unipolar H07V-K de 6 mm2 de sección	0,93	24,18	
BTE106	26,000 m	Tubo PVC flexible de 32 mm de diámetro	0,59	15,34	
BTE107	10,000 u	Punto de luz sencillo con interruptor (C1)	35,00	350,00	
BTE108	6,000 u	Punto de luz conmutado con 2 interruptores (C1)	55,00	330,00	
BTE109	2,000 u	Punto de luz cruzamiento con 3 interruptores (C1)	75,00	150,00	
BTE1010	1,000 u	Punto de luz bajo mueble de cocina (C1)	12,00	12,00	
BTE1011	1,000 u	Punto de timbre con sonador bitonal (C1)	24,00	24,00	
BTE1012	14,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C2)	6,22	87,08	
BTE1013	1,000 u	Toma de corriente para extractor con interruptor (C2)	11,75	11,75	
BTE1014	2,000 u	Toma de corriente 25 A con t.t. (C3)	13,40	26,80	
BTE1015	3,000 u	Toma de corriente 16 A 2P+TT (C4)	6,22	18,66	
BTE1016	6,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C5)	6,22	37,32	
BTE1017	1,000 u	Cuadro general de distribución de la vivienda	305,00	305,00	
BTE1018	1,000 u	Caja de registro para diversos usos vivienda	27,00	27,00	
BTE10193	1,000 u	Ud. equipotenciales en vivienda tipo C	81,84	81,84	
BTE1020	1,000 u	Toma de corriente doble 16 A con tt lateral telecomunicaciones	12,40	12,40	
BTE1021	1,000 u	Toma de videoportero	6,22	6,22	
BTE1022	1,000 u	Medios auxiliares	5,92	5,92	
		Mano de obra.....			653,44
		Materiales.....			1.587,54
		Otros.....			5,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.246,90</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BTE13	u	<b>Ud. instalación B.T. VIVIENDAS 9,2 kW, tipo D</b> Distribución interior en VIVIENDA 9,2 kW, TIPO D. Conductor de la sección indicada en el proyecto, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. y tubo flexible del diámetro indicado. El cuadro general de distribución de la vivienda será de PVC con doble aislamiento, portezuela y tapa cubrebornas según especificaciones de memoria y planos. Se dispondrá de una caja de registro para diversos usos (alarma, wifi, etc.) de PVC con doble aislamiento, instalada en acceso junto al cuadro de protección, se incluye en el interior de la caja una toma de corriente y comunicación con canalización de 25 mm al PAU de telecomunicaciones, las dimensiones estimadas para la misma son 500x600x120 mm, incluida tapa con cierre de bisagras o tornillos.			
BTE011	18,675 h	Oficial 1º electricista	15,00	280,13	
BTE012	18,675 h	Ayudante de electricista	12,60	235,31	
BTE101	16,000 m	Cable unipolar H07V-K de 1,5 mm2 de sección	0,25	4,00	
BTE102	16,000 m	Tubo PVC flexible de 16 mm de diámetro	0,26	4,16	
BTE103	40,000 m	Cable unipolar H07V-K de 2,5 mm2 de sección	0,40	16,00	
BTE104	40,000 m	Tubo PVC flexible de 20 mm de diámetro	0,29	11,60	
BTE105	8,000 m	Cable unipolar H07V-K de 6 mm2 de sección	0,93	7,44	
BTE106	8,000 m	Tubo PVC flexible de 32 mm de diámetro	0,59	4,72	
BTE107	3,000 u	Punto de luz sencillo con interruptor (C1)	35,00	105,00	
BTE108	6,000 u	Punto de luz conmutado con 2 interruptores (C1)	55,00	330,00	
BTE109	2,000 u	Punto de luz cruzamiento con 3 interruptores (C1)	75,00	150,00	
BTE1010	1,000 u	Punto de luz bajo mueble de cocina (C1)	12,00	12,00	
BTE1011	1,000 u	Punto de timbre con sonador bitonal (C1)	24,00	24,00	
BTE1012	7,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C2)	6,22	43,54	
BTE1013	1,000 u	Toma de corriente para extractor con interruptor (C2)	11,75	11,75	
BTE1014	2,000 u	Toma de corriente 25 A con t.t. (C3)	13,40	26,80	
BTE1015	3,000 u	Toma de corriente 16 A 2P+TT (C4)	6,22	18,66	
BTE1016	4,000 u	Toma de corriente otros usos, 16 A 2P+TT lateral (C5)	6,22	24,88	
BTE1017	1,000 u	Cuadro general de distribución de la vivienda	305,00	305,00	
BTE1018	1,000 u	Caja de registro para diversos usos vivienda	27,00	27,00	
BTE10194	1,000 u	Ud. equipotenciales en vivienda tipo D	40,92	40,92	
BTE1020	1,000 u	Toma de corriente doble 16 A con tt lateral telecomunicaciones	12,40	12,40	
BTE1021	1,000 u	Toma de videoportero	6,22	6,22	
BTE1022	1,000 u	Medios auxiliares	5,92	5,92	
		Mano de obra.....			515,44
		Materiales.....			1.186,09
		Otros.....			5,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.707,45</b>

## SUBCAPÍTULO E06 B.T. SERVICIOS COMUNES

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>CANTIDAD UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>BTE14</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. CUADRO ESCALERA</b> Ud instalación B.T. cuadro escalera conformada por cuadro de protección, circuitos interiores correspondientes según lo indicado en memoria y planos, protegidos con tubo de PVC. Incluyendo puntos de alumbrado, tomas de corriente, unidades de emergencia y demás elementos.			
BTE011	26,780 h	Oficial 1º electricista	15,00	401,70	
BTE012	26,780 h	Ayudante de electricista	12,60	337,43	
BTE141	1,000 u	Cuadro de protección de la escalera	510,50	510,50	
BTE144	15,000 m	Derivación cuadro de grupo de presión RZ1-K(AS)-4x 4+T4	8,85	132,75	
BTE145	15,000 m	Derivación videoportero ES 07Z1-K(AS)-2x 1,5+T1,5	2,68	40,20	
BTE146	50,000 m	Derivación cuadro telecomunicaciones RZ1-K(AS)-2x 6+T6	7,68	384,00	
BTE147	120,000 m	Derivación ventiladores cubierta ES 07Z1-K(AS)-2x 2,5+T2,5	3,84	460,80	
BTE148	15,000 u	Detector de movimiento de infrarrojos de techo	147,12	2.206,80	
BTE149	71,000 u	Punto de luz en zonas comunes	35,34	2.509,14	
BTE1410	6,000 u	Punto de luz luminaria estancia DISANO HYDRO LED	83,92	503,52	
BTE1411	9,000 u	Pulsador luminoso en zonas comunes	17,40	156,60	
BTE1412	1,000 u	Fotocélula en zonas comunes	74,81	74,81	
BTE1413	15,000 u	Punto emergencia-señalización zonas comunes 8 W - 300 lúmenes	91,16	1.367,40	
BTE1414	27,000 u	Punto emergencia-señalización zonas comunes 8 W - 60 lúmenes	58,43	1.577,61	
BTE1415	3,000 u	Punto emergencia-señalización cuartos 8 W - 300 lúmenes	84,46	253,38	
BTE1416	1,000 u	Punto emergencia-señalización cuartos 8 W - 60 lúmenes	52,62	52,62	
BTE1417	3,000 u	Toma de corriente en zonas comunes	20,56	61,68	
BTE1418	4,000 u	Toma de corriente estancia en zonas comunes	24,20	96,80	
BTE1419	1,000 u	Medios auxiliares	70,26	70,26	
		Mano de obra.....			739,13
		Materiales.....			10.388,61
		Otros.....			70,26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.198,00</b>

<b>BTE15</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. CUADRO ASCENSOR</b> Ud instalación B.T. cuadro ascensor conformada por cuadro de protección, circuitos interiores correspondientes de conductor ES 07Z1-K(AS) y tubo de protección de PVC. Incluso puntos de luz del hueco del ascensor, mecanismos de superficie y lámpara standar con zócalo (a realizar por la empresa instaladora de los aparatos elevadores).			
BTE011	4,789 h	Oficial 1º electricista	15,00	71,84	
BTE012	4,789 h	Ayudante de electricista	12,60	60,34	
BTE151	1,000 u	Cuadro de protección ascensor	278,26	278,26	
BTE152	1,000 u	Circuitos hueco ascensor	126,00	126,00	
BTE153	6,000 u	Punto de luz hueco ascensor	11,39	68,34	
BTE154	1,000 u	Medios auxiliares	25,00	25,00	
		Mano de obra.....			132,18
		Materiales.....			472,60
		Otros.....			25,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>629,78</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE16</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. CUARTO GRUPO CONTRAINCENDIOS</b> Ud instalación B.T. cuarto grupo contraincendios incluyendo cuadro de protección e instalación eléctrica interior compuesta por canalización rígida de superficie y líneas eléctricas de alimentación al cuadro de las bombas (ver esquemas unifilares), una línea para punto de luz de conductor ES 07Z1-K(AS) 2x2,5+2x5 mm <sup>2</sup> Cu y una para toma de corriente de conductor ES 07Z1-K(AS) 2x2,5+2,5 mm <sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Incluyendo un punto de alumbrado con pantalla led estancia de 53 W, una emergencia estancia de 60 lúmenes y una toma de corriente estancia 16A 2P+TT.			
BTE011	2,250 h	Oficial 1º electricista	15,00	33,75	
BTE012	2,250 h	Ayudante de electricista	12,60	28,35	
BTE161	1,000 u	Cuadro de protección grupo de presión	316,58	316,58	
BTE162	1,000 u	Instalación eléctrica interior cuadro grupo presión	185,26	185,26	
BTE163	1,000 u	Medios auxiliares	25,00	25,00	
					Mano de obra..... 62,10
					Materiales..... 501,84
					Otros..... 25,00
					<b>TOTAL PARTIDA..... 588,94</b>
<b>BTE17</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. CUARTO RITI</b> Ud conjunto de instalación de BT en cuarto RITI, incluyendo cuadro de protección, 3 tomas de corriente, punto de luz con interruptor, punto de luz de emergencia y anillo de tierra reglamentario, incluso mecanismo y luminarias, parte proporcional de tubo PVC, y conductor ES 07Z1-K(AS), 2x2,5+T2,5 mm <sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, (mecanismo a elegir la Propiedad).			
BTE011	2,250 h	Oficial 1º electricista	15,00	33,75	
BTE012	2,250 h	Ayudante de electricista	12,60	28,35	
BTE171	1,000 u	Instalación interior cuarto RITI	221,10	221,10	
BTE172	1,000 u	Medios auxiliares	10,00	10,00	
					Mano de obra..... 62,10
					Materiales..... 221,10
					Otros..... 10,00
					<b>TOTAL PARTIDA..... 293,20</b>
<b>BTE18</b>	<b>u</b>	<b>Ud. instalación B.T. CUARTO RITS</b> Ud conjunto de instalación de BT en cuarto RITS, incluyendo cuadro de protección, por 3 tomas de corriente, punto de luz con interruptor, punto de luz de emergencia y anillo de tierra reglamentario, incluso mecanismo y luminarias, parte proporcional de tubo PVC, y conductor ES 07Z1-K(AS), 2x2,5+T2,5 mm <sup>2</sup> Cu, clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1, (mecanismo a elegir la Propiedad).			
BTE011	2,850 h	Oficial 1º electricista	15,00	42,75	
BTE012	2,850 h	Ayudante de electricista	12,60	35,91	
BTE181	1,000 u	Instalación interio cuarto RITS	224,10	224,10	
BTE182	1,000 u	Medios auxiliares	20,00	20,00	
					Mano de obra..... 78,66
					Materiales..... 224,10
					Otros..... 20,00
					<b>TOTAL PARTIDA..... 322,76</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTE19</b>	<b>u</b>	<b>Ud. equipamiento SISTEMA DE VIDEOPORTERO</b> Ud partida equipamiento de sistema de videoportero en el edificio marca FERMAX o similar, totalmente instalado, (incluyendo elementos, canalizaciones y cableado), compuesto por, (confirmar modelo y calidades con la propiedad): 1 placa digital videollamada de exteriores 1 aperturas de puertas 23 videoportero interior en viviendas 1 cableado y canalización del sistema			
BTE011	6,850 h	Oficial 1º electricista	15,00	102,75	
BTE012	6,850 h	Ayudante de electricista	12,60	86,31	
BTE191	1,000 u	Equipamiento sistema de videoportero	6.477,94	6.477,94	
BTE192	1,000 u	Medios auxiliares	58,00	58,00	
		Mano de obra.....			189,06
		Materiales.....			6.477,94
		Otros.....			58,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6.725,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO E07 PUESTA A TIERRA</b>					
<b>BTE30</b>	<b>u</b>	<b>Anillo perimetral de puesta a tierra</b> Ud Anillo perimetral de puesta a tierra , realizado con conductor de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> , auxiliado con picas de acero cobrizado de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud.			
BTE011	7,800 h	Oficial 1º electricista	15,00	117,00	
BTE301	78,000 m	Conductor de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup>	4,81	375,18	
BTE302	1,000 u	Material auxiliar para la instalación de toma de tierra	89,70	89,70	
BTE303	18,000 u	Pica de acero cobreado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro	18,82	338,76	
BTE304	1,000 u	Medios auxiliares	7,80	7,80	
		Mano de obra.....			117,00
		Materiales.....			803,64
		Otros.....			7,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>928,44</b>
<b>BTE31</b>	<b>u</b>	<b>Equipotenciales en centralización de agua</b> Ud Equipotenciales en centralización de agua, con conductor 750 V de 4 mm <sup>2</sup> como mínimo si se dispone sin protección y de 2,5 mm <sup>2</sup> como mínimo con tubo de protección. Incluso abrazaderas no férricas.			
BTE011	0,803 h	Oficial 1º electricista	15,00	12,05	
BTE012	0,803 h	Ayudante de electricista	12,60	10,12	
BTE313	15,000 m	Conductor rígido de cobre de 4 mm <sup>2</sup> de sección	0,49	7,35	
BTE314	5,000 u	Abrazadera de latón	1,40	7,00	
BTE315	1,000 u	Medios auxiliares	47,36	47,36	
		Mano de obra.....			22,17
		Materiales.....			14,35
		Otros.....			47,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>83,88</b>
<b>BTE32</b>	<b>u</b>	<b>Línea principal de tierra hasta centralización contadores</b> Ud línea principal de tierra, realizada con conductor 0,6/1 kV de Cu de 35 mm <sup>2</sup> de sección como mínimo, canalizado en tubo de PVC, instalada desde la arqueta de puesta a tierra hasta la centralización de contadores de electricidad. Incluso puente de comprobación instalado en caja estanca. Conexión a barra de tierra en centralización de contadores.			
BTE011	0,790 h	Oficial 1º electricista	15,00	11,85	
BTE012	0,790 h	Ayudante de electricista	12,60	9,95	
BTE321	1,000 u	Unidad de conductor canalizado de 35 mm <sup>2</sup> de sección	167,02	167,02	
BTE322	1,000 u	Conexión a barra de tierra	59,00	59,00	
BTE323	1,000 u	Medios auxiliares	36,47	36,47	
		Mano de obra.....			21,80
		Materiales.....			226,02
		Otros.....			36,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>284,29</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BTE33	u	<b>Línea principal de tierra hasta guías ascensor y c. de agua</b> Ud línea principal de tierra, realizada con conductor 0,6/1 kV de Cu de 35 mm <sup>2</sup> de sección, canalizado en tubo de PVC, instalada desde el anillo perimetral de tierra hasta las guías del ascensor y hasta la centralización de contadores de agua. Incluso conexión reglamentario con abrazaderas no férricas.			
BTE011	0,890 h	Oficial 1º electricista	15,00	13,35	
BTE012	0,890 h	Ayudante de electricista	12,60	11,21	
BTE331	1,000 u	Unidad conductor canalizado de 35 mm <sup>2</sup> de sección	76,70	76,70	
BTE332	4,000 u	Abrazadera de latón	1,40	5,60	
BTE333	1,000 u	Medios auxiliares	28,59	28,59	
		Mano de obra.....			24,56
		Materiales.....			82,30
		Otros.....			28,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>135,45</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 INSTALACIÓN B.T. EN GARAJE</b>					
<b>SUBCAPÍTULO G01 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>					
BTG01	m	<b>Derivación a cuadro protección RZ1-K(AS)-3x16+N16+T16-1000 V</b> MI Derivación a cuadro de protección del garaje desde centralización de contadores bajo tubo de PVC de 40 mm de diámetro, y conductores RZ1-K(AS) 3x16+N16+T16 mm <sup>2</sup> , 1000 V no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.			
BTE011	0,090 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,35	
BTE012	0,080 h	Ayudante de electricista	12,60	1,01	
BTG011	1,000 m	Tubo de PVC de 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTG012	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K(AS) de 16 mm <sup>2</sup> de sección	3,16	15,80	
BTG013	1,000 u	Medios auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			2,36
		Materiales.....			20,22
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,98</b>
BTG03	m	<b>Derivación a cuadro protección SZ1-K(AS+)-3x16+N16+T16-1000 V</b> MI Derivación a cuadro de protección del garaje bajo tubo de PVC blindado de 40 mm de diámetro, y conductores SZ1-K(AS+) 3x16+N16+T16 mm <sup>2</sup> , 1000 V, RESISTENTES AL FUEGO PARA SERVICIOS DE EMERGENCIA, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.			
BTE011	0,090 h	Oficial 1º electricista	15,00	1,35	
BTE012	0,080 h	Ayudante de electricista	12,60	1,01	
BTG031	1,000 m	Tubo de PVC 40 mm de diámetro	4,42	4,42	
BTG032	5,000 m	Cable unipolar SZ1-K(AS+) de 16 mm <sup>2</sup> de sección	4,51	22,55	
BTG033	1,000 u	Medios auxiliares	0,40	0,40	
		Mano de obra.....			2,36
		Materiales.....			26,97
		Otros.....			0,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,73</b>

## SUBCAPÍTULO G02 INSTALACIÓN INTERIOR

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTG02</b>	<b>u</b>	<b>Cuadro general de protección garaje</b> Ud instalación B.T. cuadro general del garaje conformada por cuadro de protección construido en caja de doble aislamiento, totalmente instalado en armario de obra resistente al fuego EI-90. Incluidos circuitos interiores correspondientes según lo indicado en memoria y planos, protegidos con tubo de PVC o protegidos por tubo de acero si se atraviesa el volumen peligroso de seguridad. Incluidos también puntos de alumbrado, tomas de corriente, unidades de emergencia y demás elementos.			
BTE011	19,580 h	Oficial 1º electricista	15,00	293,70	
BTE012	19,580 h	Ayudante de electricista	12,60	246,71	
BTEG021	1,000 u	Cuadro de protección con doble aislamiento	456,66	456,66	
BTEG022	24,000 u	Punto de luz luminaria estanca DISANO HYDRO LED	83,92	2.014,08	
BTEG023	9,000 u	Punto de luz estanco	19,04	171,36	
BTEG024	16,000 u	Punto emergencia-señalización 300 lúmenes	16,38	262,08	
BTEG025	10,000 u	Punto emergencia-señalización 60 lúmenes	11,46	114,60	
BTEG026	48,000 m	Derivación a motor puerta ES 07Z1-K(AS)-2x 2,5+T2,5-750 V	2,22	106,56	
BTEG027	70,000 m	Derivación grupo C.I. SZ1-K(AS+)-4x 4+T4-1000 V	3,19	223,30	
BTEG028	2,000 u	Toma de corriente estanca	6,99	13,98	
BTEG029	1,000 u	Caja de derivación estanca hasta arqueta bomba de achique	6,28	6,28	
BTEG030	2,000 u	Interruptor estanco	13,88	27,76	
BTEG031	14,000 u	Pulsador luminoso estanco	8,26	115,64	
BTEG032	2,000 u	Detector de movimiento de infrarrojos de techo	147,12	294,24	
BTEG033	75,000 m	Derivación a electroventilador SZ1-K(AS+)-4x 2,5+T2,5-1000 V	3,79	284,25	
BTEG044	20,000 m	Derivación a bombas de achique RZ1-K(AS)-2x 2,5+T2,5	2,25	45,00	
BTEG045	5,000 m	Derivación a central de incendios SZ1-K(AS+)-2x 1,5+T1,5	2,27	11,35	
BTEG046	1,000 m	Medios auxiliares	52,36	52,36	
					540,41
					4.147,14
					52,36
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.739,91</b>

<b>BTG23</b>	<b>u</b>	<b>Sistema de detección de monóxido de carbono</b> Ud de sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central de 1 zona de detección, 4 detectores de monóxido de carbono y canalización con tubo de protección colocado superficialmente.			
BTG231	5,867 h	Ofical 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad	15,00	88,01	
BTG232	5,867 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	12,60	73,92	
BTG233	25,600 m	Tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro	0,85	21,76	
BTG234	66,800 m	Cable unipolar H07V-KDE 1,5 mm2 de sección con aislamiento PVC	0,25	16,70	
BTG235	4,000 u	Detector de monóxido de carbono	81,63	326,52	
BTG236	1,000 u	Central de detección automática de monóxido de carbono	311,66	311,66	
BTG237	1,000 u	Medios auxiliares	18,00	18,00	
					161,93
					676,64
					18,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>856,57</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTEG24</b>	<b>u</b>	<b>Sistema de detección de incendios</b> Ud de sistema de detección y alarma de incendios, formado por central de detección automática de incendios, 14 detectores ópticos de humos, 2 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, 2 sirenas interiores con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro. Incluso cable no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y accesorios necesarios para la instalación.			
BTG231	12,534 h	Ofical 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad	15,00	188,01	
BTG232	12,534 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad	12,60	157,93	
BTG241	120,000 m	Tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro	85,00	10.200,00	
BTG242	120,000 m	Cable bipolar ZQO2Z1-K(AS) de 2x 1,5 mm2 de sección	1,92	230,40	
BTG243	14,000 u	Detector óptico de humos	19,11	267,54	
BTG244	2,000 u	Pulsador de alarma de rearme manual	11,64	23,28	
BTG245	2,000 u	Sirena interior electrónica con señal acústica	35,79	71,58	
BTG246	1,000 u	Sirena exterior electrónica son señal óptica y acústica	60,67	60,67	
BTG247	1,000 u	Central de detección automática de incendios	195,55	195,55	
BTG248	2,000 u	Batería de 12 V y 7 A	20,86	41,72	
BTG249	1,000 u	Medios auxiliares	35,90	35,90	
		Mano de obra.....			345,94
		Materiales.....			11.090,74
		Otros.....			35,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.472,58</b>
<b>BTEG25</b>	<b>m</b>	<b>Canalización recarga de vehículos eléctricos</b> MI Canalización de reserva para la previsión de recarga de vehículos eléctricos, desde la centralización de contadores hasta cada una de las 20 plazas de aparcamiento, mediante tubo rígido de PVC de 32 mm de diámetro, no propagador de la llama, incluso guías.			
BTE011	0,050 h	Oficial 1º electricista	15,00	0,75	
BTE012	0,050 h	Ayudante de electricista	12,60	0,63	
BTEG251	1,000 m	Tubo de PVC de 32 mm de diámetro	3,25	3,25	
BTEG252	1,000 u	Medios auxiliares	0,13	0,13	
		Mano de obra.....			1,38
		Materiales.....			3,25
		Otros.....			0,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,76</b>
<b>SUBCAPÍTULO G04 VENTILACIÓN MECÁNICA</b>					
<b>BTG16</b>	<b>u</b>	<b>Ventilador centrífugo impulsión</b> Ud Ventilador centrífugo trifásico para impulsión, modelo CHAT/4-560 N de la marca S&P o similar, velocidad 1.425 r.p.m., potencia absorbida 1,5 kW, caudal máximo 9.500 m3/h, nivel de presión sonora 63 dB(A). Incluso accesorios para conexión con shunt.			
BTG161	4,000 h	Oficial 1º montador	15,00	60,00	
BTG162	4,000 h	Ayudante de montador	12,60	50,40	
BTG163	1,000 u	Ventilador centrífugo impulsión	1.757,75	1.757,75	
BTG164	1,000 u	Accesorios y elementos de fijación	127,70	127,70	
BTG165	1,000 u	Medios auxiliares	21,70	21,70	
		Mano de obra.....			110,40
		Materiales.....			1.885,45
		Otros.....			21,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.017,55</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTG17</b>	<b>u</b>	<b>Ventilador centrífugo extracción</b> Ud Ventilador centrífugo trifásico para extracción, modelo CHAT/4-500 N de la marca S&P o similar, velocidad 1.430 r.p.m., para evacuación de humos (400 °C/2h), exterior a la zona de riesgo de incendio, para un caudal de 6.940 m <sup>3</sup> /h, motor de 1,1 kW de potencia, nivel de presión sonora 61 dB(A), según UNE EN 12.101-3. Incluso accesorios para conexión con shunt.			
BTG171	4,000 h	Oficial 1º montador	15,00	60,00	
BTG172	4,000 h	Ayudante de montador	12,60	50,40	
BTG173	1,000 u	Ventilador centrífugo extracción	1.616,62	1.616,62	
BTG174	1,000 u	Medios auxiliares	35,00	35,00	
		Mano de obra .....			110,40
		Materiales.....			1.616,62
		Otros .....			35,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.762,02</b>
<b>BTG18</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Conducto horizontal de ventilación</b> M2 de conducto rectangular de chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Totalmente montado, conexionado y probado.			
AE0211	0,601 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	9,02	
AE0212	0,601 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	7,57	
BTG183	1,000 m <sup>2</sup>	Chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor	15,56	15,56	
BTG134	1,000 u	Material auxiliar para la fijación	2,18	2,18	
BTG185	1,000 u	Medios auxiliares	0,79	0,79	
		Mano de obra .....			16,59
		Materiales.....			17,74
		Otros .....			0,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>35,12</b>
<b>BTG19</b>	<b>u</b>	<b>Rejilla impulsión lamas horizontales</b> Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 600 x 150 mm, fijación mediante tornillos vistos.			
BTG191	0,228 h	Oficial 1º montador	15,00	3,42	
BTG192	0,228 h	Ayudante de montador	12,60	2,87	
BTG193	1,000 u	Rejilla de impulsión de 600x150 mm	36,95	36,95	
BTG194	1,000 u	Medios auxiliares	0,91	0,91	
		Mano de obra .....			6,29
		Materiales.....			36,95
		Otros .....			0,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>44,15</b>
<b>BTG20</b>	<b>u</b>	<b>Rejilla extracción de retícula</b> Ud Rejilla de retorno de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas de retícula fija, de 600 x 150 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).			
BTG201	0,229 h	Oficial 1º montador	15,00	3,44	
BTG202	0,229 h	Ayudante de montador	12,60	2,89	
BTG203	1,000 u	Rejilla de retorno de 600x150 mm	34,20	34,20	
BTG204	1,000 u	Medios auxiliares	1,29	1,29	
		Mano de obra .....			6,33
		Materiales.....			34,20
		Otros .....			1,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>41,82</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BTG21</b>	<b>m</b>	<b>Conducto shunt de sección circular de 500 mm de diámetro</b>			
		MI de conducto shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 500 mm de diámetro. Conducto de ventilación en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Extracción garaje).			
AE0211	0,300 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	4,50	
AE0212	0,300 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	3,78	
BTG211	1,000 m	Conducto circular de acero galvanizado de 500 mm de diámetro	22,60	22,60	
BTG212	1,000 u	Medios auxiliares	0,70	0,70	
		Mano de obra.....			8,28
		Materiales.....			22,60
		Otros.....			0,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>31,58</b>
<b>BTG22</b>	<b>m</b>	<b>Conducto shunt de sección circular de 560 mm de diámetro</b>			
		MI de conducto shunt de acero galvanizado y sección circular de dimensiones 560 mm de diámetro. Conducto de ventilación en posición vertical. Incluso piezas de unión y anclaje. Completamente instalado. (Impulsión garaje).			
AE0211	0,350 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica	15,00	5,25	
AE0212	0,350 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica	12,60	4,41	
BTG221	1,000 m	Conducto circular acero galvanizado de 560 mm de diámetro	24,90	24,90	
BTG222	1,000 u	Medios auxiliares	0,70	0,70	
		Mano de obra.....			9,66
		Materiales.....			24,90
		Otros.....			0,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>35,26</b>
<b>BTG25</b>	<b>u</b>	<b>Compuerta cortafuegos basculante de 800 x 200 mm</b>			
		Ud Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de la serie FKA-EU de la marca TROX TECHNIK o similar, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tarado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE EN 1.366-2, de 800 x 200 mm, de chapa de acero galvanizado. Incluso elementos de conexión al conducto, totalmente instalada.			
VE011	3,004 h	Oficial 1º montador	15,00	45,06	
VE012	3,004 h	Ayudante de montador	12,60	37,85	
BTG251	1,000 u	Compuerta cortafuegos rectangular de 800 x 200 mm	343,38	343,38	
BTG252	1,000 u	Medios auxiliares	9,07	9,07	
		Mano de obra.....			82,91
		Materiales.....			343,38
		Otros.....			9,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>435,36</b>
<b>BTG26</b>	<b>u</b>	<b>Compuerta cortafuegos basculante de 900 x 200 mm</b>			
		Ud Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, de la serie FKA-EU de la marca TROX TECHNIK o similar, con disparo automático para el cierre de secciones de incendio por fusible térmico tarado a 72°C, resistencia al fuego EI 120 según UNE EN 1.366-2, de 900 x 200 mm, de chapa de acero galvanizado. Incluso elementos de conexión al conducto, totalmente instalada.			
BTG261	1,000 u	Compuerta cortafuegos rectangular de 900 x 200 mm	343,38	343,38	
BTG262	1,000 u	Medios auxiliares	9,31	9,31	
		Materiales.....			343,38
		Otros.....			9,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>352,69</b>



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	RECEPTORA AGUA.....	45.653,49	12,83
C02	SANEAMIENTO.....	35.498,96	9,98
C03	AEROTERMA.....	44.944,16	12,63
C04	CLIMATIZACIÓN.....	87.657,80	24,64
C05	VENTILACIÓN.....	17.036,66	4,79
C06	INSTALACIÓN B.T. EN EDIFICIO.....	87.307,44	24,54
C07	INSTALACIÓN B.T. EN GARAJE.....	37.670,87	10,59
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>355.769,38</b>	
	13,00% Gastos generales.....	46.250,02	
	6,00% Beneficio industrial.....	21.346,16	
SUMA DE G.G. y B.I.		67.596,18	
	21,00% I.V.A. ....	88.906,77	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>512.272,33</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>512.272,33</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS DOCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

VALENCIA, a 10 de julio de 2019.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

# PLANOS

## ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1: Planta sótano 2 – Instalación receptora de agua
- PLANO 2: Planta sótano 1 – Instalación receptora de agua
- PLANO 3: Planta baja – Instalación receptora de agua
- PLANO 4: Entreplanta – Instalación receptora de agua
- PLANO 5: Planta 1 – Instalación receptora de agua
- PLANO 6: Plantas 2 a 5 – Instalación receptora de agua
- PLANO 7: Planta ático – Instalación receptora de agua
- PLANO 8: Esquema vertical – Instalación receptora de agua
- PLANO 9: Esquemas unifilares – Instalación receptora de agua
- PLANO 10: Planta sótano 2 – Instalación de saneamiento
- PLANO 11: Planta sótano 1 – Instalación de saneamiento
- PLANO 12: Planta baja – Instalación de saneamiento
- PLANO 13: Entreplanta – Instalación de saneamiento
- PLANO 14: Planta 1 – Instalación de saneamiento
- PLANO 15: Plantas 2 a 5 – Instalación de saneamiento
- PLANO 16: Planta ático – Instalación de saneamiento
- PLANO 17: Planta bajocubierta – Instalación de saneamiento
- PLANO 18: Planta cubierta – Instalación de saneamiento
- PLANO 19: Planta baja – Instalación producción ACS
- PLANO 20: Entreplanta – Instalación producción ACS
- PLANO 21: Planta 1 – Instalación producción ACS
- PLANO 22: Plantas 2 a 5 – Instalación producción ACS
- PLANO 23: Planta ático – Instalación producción ACS
- PLANO 24: Esquema vertical – Instalación producción ACS
- PLANO 25: Planta baja – Instalaciones de climatización y ventilación
- PLANO 26: Planta 1 – Instalaciones de climatización y ventilación
- PLANO 27: Plantas 2 a 5 – Instalaciones de climatización y ventilación
- PLANO 28: Planta ático – Instalaciones de climatización y ventilación

PLANO 29: Planta bajocubierta – Instalaciones de climatización y ventilación

PLANO 30: Planta cubierta – Instalaciones de climatización y ventilación

PLANO 31: Planta baja – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 32: Entreplanta – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 33: Planta 1 – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 34: Plantas 2 a 5 – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 35: Planta ático – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 36: Planta bajo cubierta – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 37: Esquema vertical – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 38: Esquema unifilar – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 39: Centralización de contadores LGA 1 – Instalación eléctrica

PLANO 40: Centralización de contadores LGA 2 – Instalación eléctrica

PLANO 41: Puesta a tierra – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 42: Detalles puesta a tierra – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 43: Detalle equipotenciales – Instalación eléctrica del edificio

PLANO 44: Detalles caja general de protección – Instalación eléctrica

PLANO 45: Planta baja – Instalación eléctrica garaje

PLANO 46: Planta sótano 1 – Instalación eléctrica garaje

PLANO 47: Planta sótano 2 – Instalación eléctrica garaje

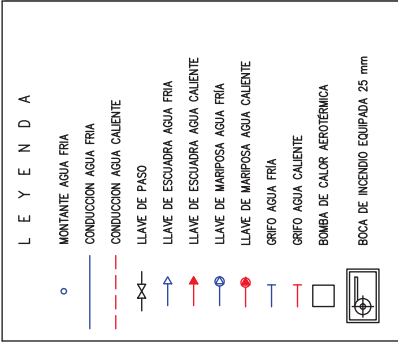
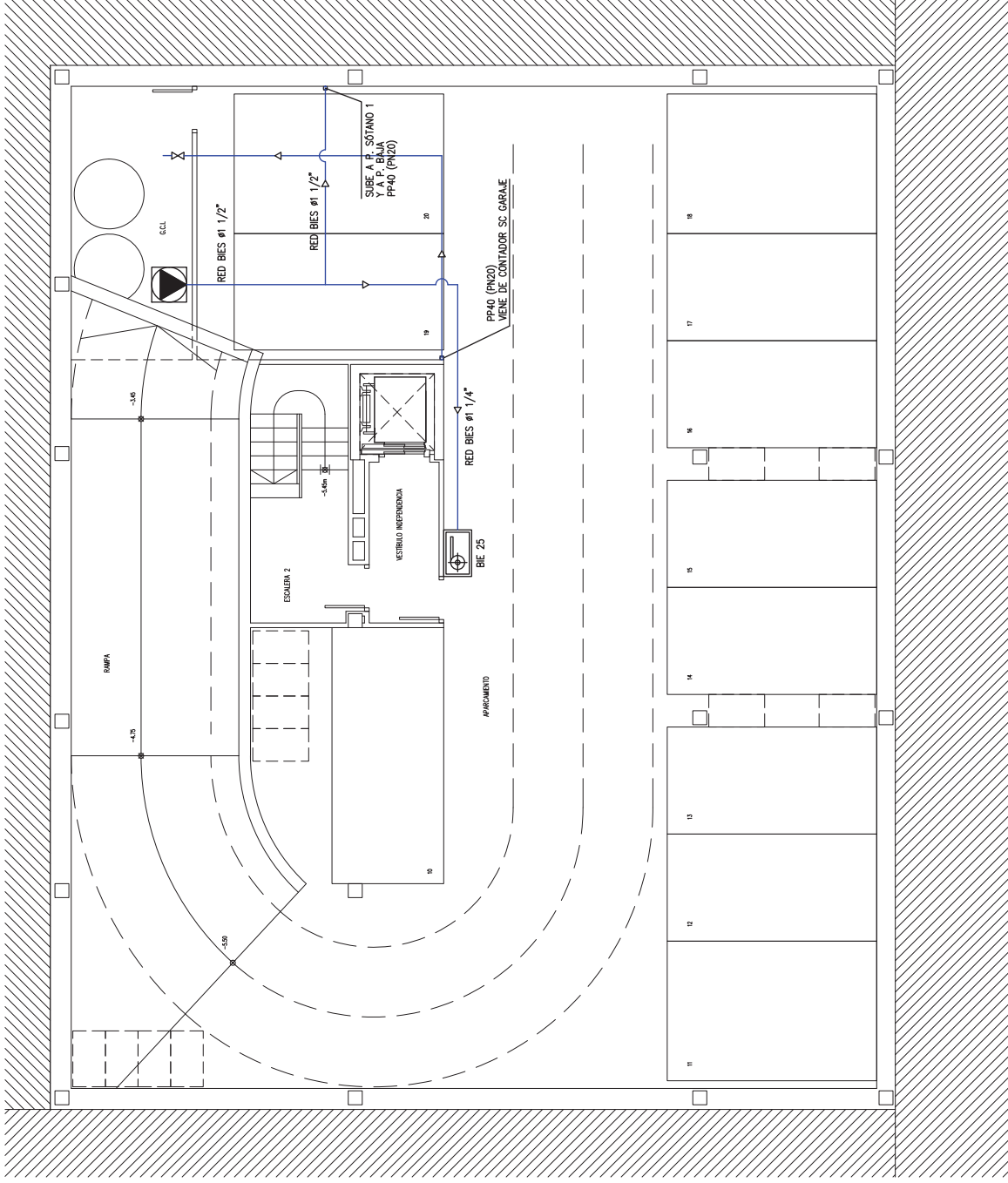
PLANO 48: Planta sótano 1 – Instalación ventilación garaje

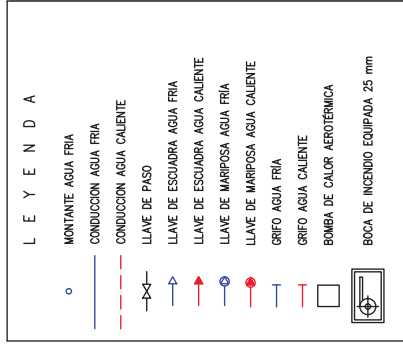
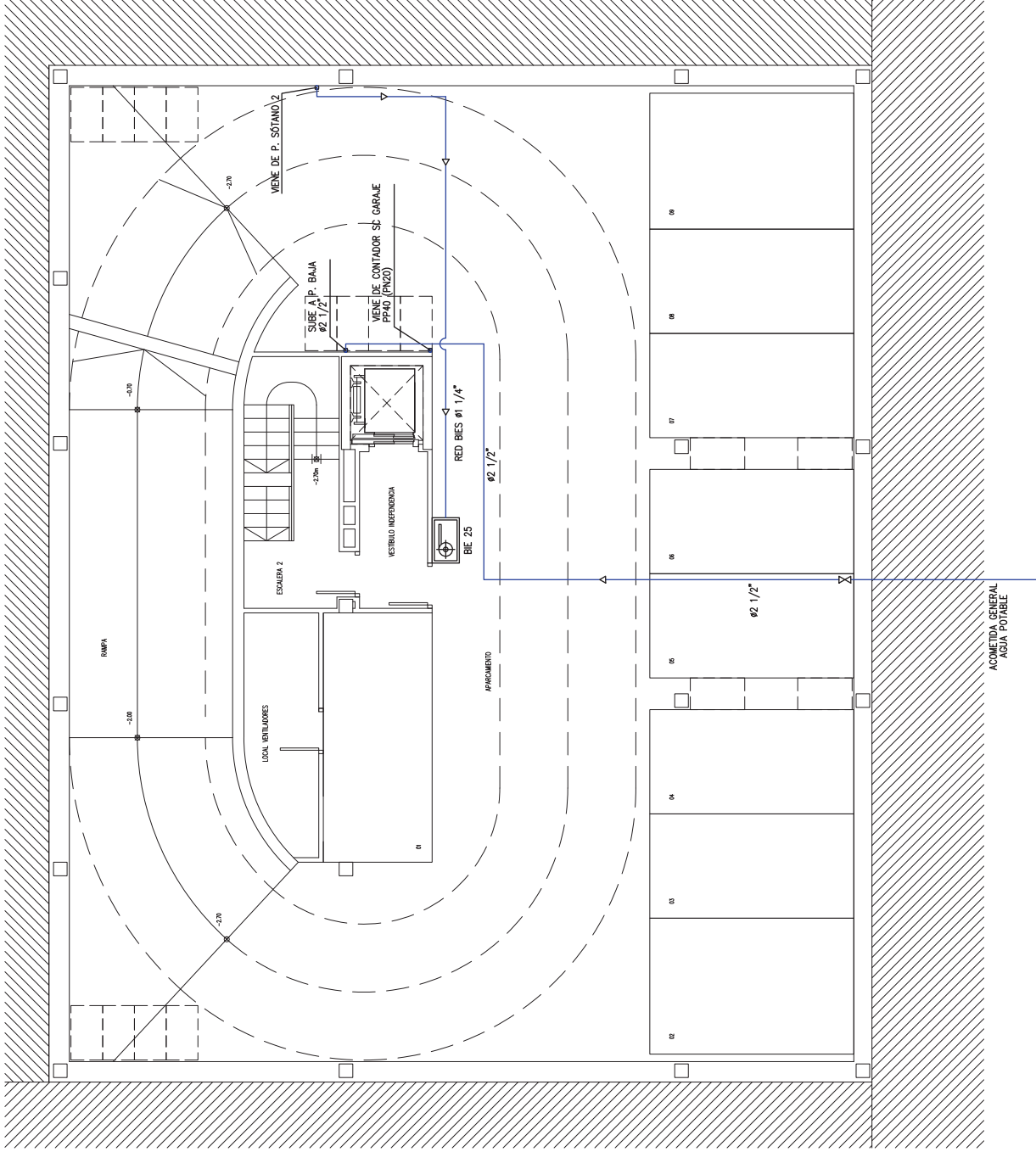
PLANO 49: Planta sótano 2 – Instalación ventilación garaje

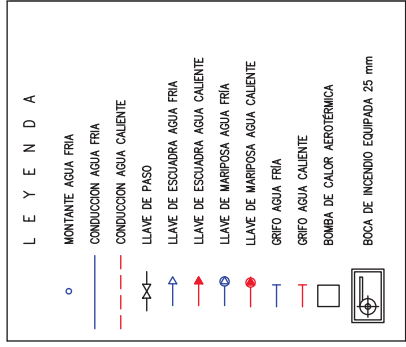
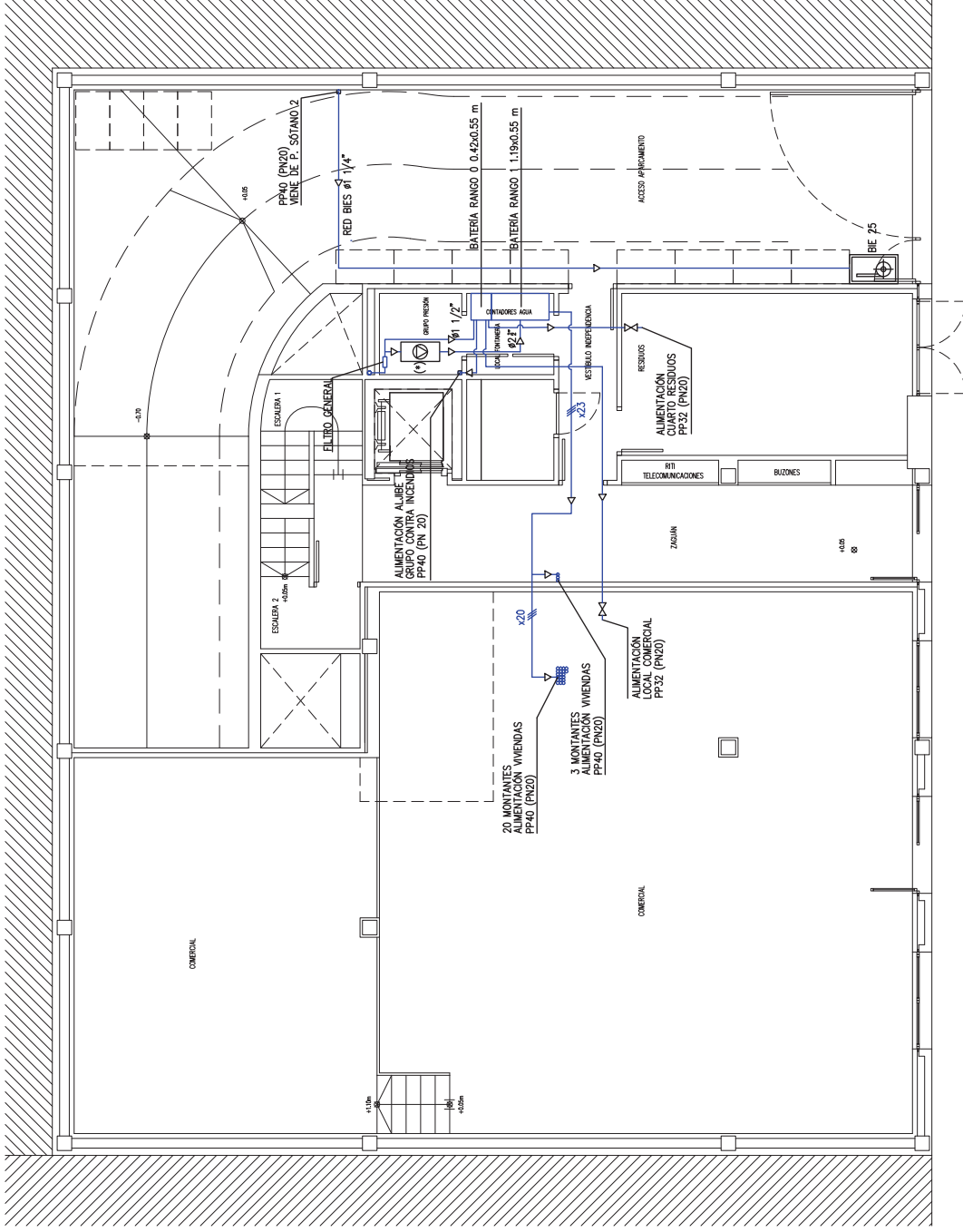
PLANO 50: Planta sótano 1 – Previsión canalización vehículo eléctrico

PLANO 51: Planta sótano 2 – Previsión canalización vehículo eléctrico

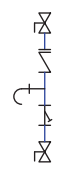
PLANO 52: Esquema unifilar – Instalación eléctrica garaje



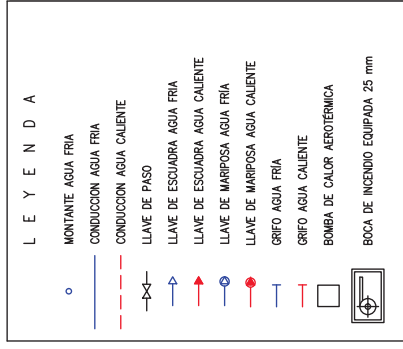
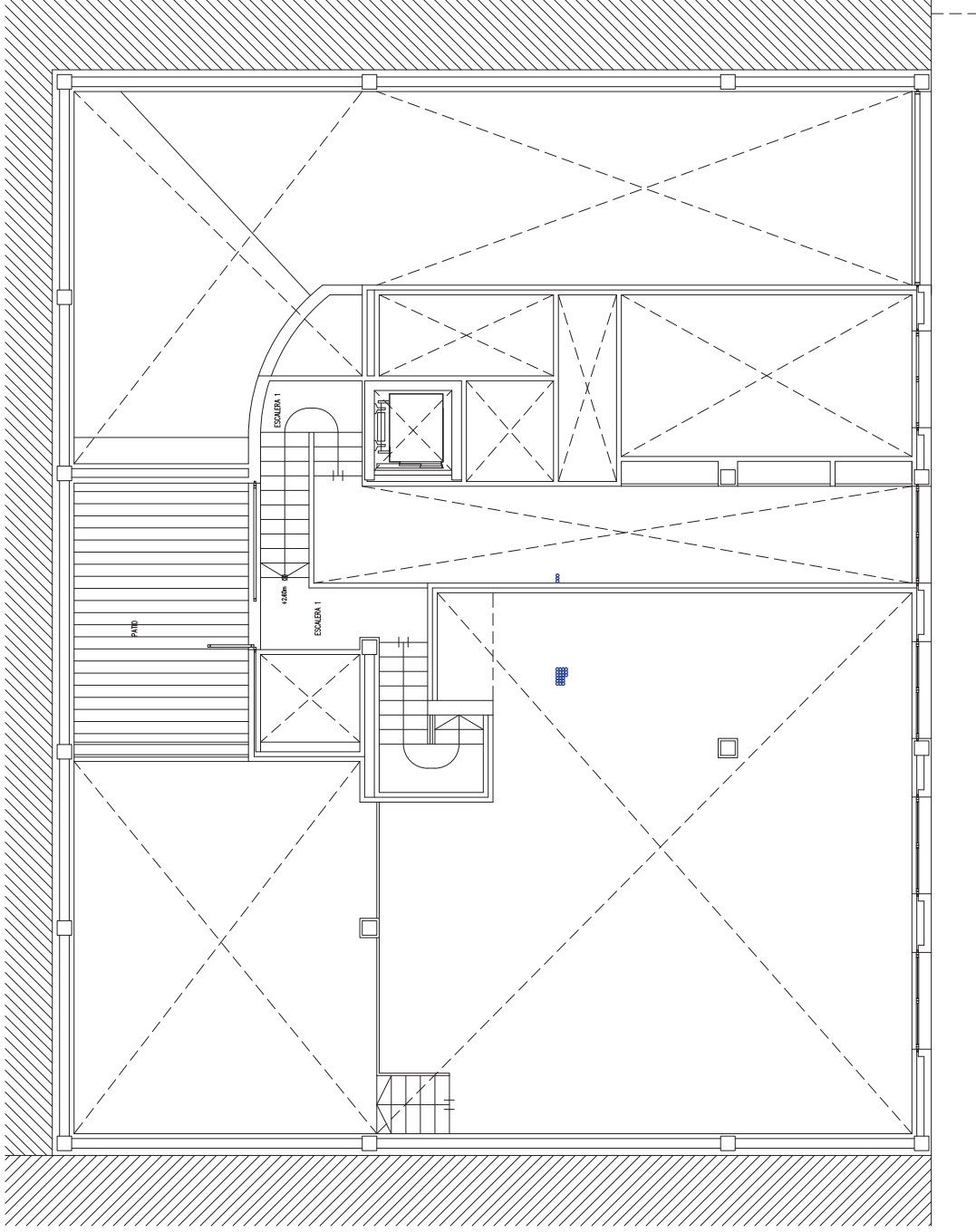




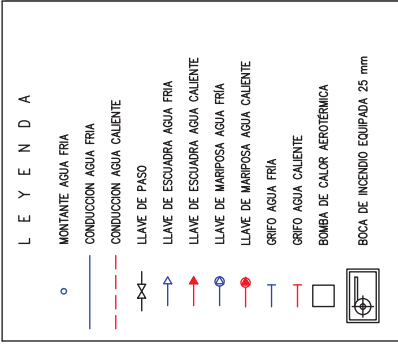
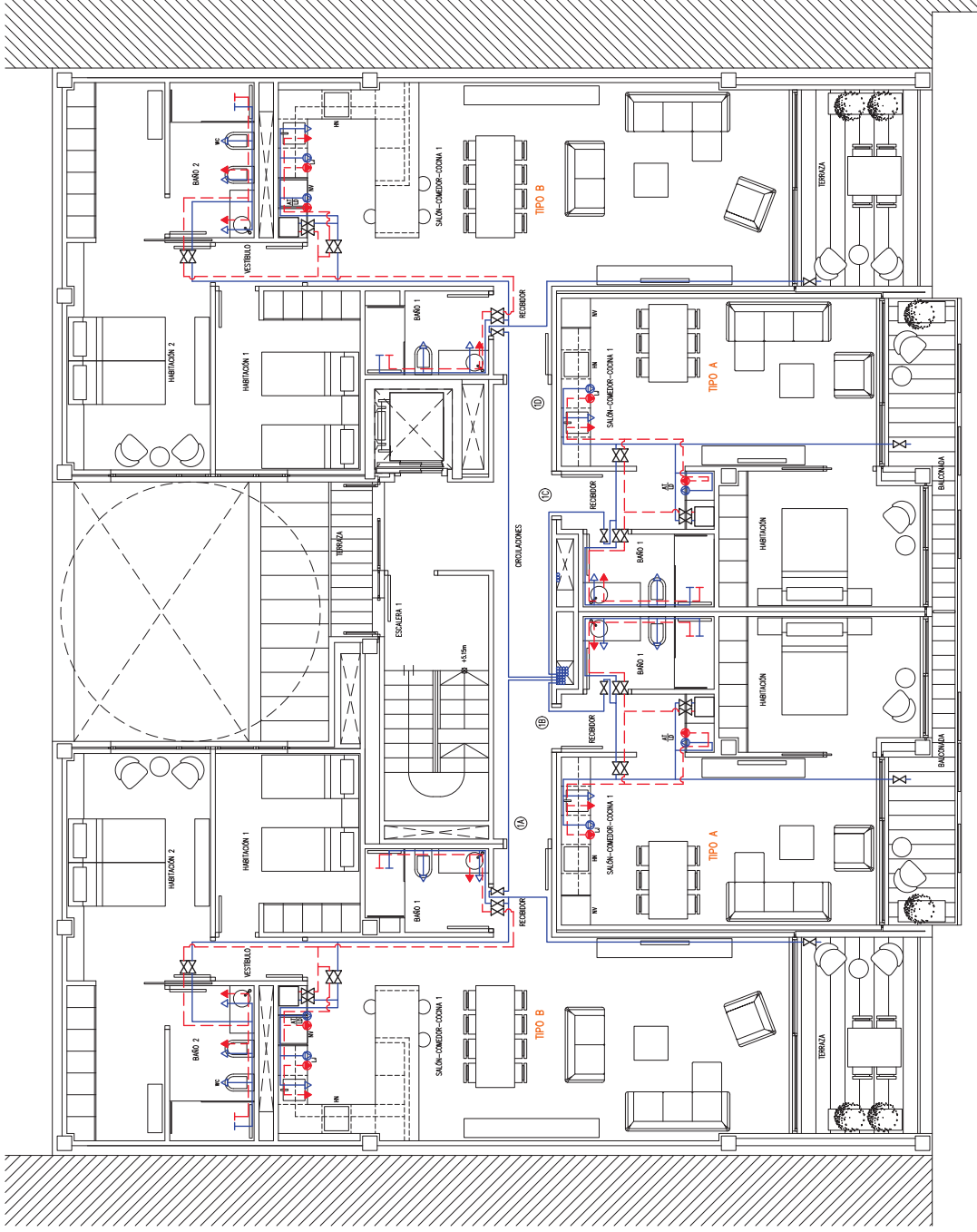
DETALLE 01: ESQUEMA FILTRO GENERAL — TUBERIA ALIMENTACION

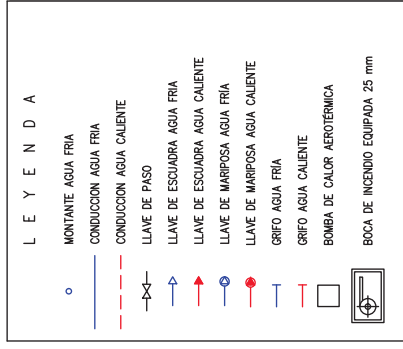
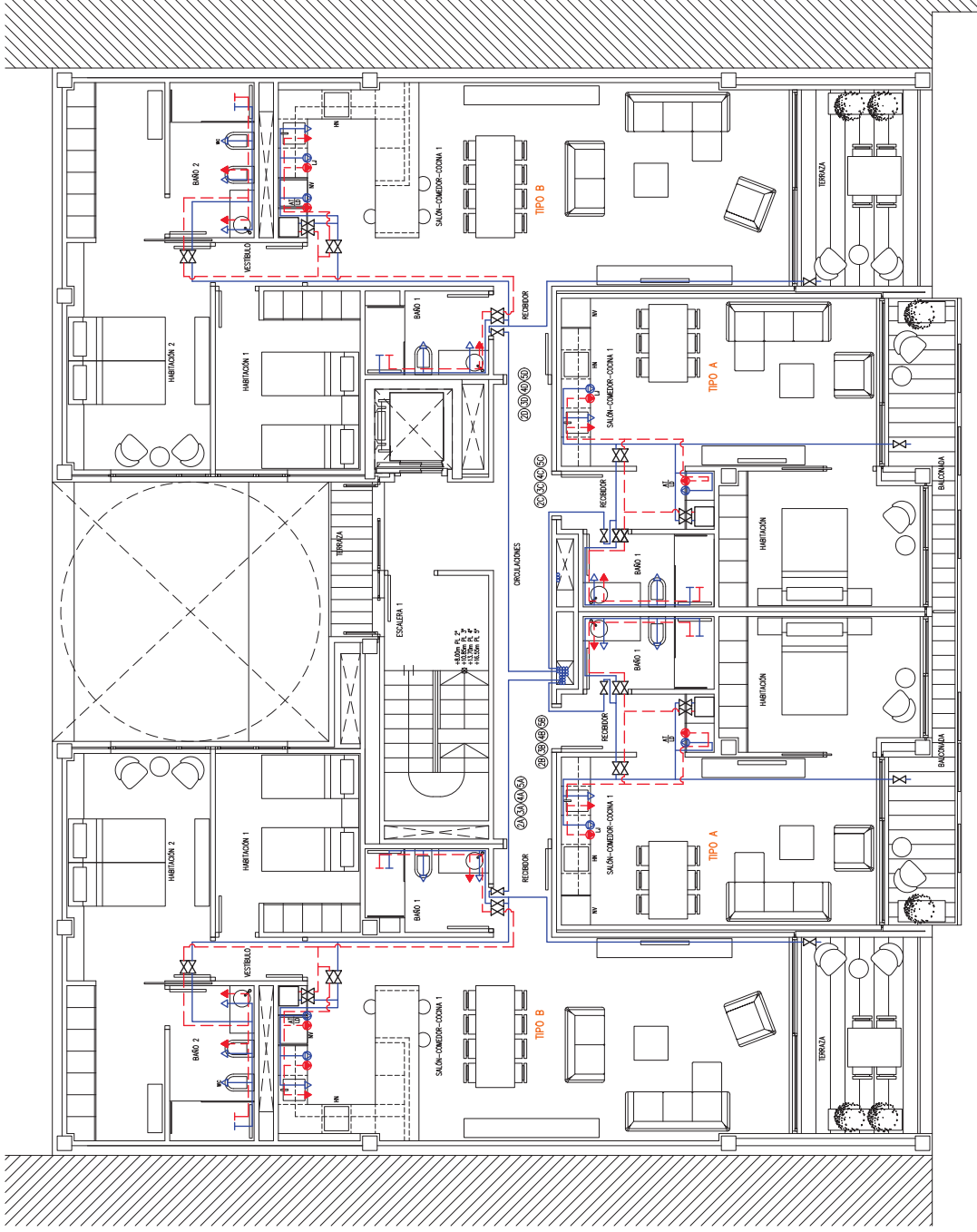


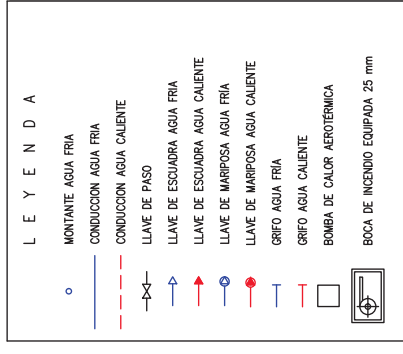
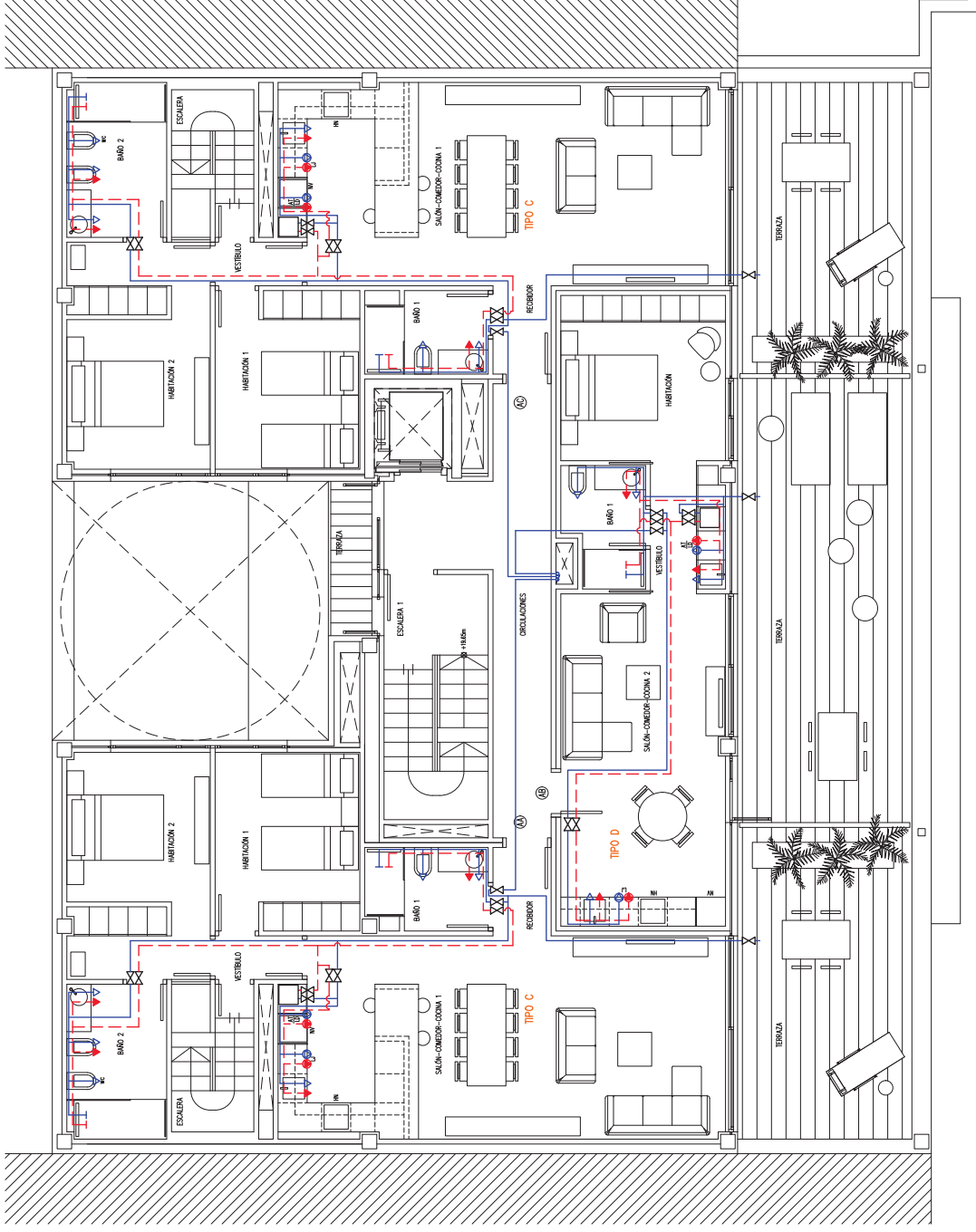
(\*) GRUPO PRESION RANGO 1: MARCA GRUNDFOS mod GR/(E)5-10, O SIMILAR  
1 BOMBA PRINCIPAL + 1 BOMBA DE RESERVA











CUBIERTA

PLANTA ÁTICO

PLANTA 5

PLANTA 4

PLANTA 3

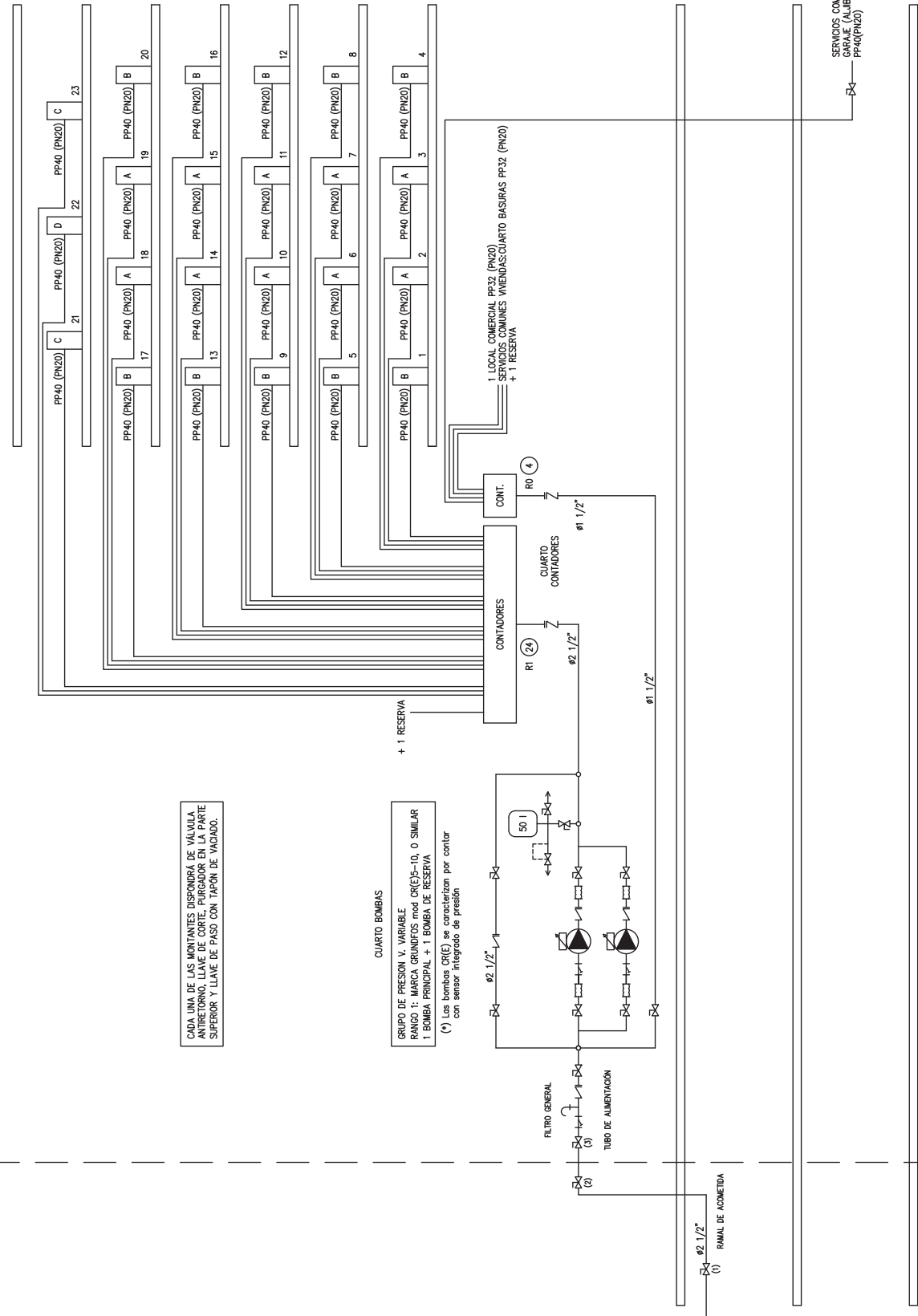
PLANTA 2

PLANTA 1

PLANTA BAJA

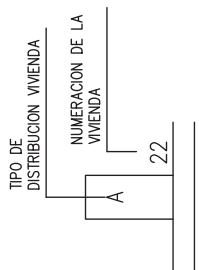
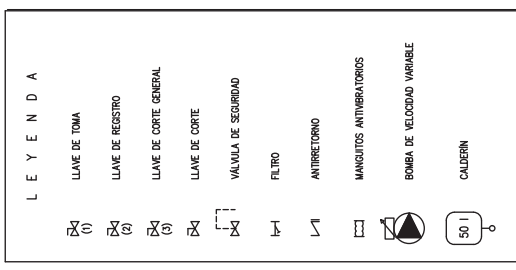
SOTANO 1

SOTANO 2



CADA UNA DE LAS MONTANTES DISPONDRÁ DE VALVULA ANTIRETORNO, LLAVE DE CORTE, PURGADOR EN LA PARTE SUPERIOR Y LLAVE DE PASO CON TAPON DE VACADO.

CUARTO BOMBAS  
GRUPO DE PRESION V. VARIABLE  
RANGO 1: MARCA GRINDOS mod GR(C)5-10, O SIMILAR  
1 BOMBA PRINCIPAL + 1 BOMBA DE RESERVA  
(\*) Los bombas CR(E) se caracterizan por contar con sensor integrado de presión



LINEA DE FACHADA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA

Plano: Esquema vertical - Instalación receptora de agua

Autor: Isabel Cambeiro Lema

Fecha: Junio 2019

Escala: S/E

Nº Plano: 8

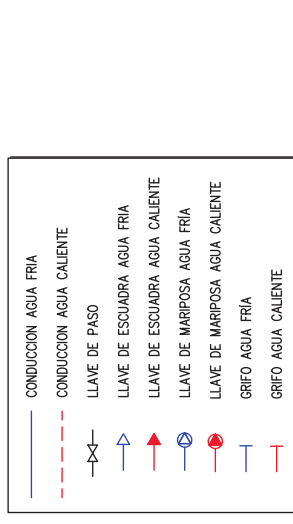
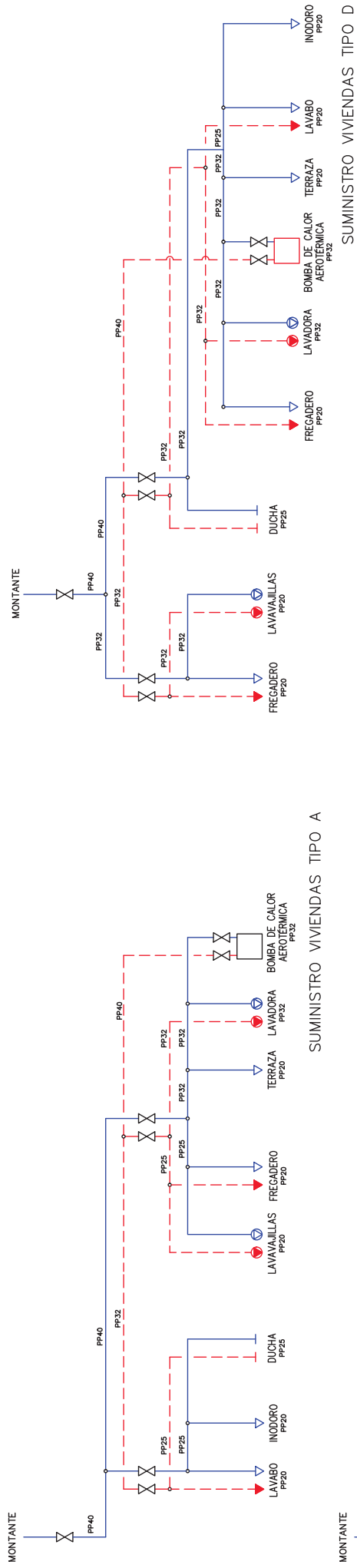
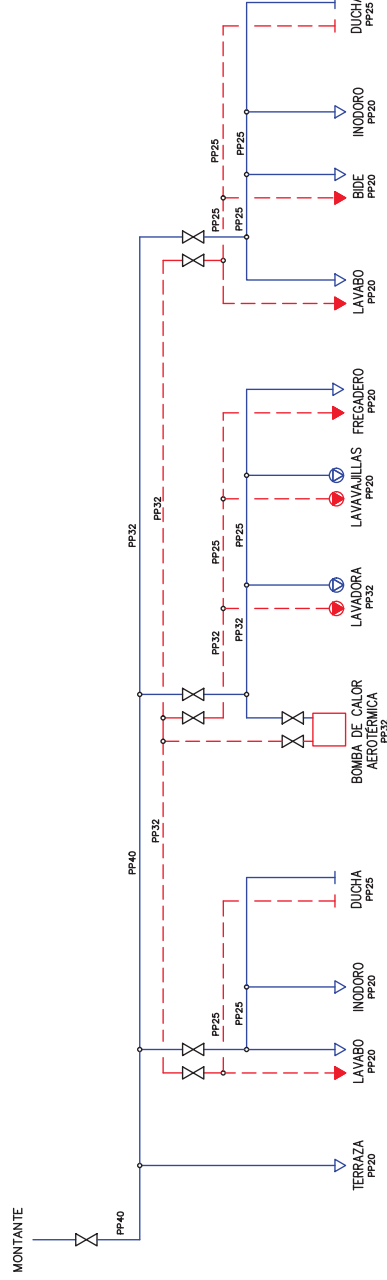


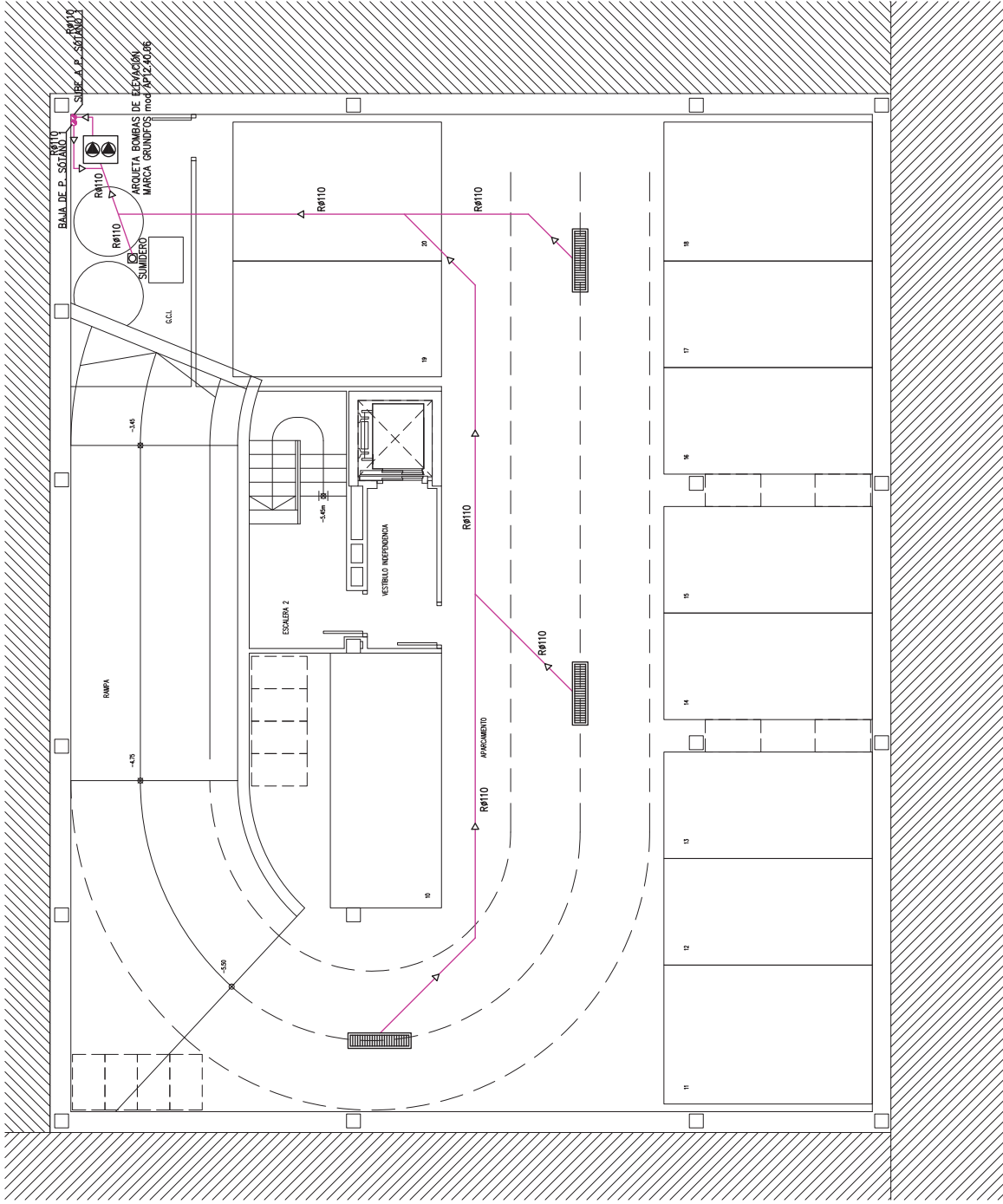
TABLA EQUIVALENCIA DIAMETROS ENTRE DISTINTOS MATERIALES MÍNIMOS EXIGIBLES PARA RED DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Consumo C.T.E. Tabla 4.2 HS4	Tubería comercial PP - $\phi$ int (mm) proyecto	Tubería comercial Cobre - $\phi$ int (mm) equivalente	Tubería comercial PE-X - $\phi$ int (mm) equivalente
Inodoro	PP20 (PN20) 13,2	Cu 15x1 13	DN16 12,4
Lavabo	PP20 (PN20) 13,2	Cu 15x1 13	DN16 12,4
Bidé	PP20 (PN20) 13,2	Cu 15x1 13	DN16 12,4
Lavavajillas	PP20 (PN20) 13,2	Cu 15x1 13	DN16 12,4
Ducha	PP25 (PN20) 16,6	Cu 18x1 20	DN20 16,2
Lavadora	PP32 (PN20) 21,2	Cu 22x1 20	DN25 20,4
Bañera	PP32 (PN20) 21,2	Cu 22x1 20	DN25 20,4
Bomba A.	PP32 (PN20) 21,2	Cu 22x1 20	DN25 20,4
Montantes derivaciones	PP32 (PN20) 21,2	Cu 22x1 20	DN25 20,4
	PP40 (PN20) 26,6	Cu 28x1 26	DN32 26,2

NOTA: Recubrimiento de las tuberías de agua caliente mediante coquilla flexible de espuma elastomérica

SUMINISTRO VIVIENDAS TIPO B



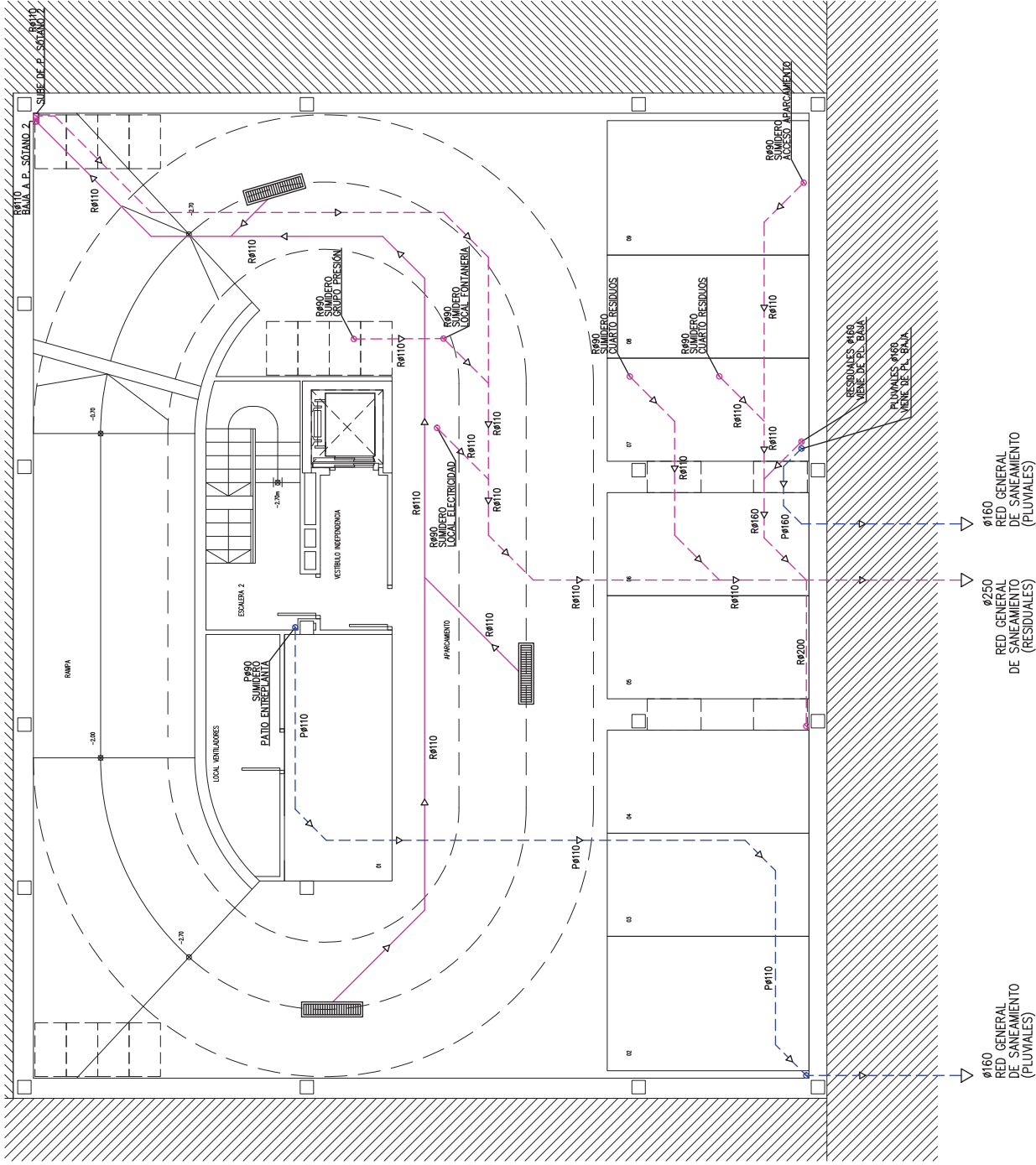


**L E Y E N D A**

	BAIANTE RESIDUALES
	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
	BAIANTE PLUVIALES
	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INTERIOR
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INTERIOR
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
	SUMIDERO
	SUMIDERO LINEAL
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰

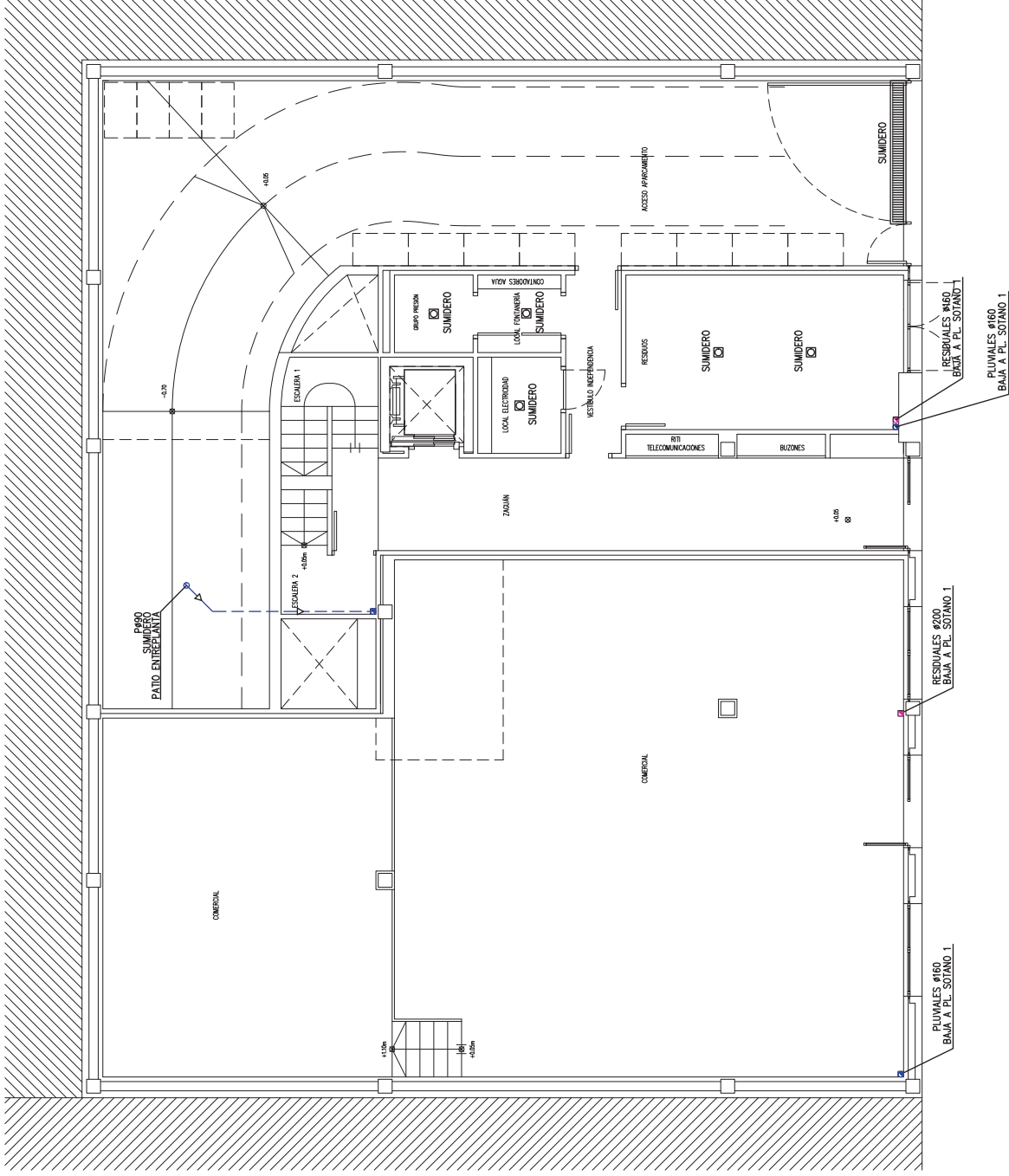


**L E Y E N D A**

	BAIANTE RESIDUALES
	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
	BAIANTE PLUVIALES
	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INTERIOR
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INTERIOR
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
	SUMIDERO
	SUMIDERO LINEAL
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰



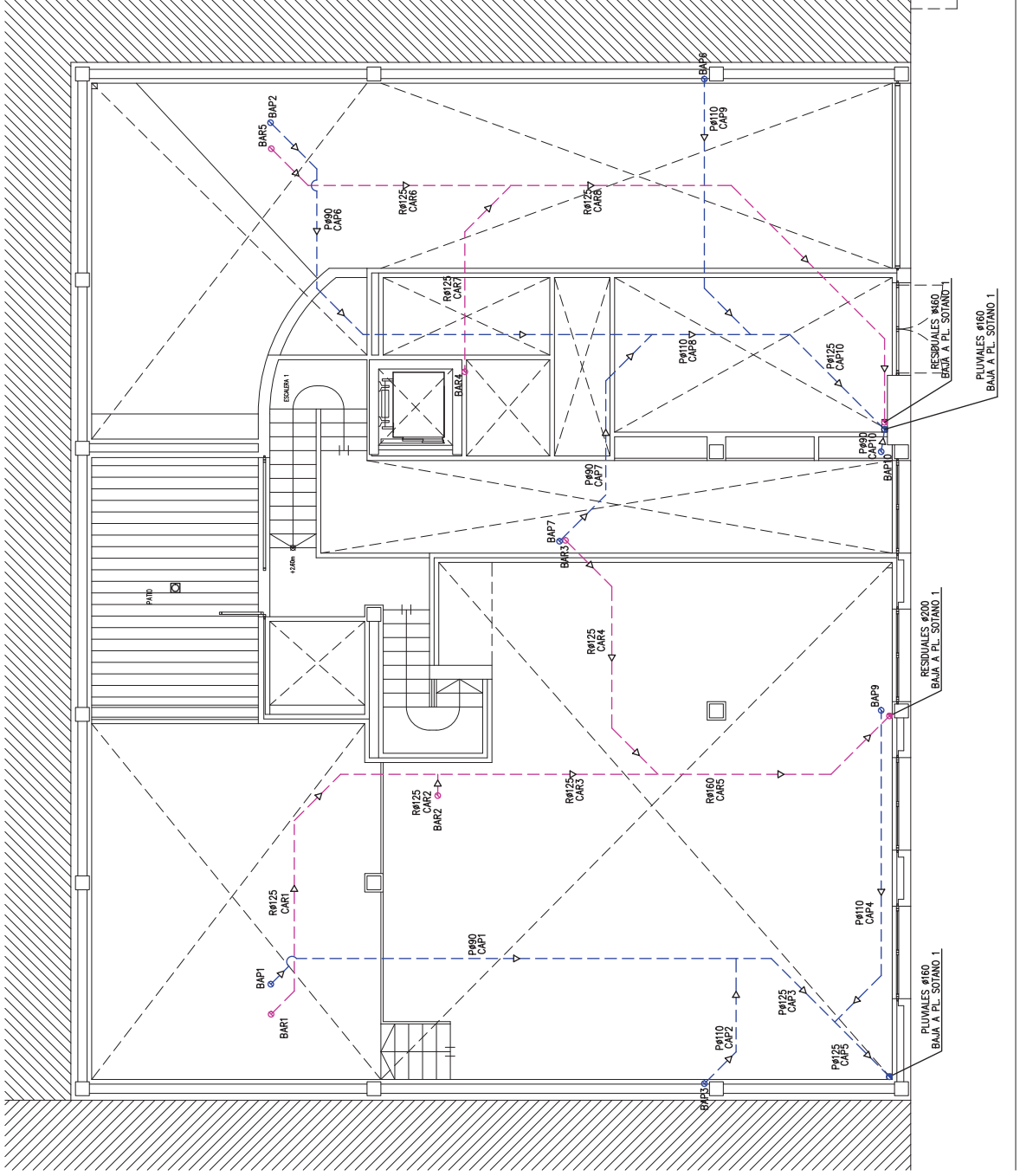
**L E Y E N D A**

<span style="color: pink;">●</span>	BAIANTE RESIDUALES
<span style="color: pink;">○</span>	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
<span style="color: blue;">●</span>	BAIANTE PLUVIALES
<span style="color: blue;">○</span>	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
<span style="color: blue;">△</span>	BAIANTE PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
<span style="color: blue;">▽</span>	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
<span style="color: blue;">▽</span>	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
<span style="color: blue;">▽</span>	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
<span style="color: blue;">▽</span>	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>	SUMIDERO
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>	SUMIDERO LINEAL
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECIBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUENA EVACUACION 3 ‰



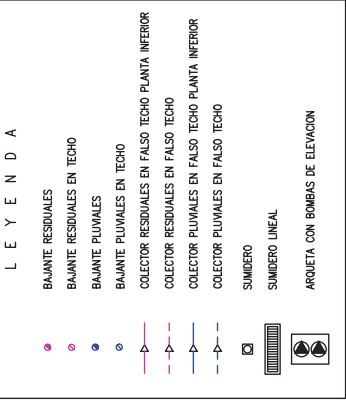
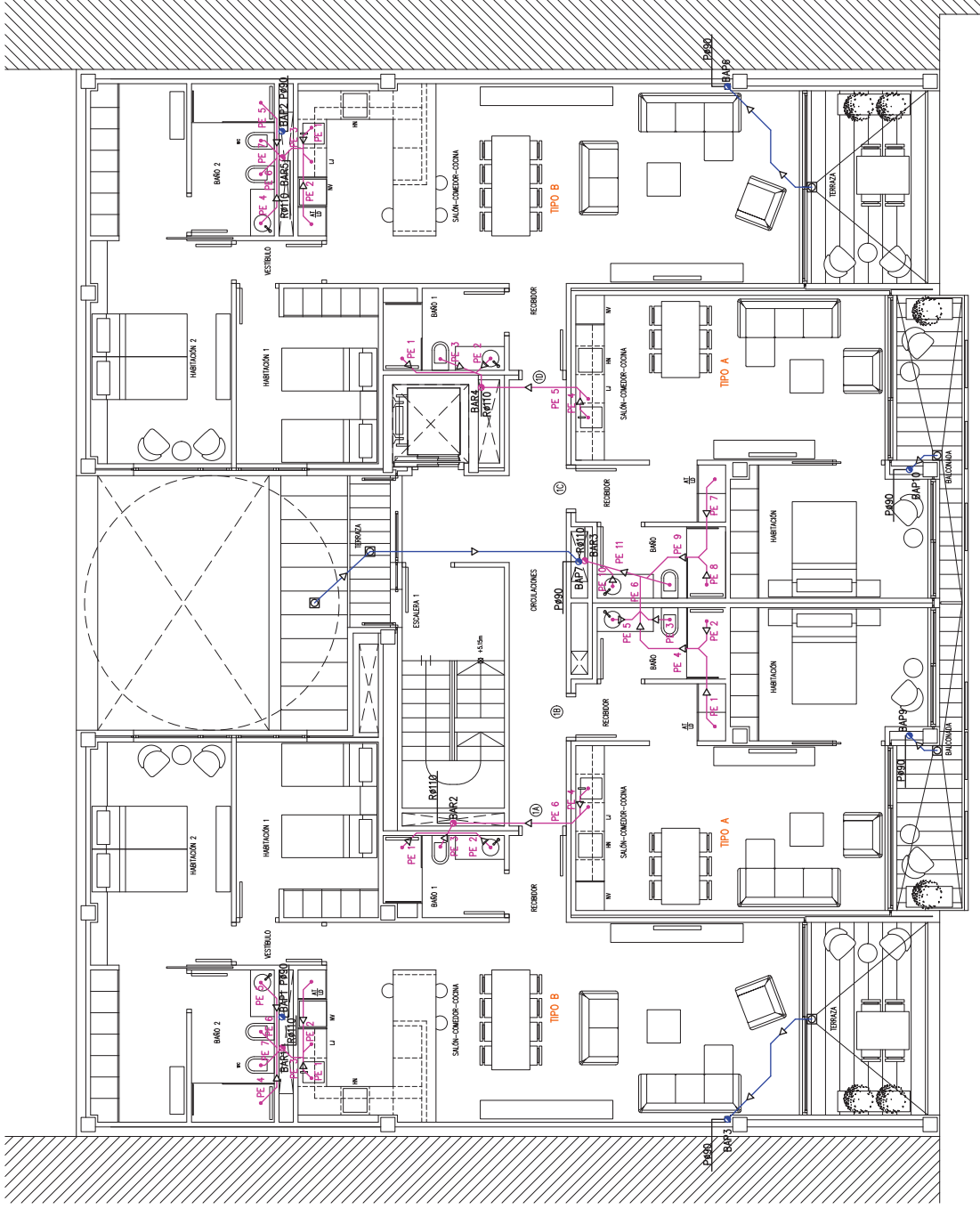


**L E Y E N D A**

	BAJANTE RESIDUALES
	BAJANTE RESIDUALES EN TECHO
	BAJANTE PLUVIALES
	BAJANTE PLUVIALES EN TECHO
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
	SINIDERO
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

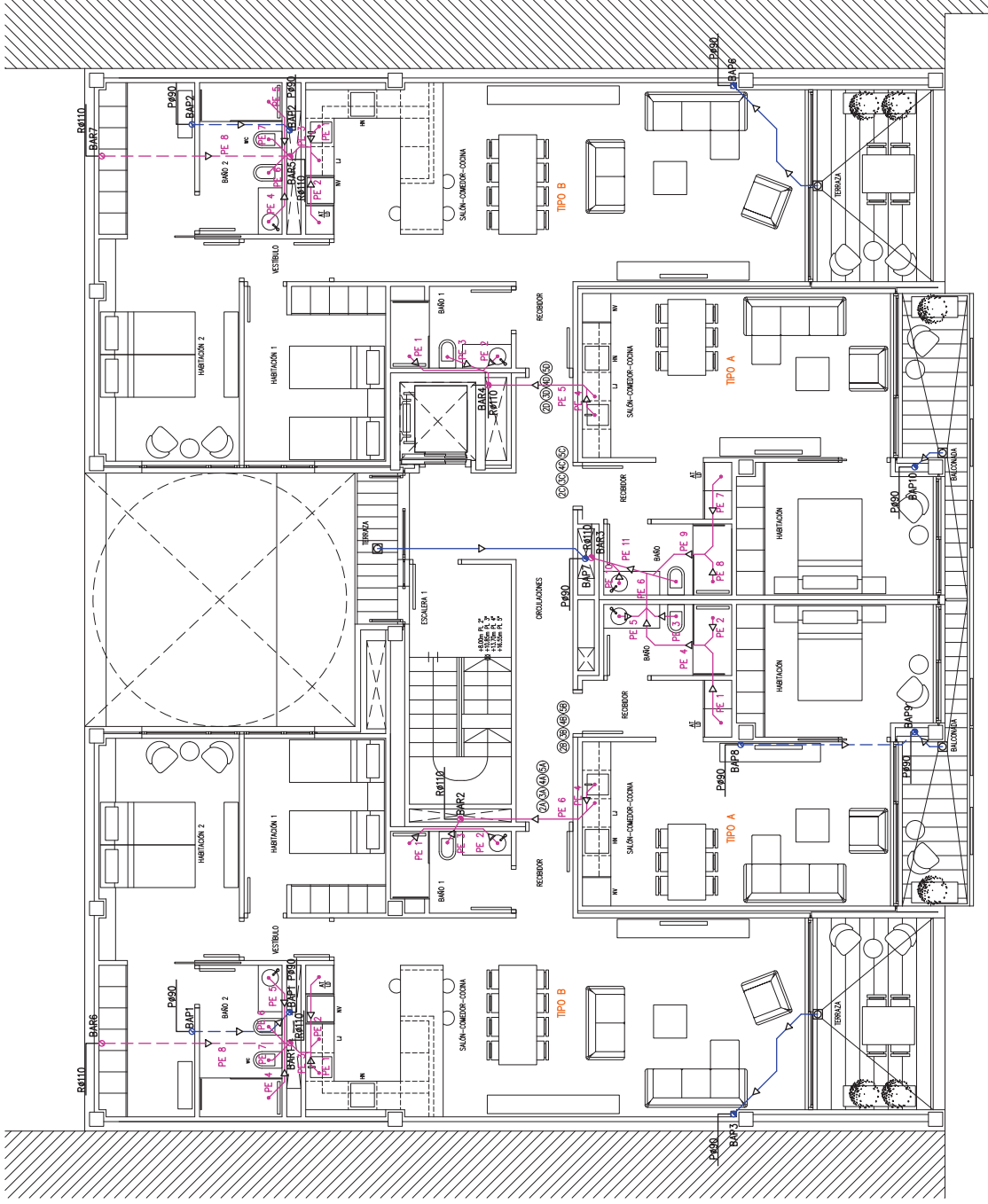
**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAJANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰



**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAJANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰

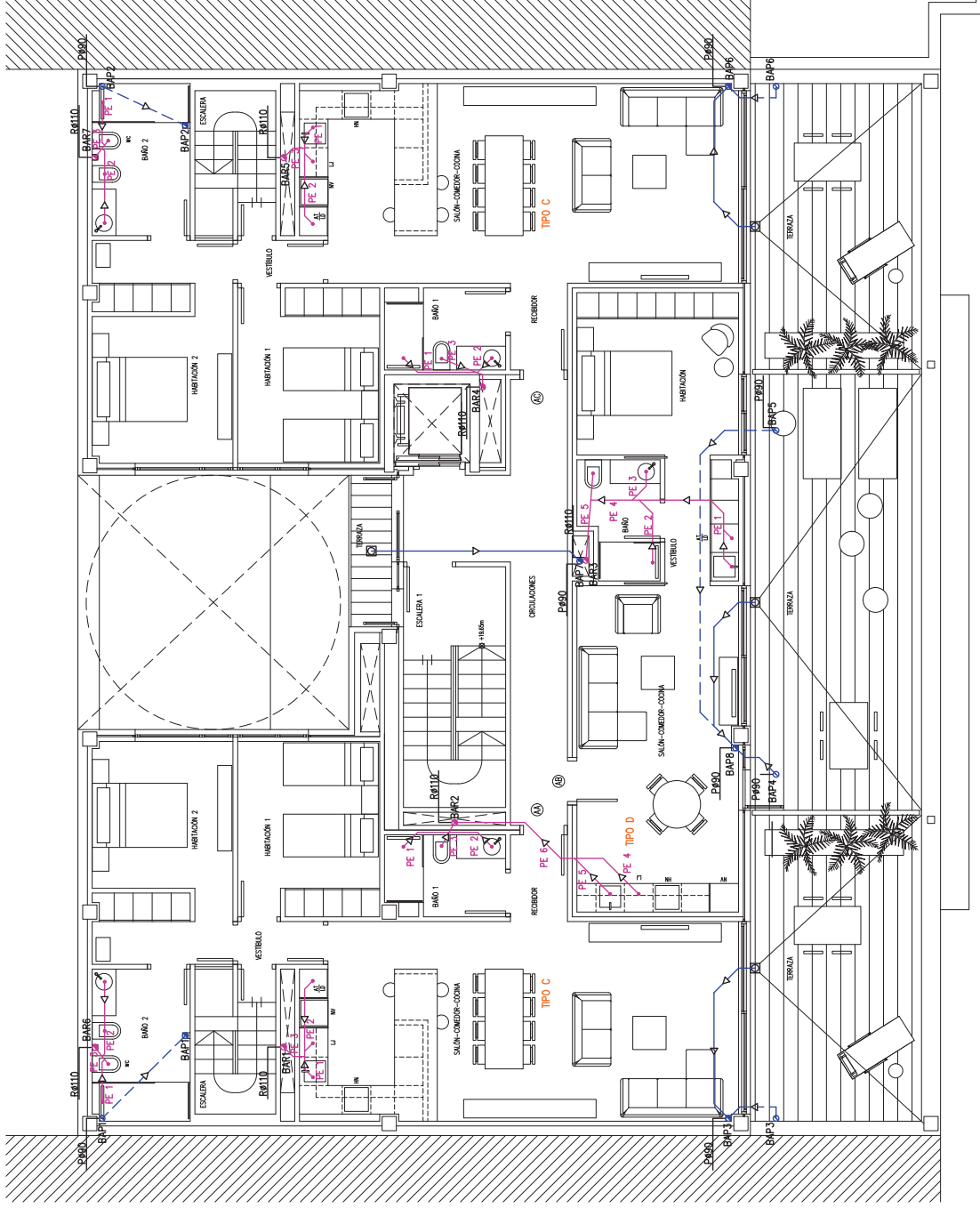


**L E Y E N D A**

●	BAIANTE RESIDUALES
○	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
●	BAIANTE PLUVIALES
○	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
○	BAIANTE RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
○	BAIANTE RESIDUALES EN FALSO TECHO
○	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
○	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
○	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
○	SUMIDERO
○	SUMIDERO LINEAL
○	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

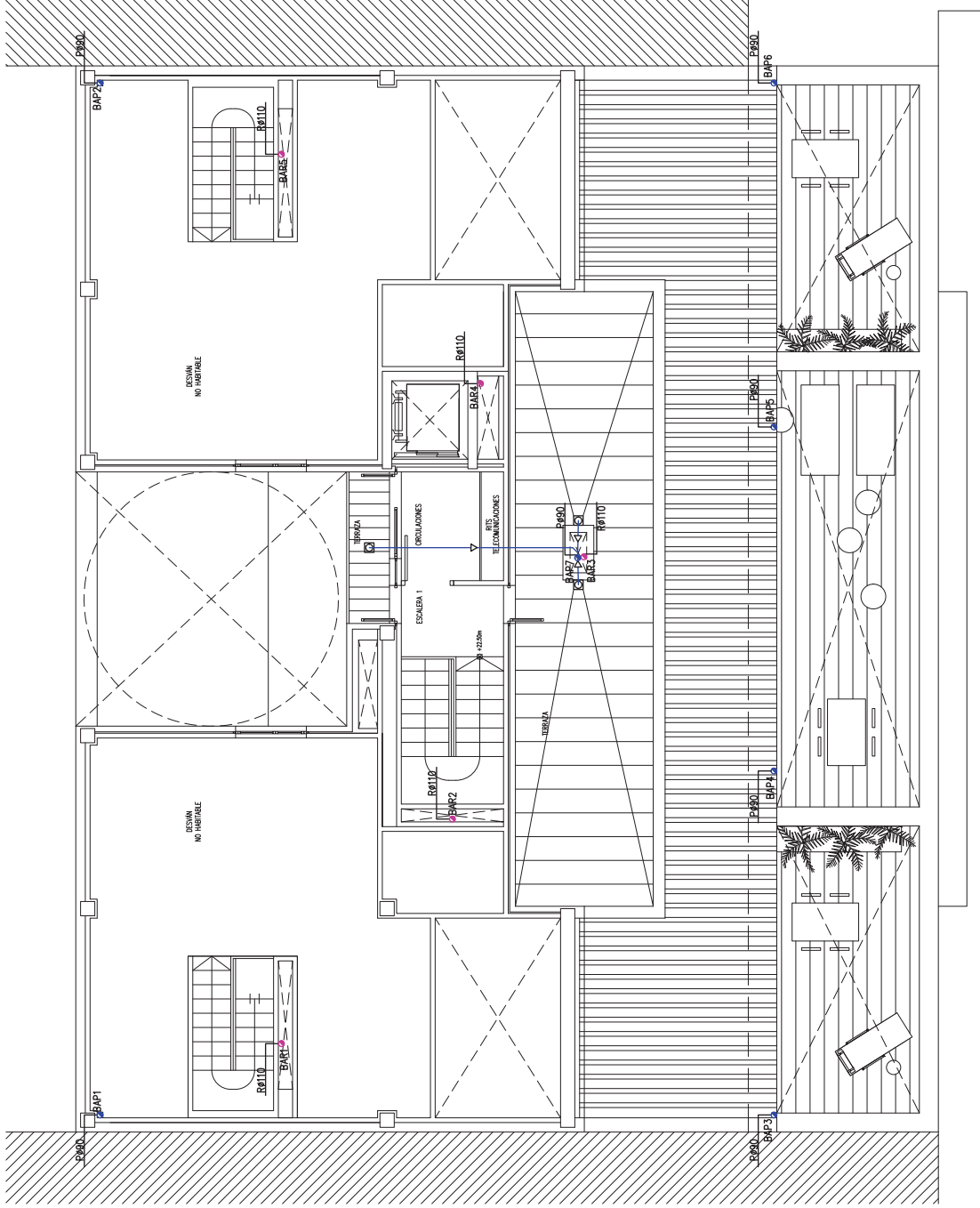
**NOTAS:**

- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
- RED SEPARATIVA DE RECORTA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
- PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
- PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰



- L E Y E N D A**
- BAJANTE RESIDUALES
  - BAJANTE RESIDUALES EN TECHO
  - BAJANTE PLUVIALES
  - BAJANTE PLUVIALES EN TECHO
  - △ COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
  - △ COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
  - △ COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
  - △ COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
  - ☒ SUMIDERO
  - ☒ SUMIDERO LINEAL
  - ☒ ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

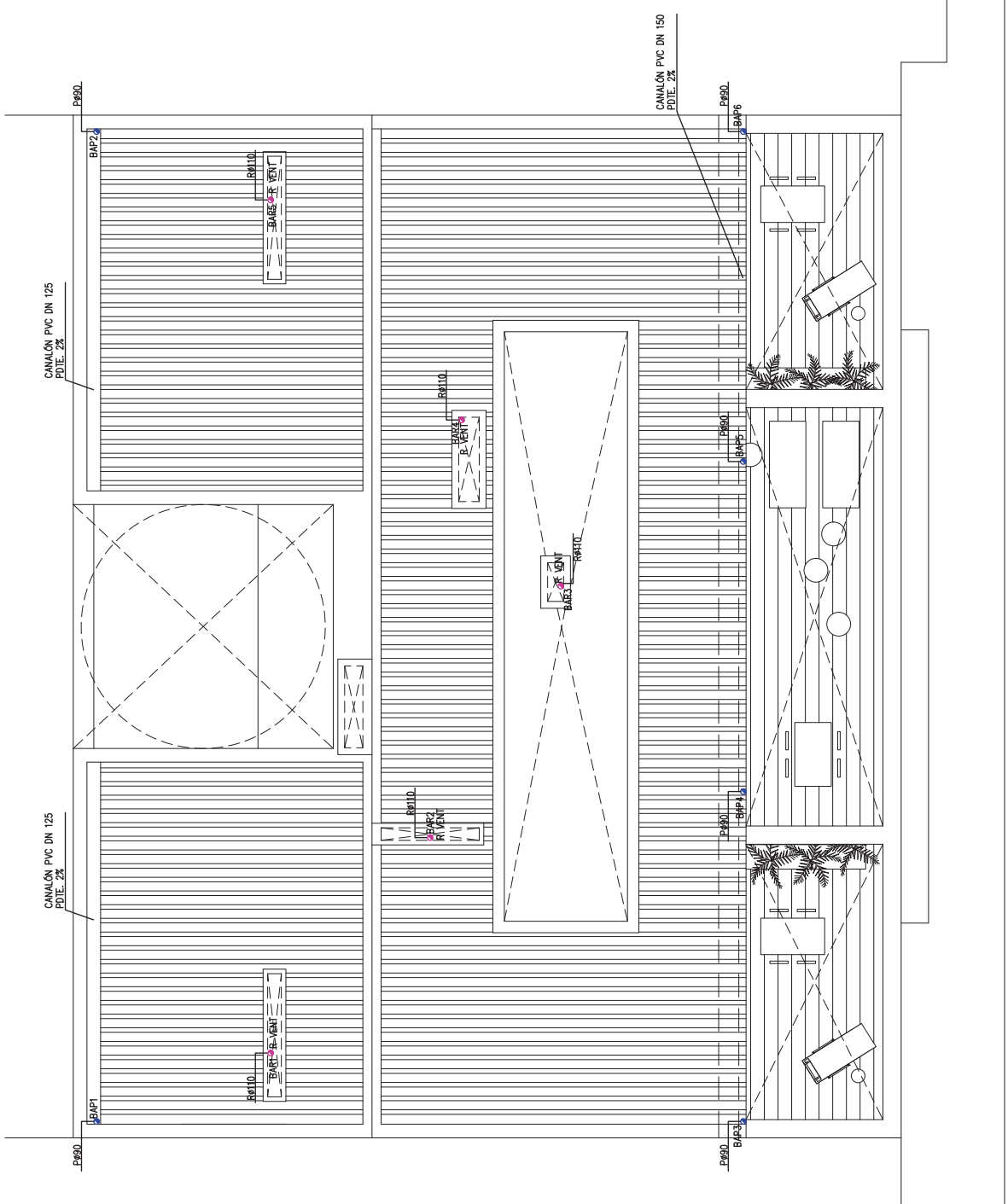
- NOTAS:**
- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAJANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
  - RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 ‰
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 ‰
  - PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 ‰



**L E Y E N D A**

	BAIANTE RESIDUALES
	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
	BAIANTE PLUVIALES
	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
	SUMIDERO
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

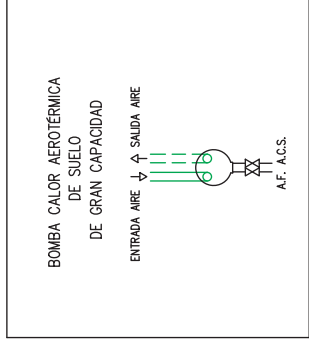
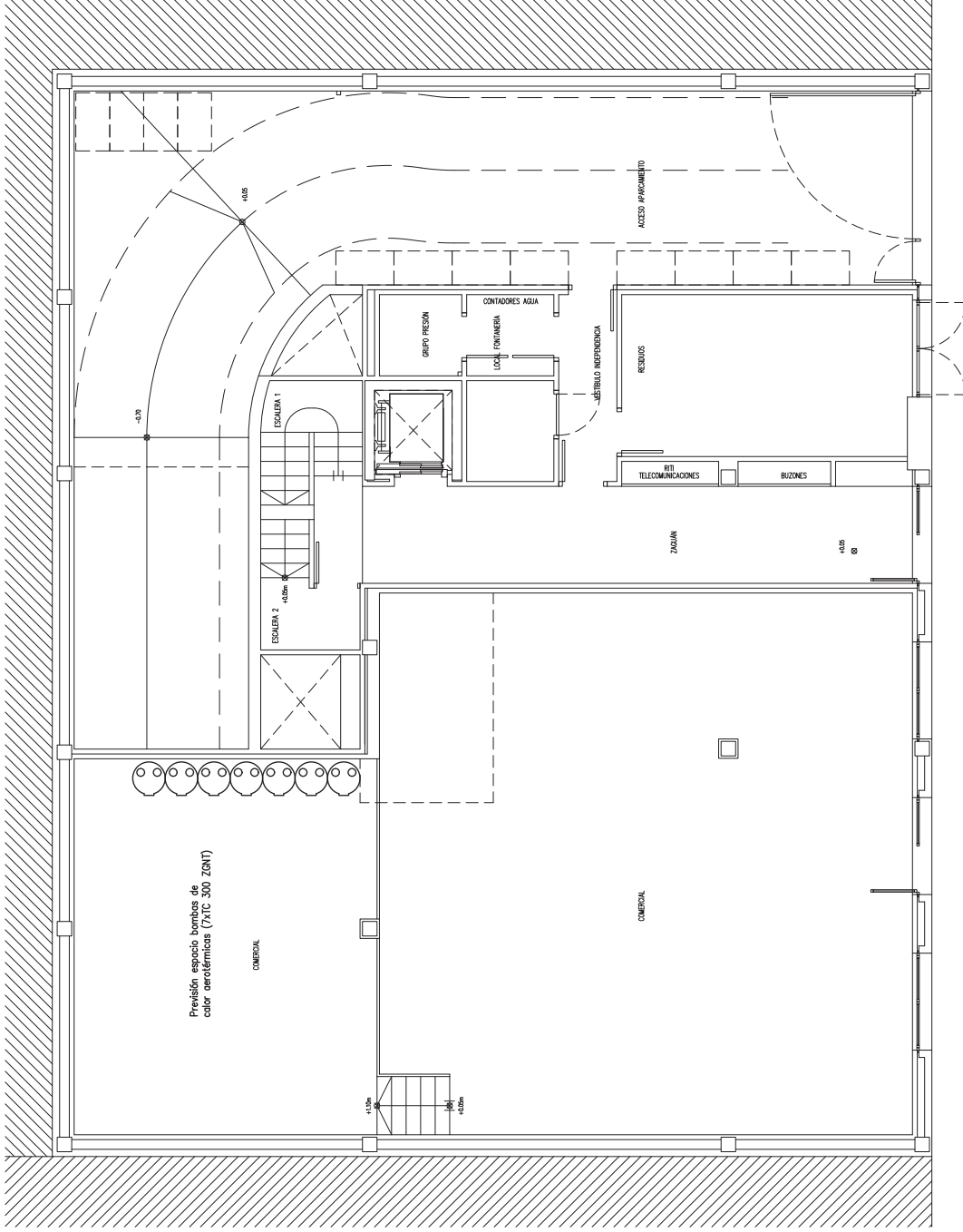
- NOTAS:**
- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANTES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
  - RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 %
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 %
  - PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 %



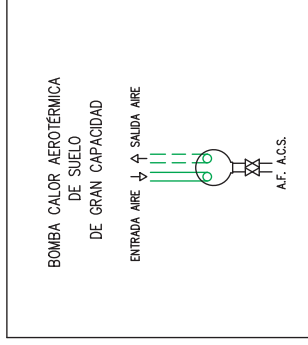
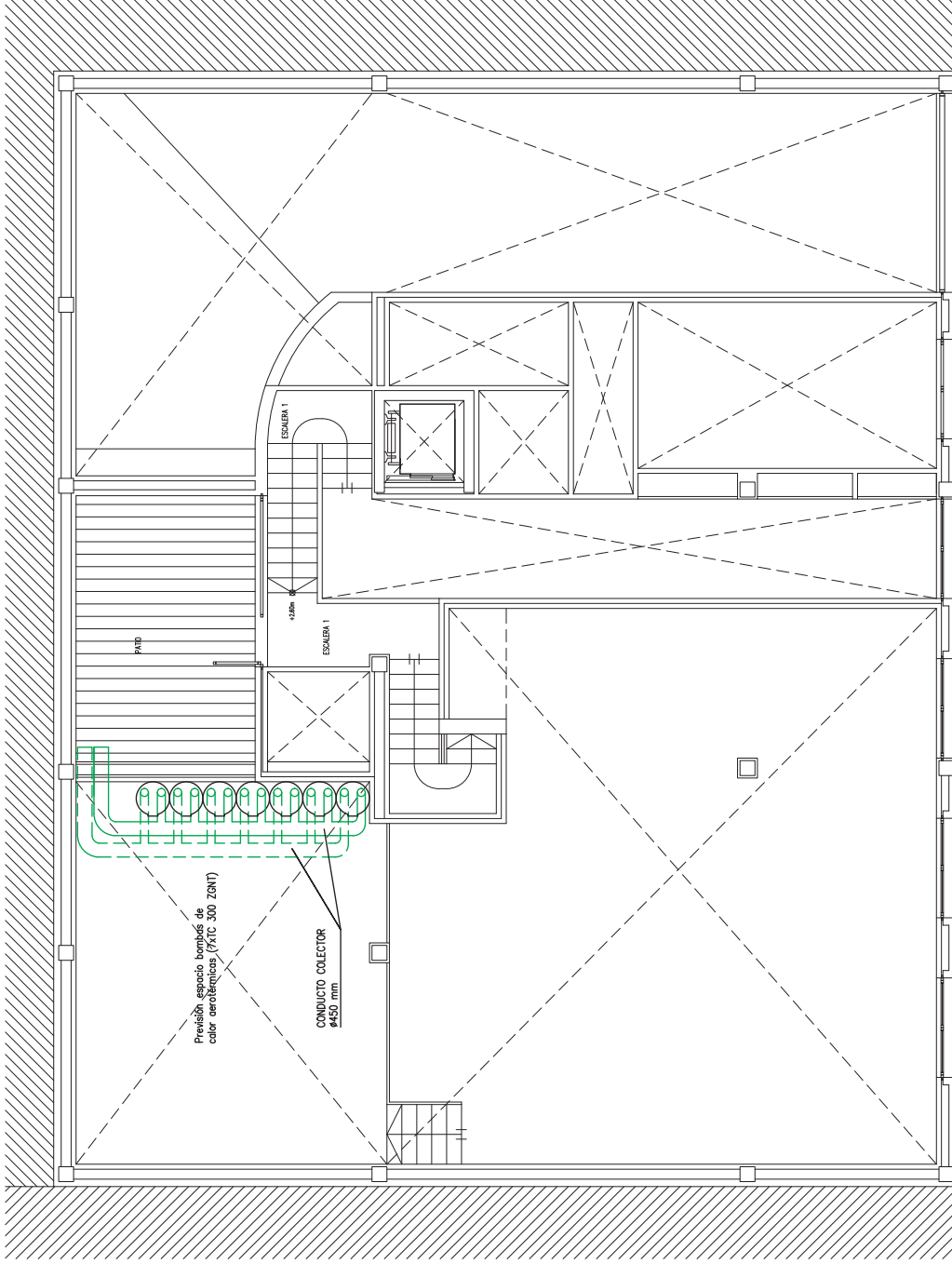
**L E Y E N D A**

	BAIANTE RESIDUALES
	BAIANTE RESIDUALES EN TECHO
	BAIANTE PLUVIALES
	BAIANTE PLUVIALES EN TECHO
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
	COLECTOR RESIDUALES EN FALSO TECHO
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO PLANTA INFERIOR
	COLECTOR PLUVIALES EN FALSO TECHO
	SUMIDERO
	SUMIDERO LINEAL
	ARQUETA CON BOMBAS DE ELEVACION

- NOTAS:**
- ALTURA MINIMA DE LAS VENTILACIONES DE LAS BAIANES SOBRE CUBIERTA NO TRANSITABLE: 1,30 m.
  - RED SEPARATIVA DE RECOBIDA, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES.
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES COLGADOS 1,5 %
  - PENDIENTE MINIMA COLECTORES ENTERRADOS 2 %
  - PENDIENTE RED PEQUERA EVACUACION 3 %

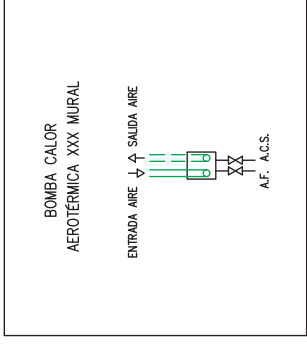
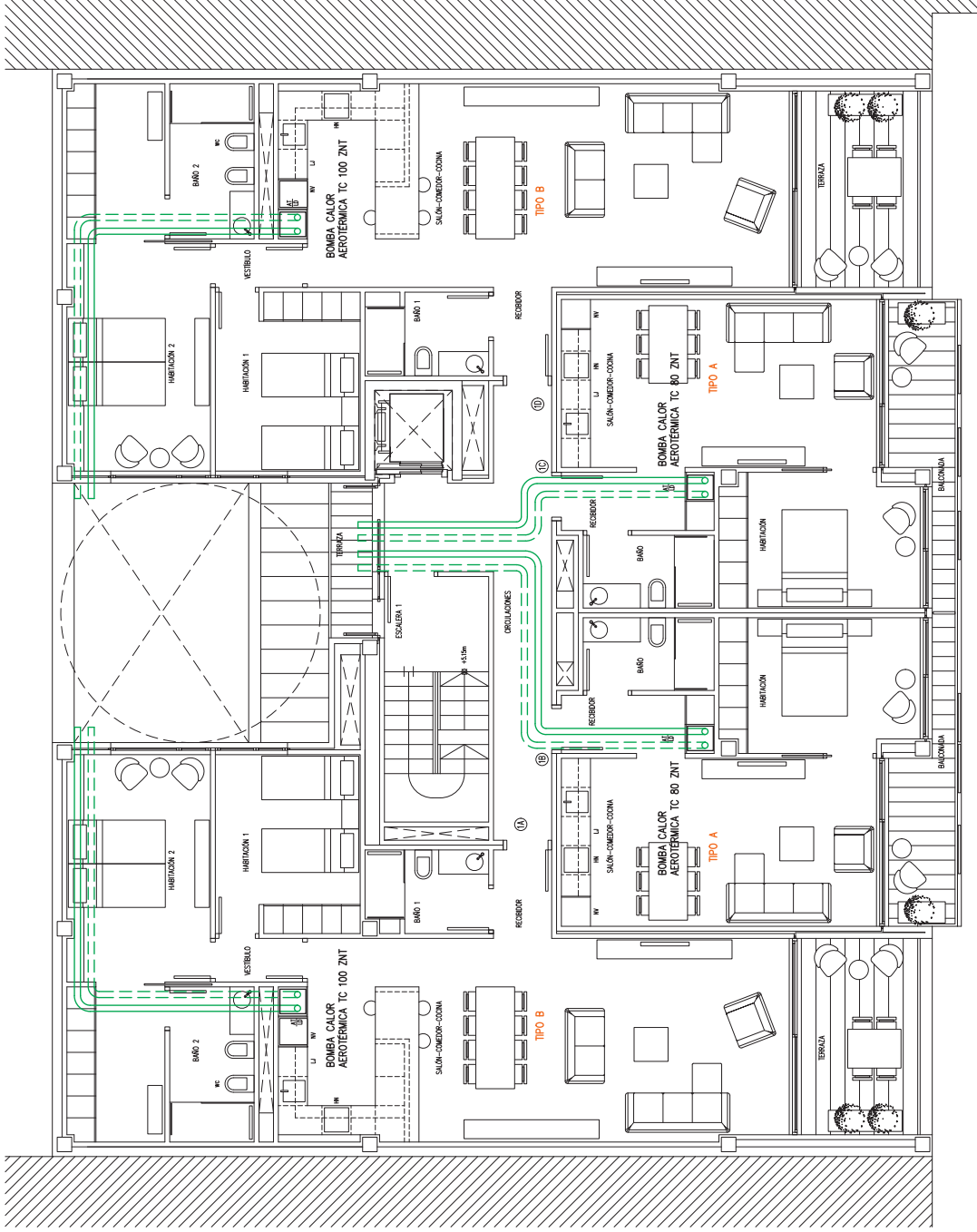


Dimensiones (mm)	Modelo	
	Modelo TC 80 ZNT	Modelo TC 300 ZGNT
Alto	1197	1342
Ancho	506	506
Profundo	533	533
Diámetro conexión aire	125	125
		160

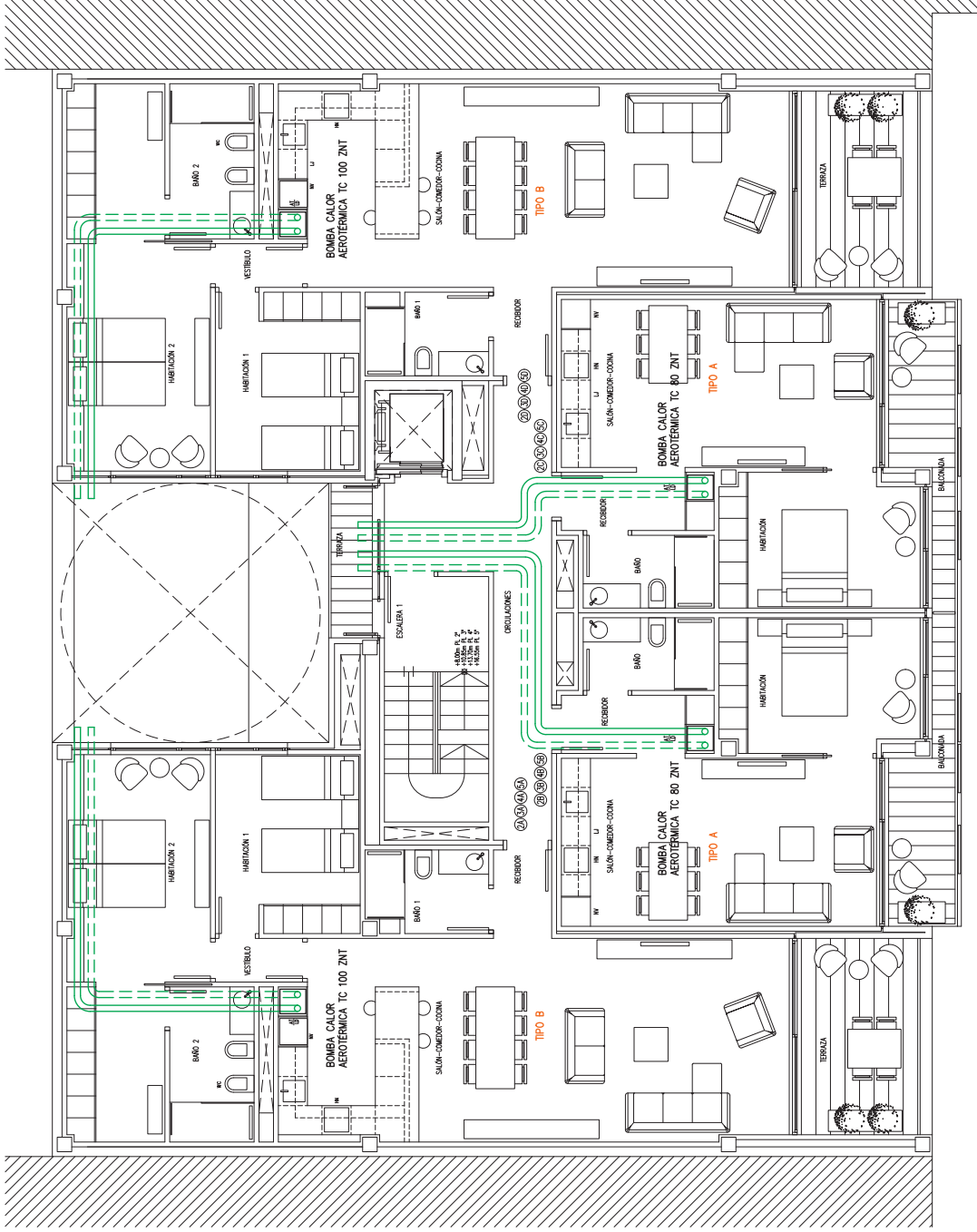


Dimensiones (mm)	Modelo		
	Modelo TC 80 ZNT	Modelo TC 100 ZNT	Modelo TC 300 ZGNT
Alto	1197	1342	1960
Ancho	506	506	670
Profundo	533	533	690
Diámetro conexión aire			125

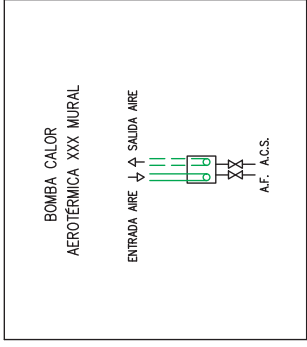
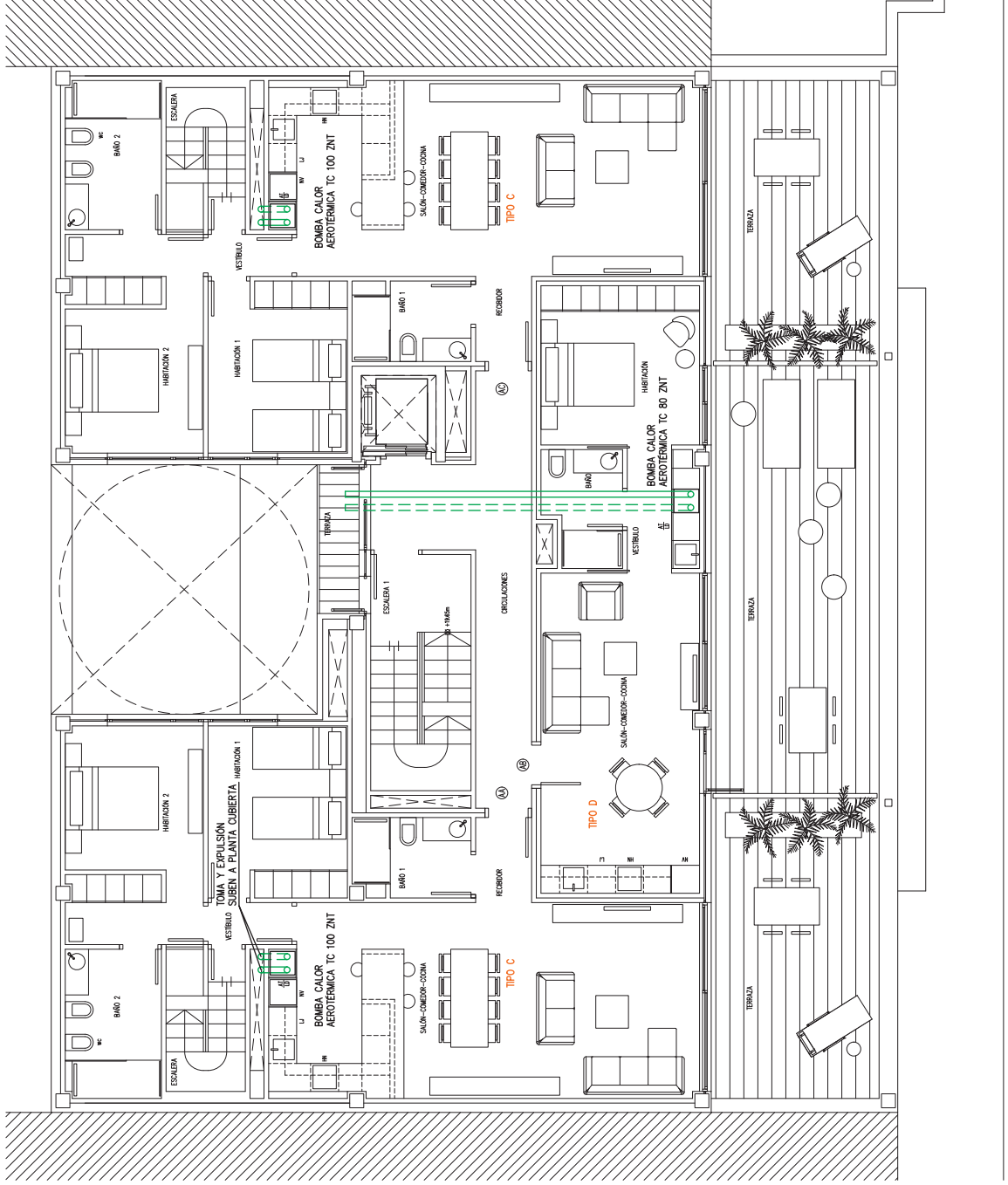




Dimensiones (mm)	Modelo		
	Modelo TC 80 ZNT	Modelo TC 100 ZNT	Modelo TC 300 ZGNT
Alto	1197	1342	1960
Ancho	506	506	670
Profundo	533	533	690
Diámetro conexión aire	125	125	160



Dimensiones (mm)	Modelo		
	Modelo TC 80 ZNT	Modelo TC 100 ZNT	Modelo TC 300 ZGNT
Alto	1197	1342	1960
Ancho	506	506	670
Profundo	533	533	690
Diámetro conexión aire		125	160



Dimensiones (mm)	Modelo	
	Modelo TC 100 ZNT	Modelo TC 300 ZGNT
Alto	1197	1342
Ancho	506	506
Profundo	533	533
Diámetro conexión aire	125	125
		1960
		670
		690
		160

CUBIERTA

PLANTA ÁTICO

PLANTA 5

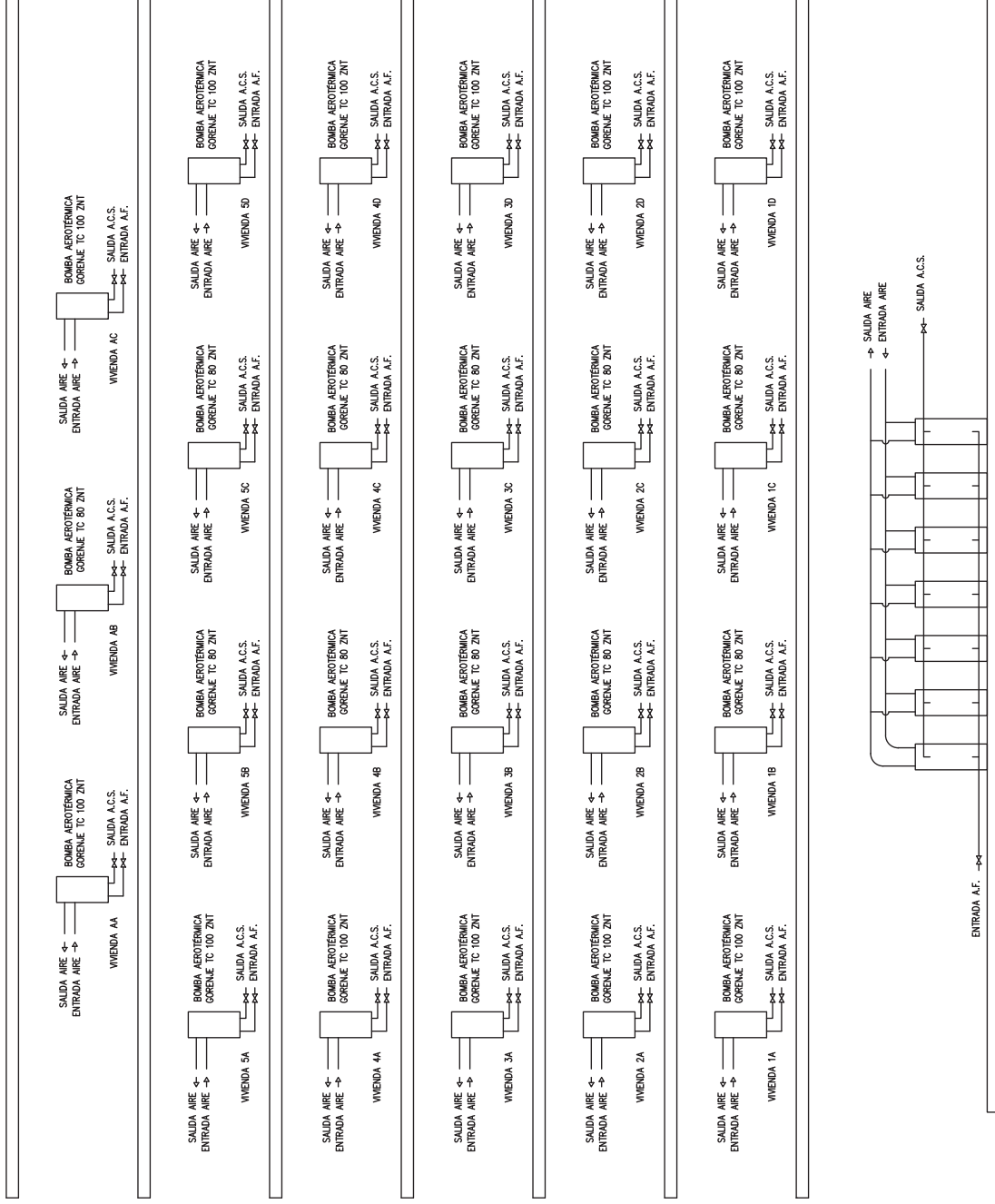
PLANTA 4

PLANTA 3

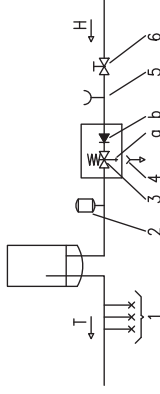
PLANTA 2

PLANTA 1

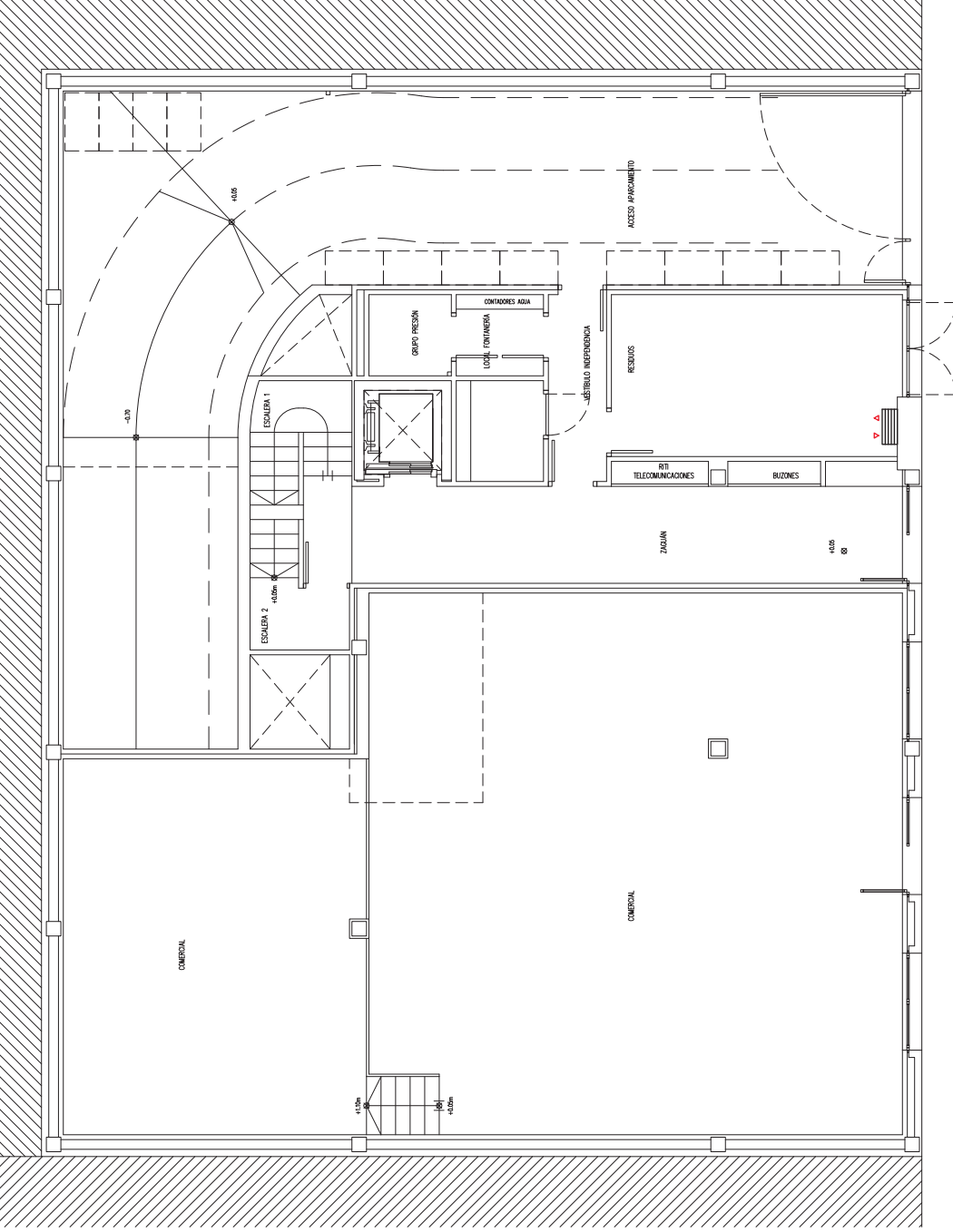
PLANTA BAJA



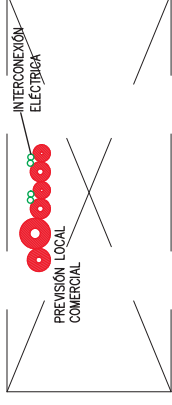
DETALLE 01: CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA



- 1 Grifos mezcladores
  - 2 Vaso de expansión
  - 3 Válvula de seguridad
    - a Válvula de prueba
    - b Válvula antirretorno
  - 4 Toma de desague
  - 5 Racor de prueba
  - 6 Llave de corte
- H Agua fría  
T Agua caliente



DETALLE LINEAS FRIGORIFICAS EN PATINILLO CENTRAL



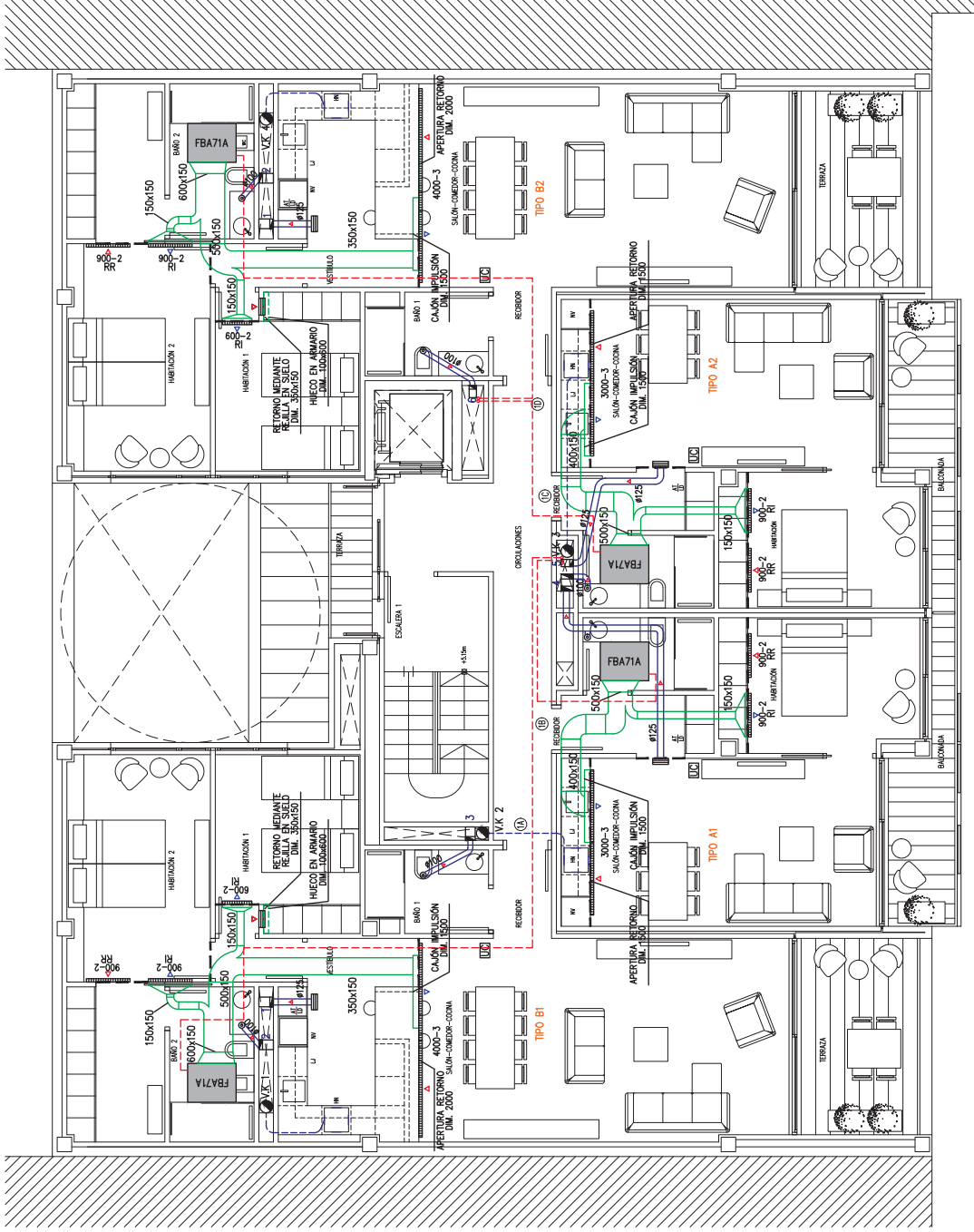
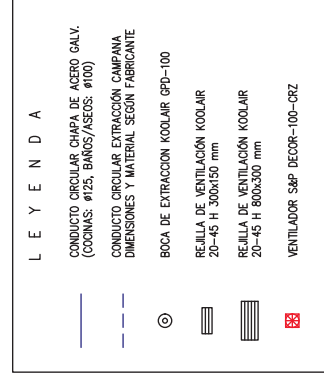
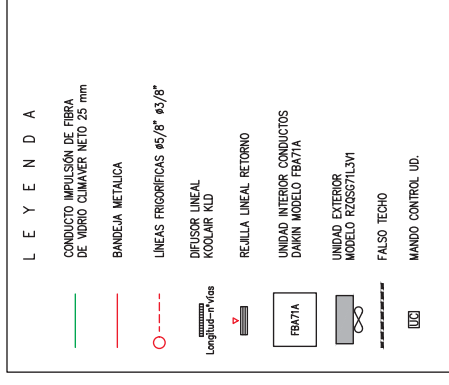
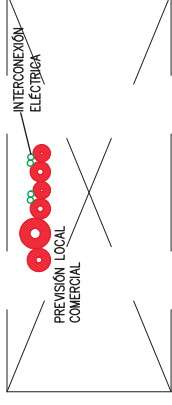
**L E Y E N D A**

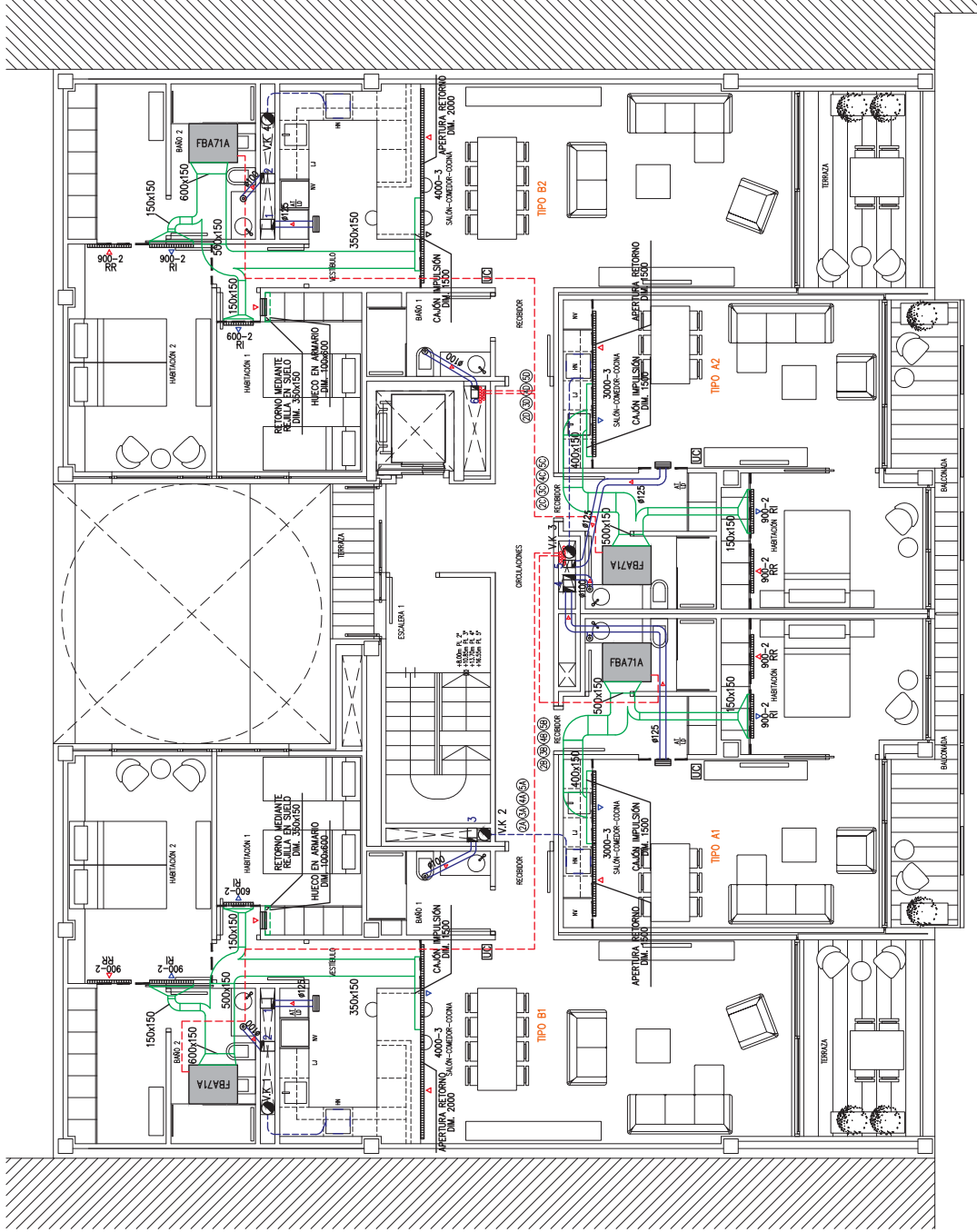
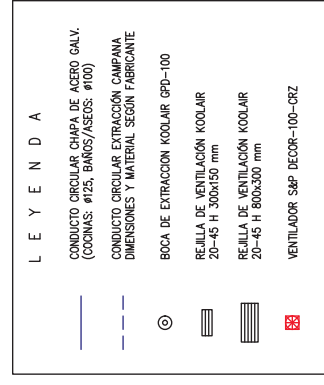
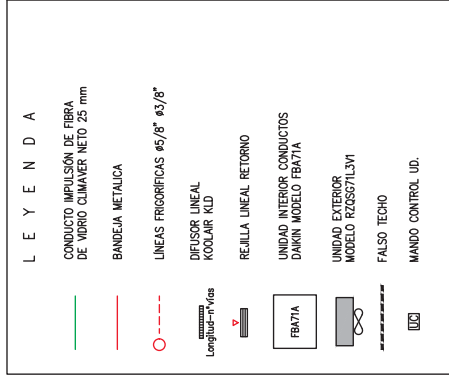
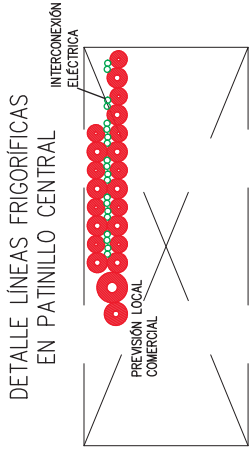
- CONDUCTO IMPULSION DE FIBRA DE VIDRO CLIMAVER NETO 25 mm
- BANDEJA METALICA
- LINEAS FRIGORIFICAS 45/8" 45/8"
- DIFUSOR LINEAL KOOLAIR KLD
- REJILLA LINEAL RETORNO
- UNIDAD INTERIOR CONDUCTOS DAIKIN MODELO FBA71A
- UNIDAD EXTERIOR MODELO RZ20S7L3V1
- FALSO TECHO
- MANDO CONTROL UD.

**L E Y E N D A**

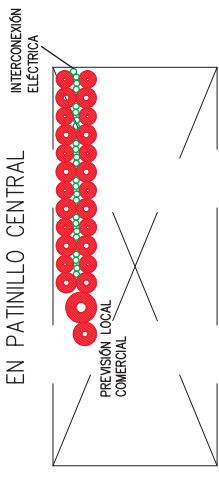
- CONDUCTO CIRCULAR CHAPA DE ACERO GALV. (COCHINAS: #125, BANOS/ASEOS: #100)
- CONDUCTO CIRCULAR EXTRACCION CAMPANA DIMENSIONES Y MATERIAL SEGON FABRICANTE
- BOCA DE EXTRACCION KOOLAIR GPD-100
- REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 300x150 mm
- REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 800x300 mm
- VENTILADOR SAP DECOR-100-GRZ

DETALLE LINEAS FRIGORIFICAS  
EN PATINILLO CENTRAL





# DETALLE LINEAS FRIGORIFICAS EN PATINILLO CENTRAL



## L E Y E N D A

CONDUCTO IMPULSION DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAVER NETO 25 mm

BANDEJA METALICA

LINEAS FRIGORIFICAS 45/8" 45/8"

DIFUSOR LINEAL KOOLAIR KLD

Longitud=10'Vies

REJILLA LINEAL RETORNO

UNIDAD INTERIOR CONDUCTOS DAIKIN MODELO FBA71A

UNIDAD EXTERIOR MODELO RZ26S7L3V1

FALSO TECHO

MANDO CONTROL UD.

## L E Y E N D A

CONDUCTO CIRCULAR CHAPA DE ACERO GALV. (COCHINAS: #125, 5/8"X3/4"X5/8" #100)

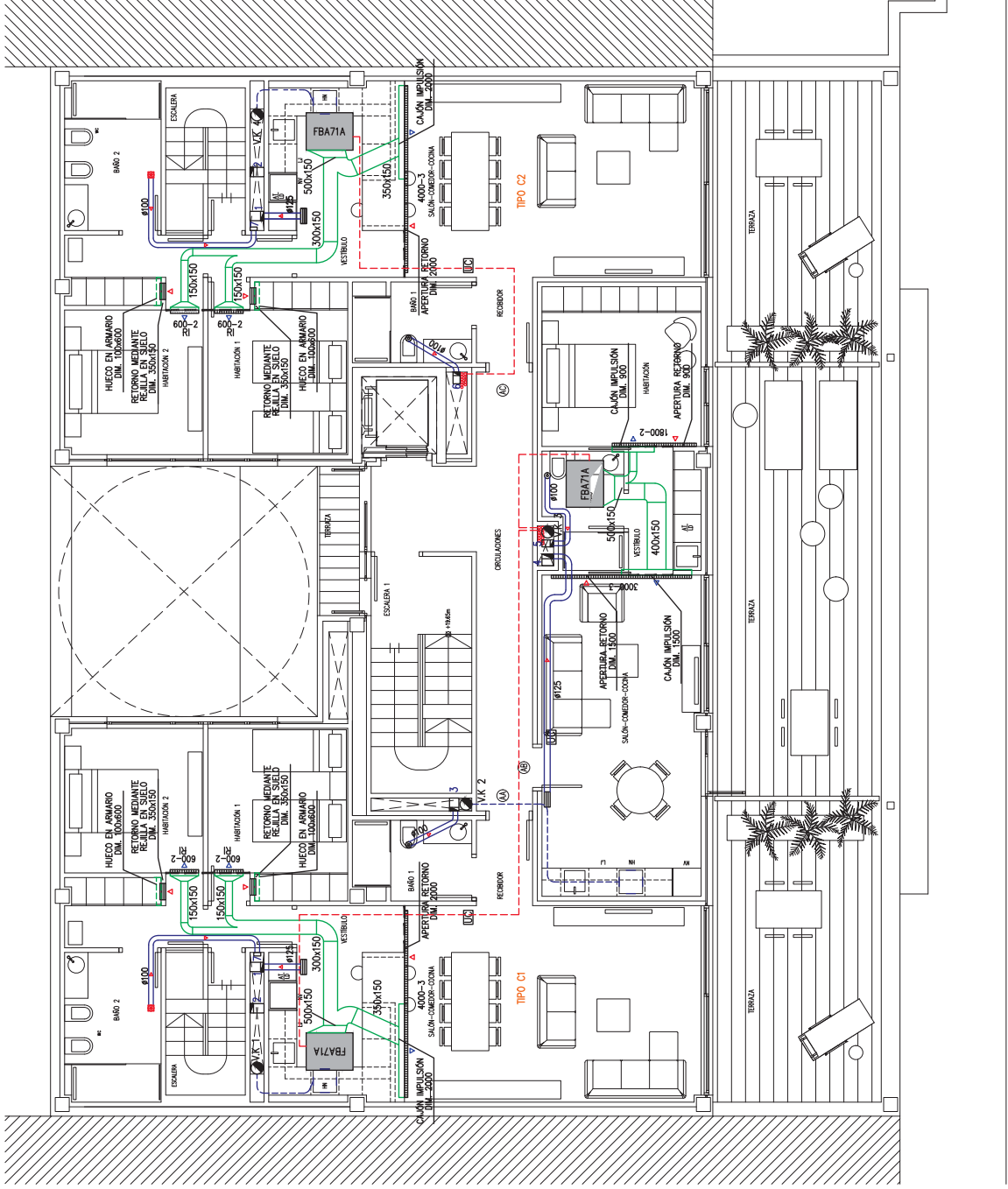
CONDUCTO CIRCULAR EXTRACCION CAMPANA DIMENSIONES Y MATERIAL SEGON FABRICANTE

BOCA DE EXTRACCION KOOLAIR GPD-100

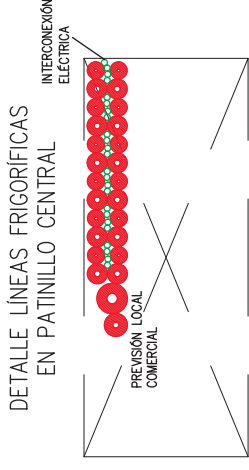
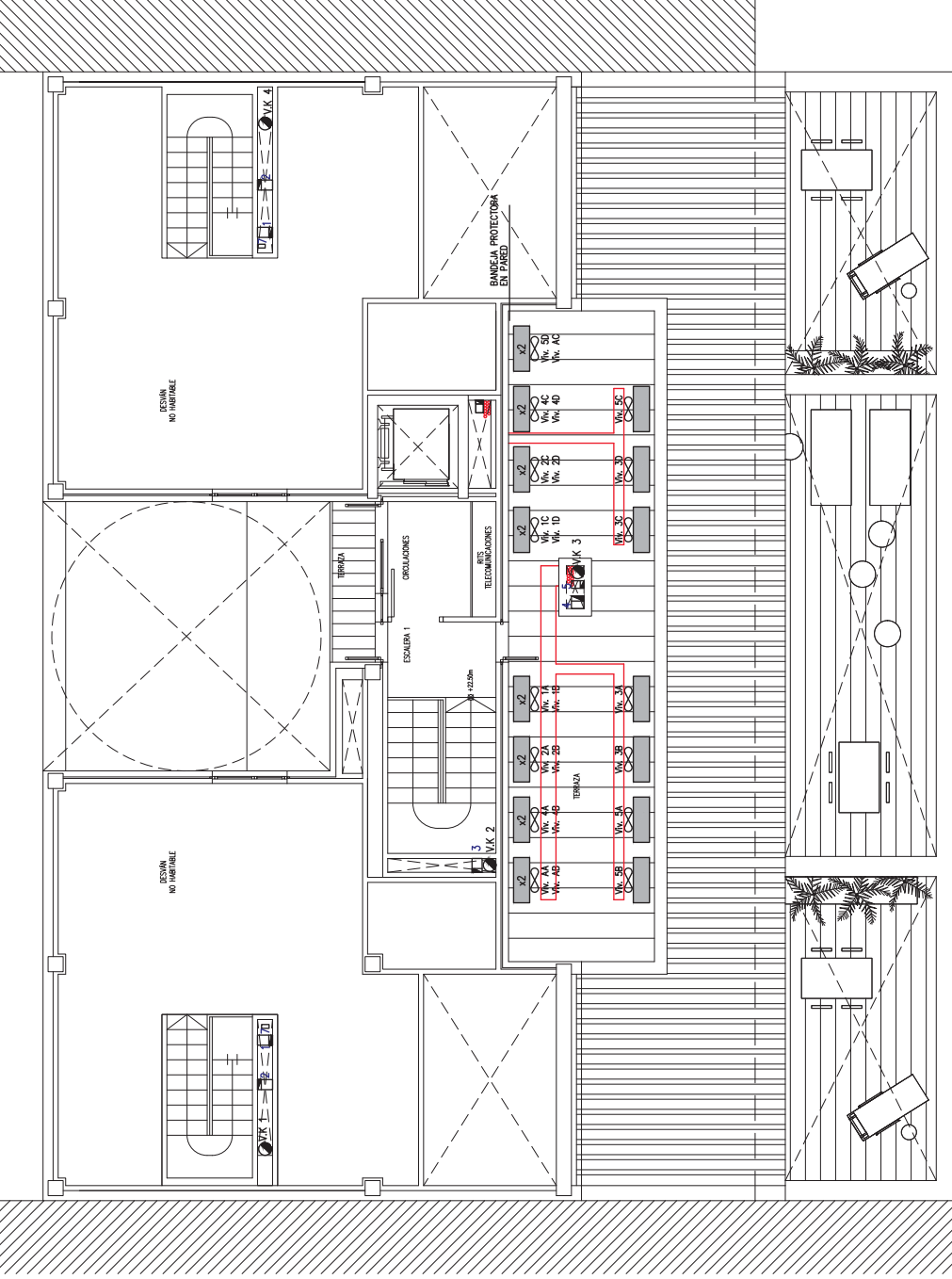
REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 300x150 mm

REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 800x300 mm







VENTILADOR SAP DECOR-100-GRZ











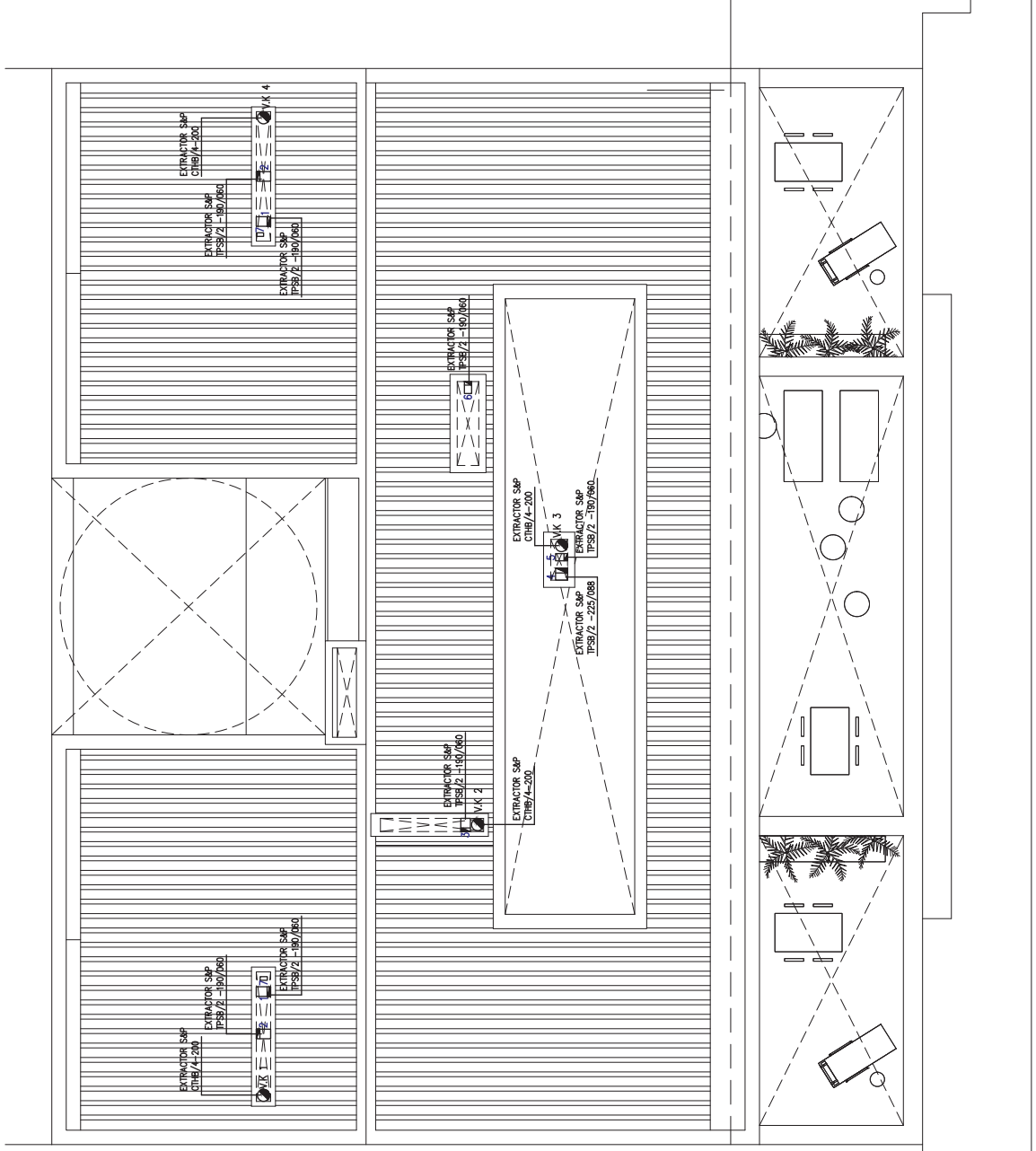


**L E Y E N D A**

- CONDUCTO IMPULSION DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAVER NETO 25 mm
- BANDEJA METALICA
- LINEAS FRIGORIFICAS 45/8" 45/8"
-  DIFUSOR LINEAL KOOLAIR KD
-  REJILLA LINEAL RETORNO
-  UNIDAD INTERIOR CONDUCTOS DAIKIN MODELO FBA71A
-  UNIDAD EXTERIOR MODELO RZ26S713V1
-  FALSO TECHO
-  MANDO CONTROL UD.

**L E Y E N D A**

-  CONDUCTO CIRCULAR CHAPA DE ACERO GALV. (COCHINAS: P125, BANGS/ASECOS: #100)
-  CONDUCTO CIRCULAR EXTRACCION CAMPANA DIMENSIONES Y MATERIAL SEGUN FABRICANTE
-  BOCA DE EXTRACCION KOOLAIR GPD-100
-  REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 300x150 mm
-  REJILLA DE VENTILACION KOOLAIR 20-45 H 800x300 mm
-  VENTILADOR SAP DECOR-100-GRZ

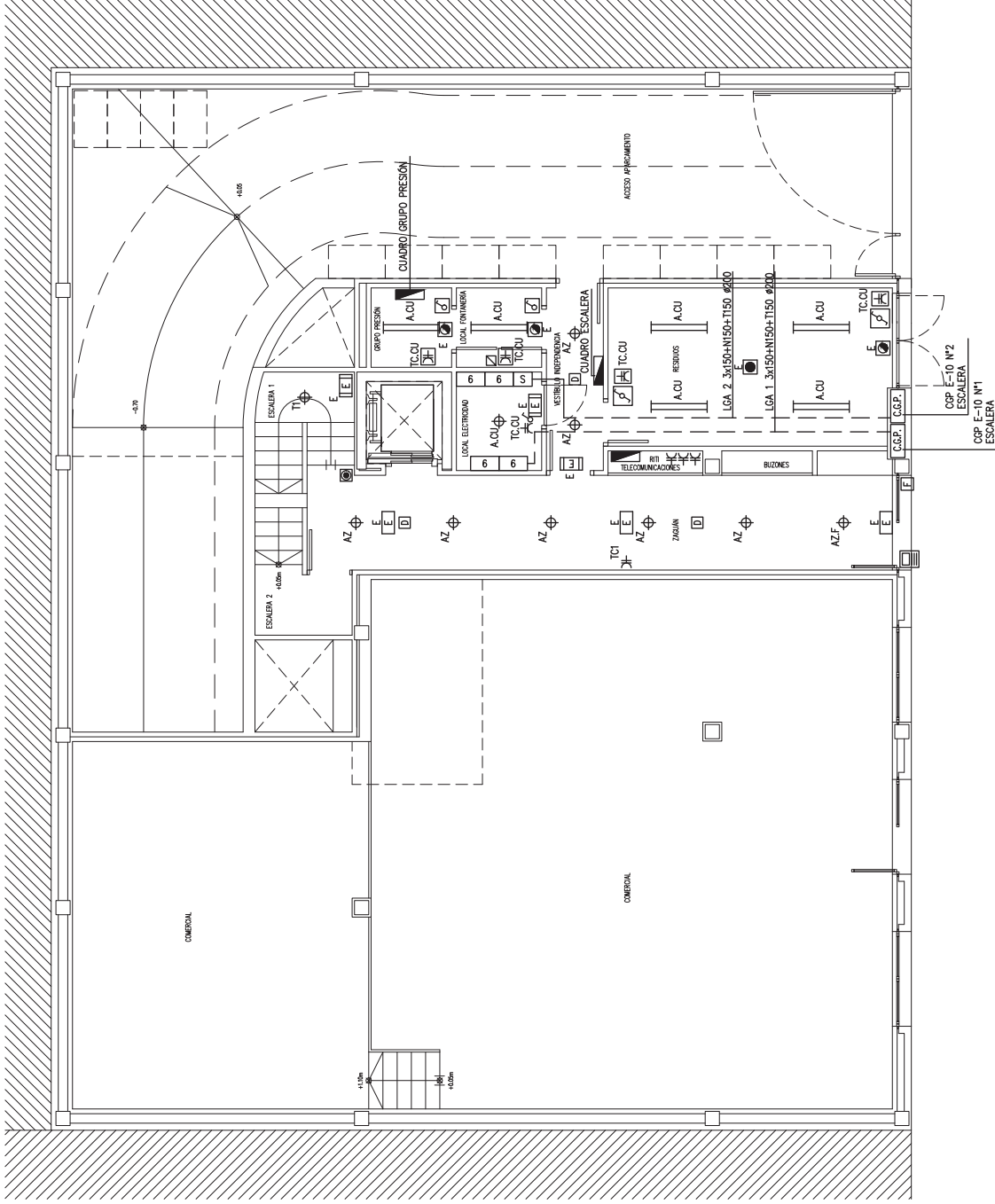


**L E Y E N D A**

- CONDUCTO IMPULSIÓN DE FIBRA DE VIDRIO C/IMAYER NETO 25 mm
- BANDEJA METALICA
- LINEAS FRIGORIFICAS 45/8" 45/8"
- DIFUSOR LINEAL KOOLAIR KLD
- REJILLA LINEAL RETORNO
- UNIDAD INTERIOR CONDUCTOS DAIKIN MODELO FBA71A
- UNIDAD EXTERIOR MODELO RZ26S7L3V1
- FALSO TECHO
- MANDO CONTROL UD.

**L E Y E N D A**

- CONDUCTO CIRCULAR CHAPA DE ACERO GALV. (COCHINAS: #125, BANGS/ASECOS: #100)
- CONDUCTO CIRCULAR EXTRACCIÓN CAMPANA DIMENSIONES Y MATERIAL SEGUN FABRICANTE
- BOCA DE EXTRACCIÓN KOOLAIR GPD-100
- REJILLA DE VENTILACIÓN KOOLAIR 20-45 H 300x150 mm
- REJILLA DE VENTILACIÓN KOOLAIR 20-45 H 800x300 mm
- VENTILADOR SAP DECOR-100-GRZ

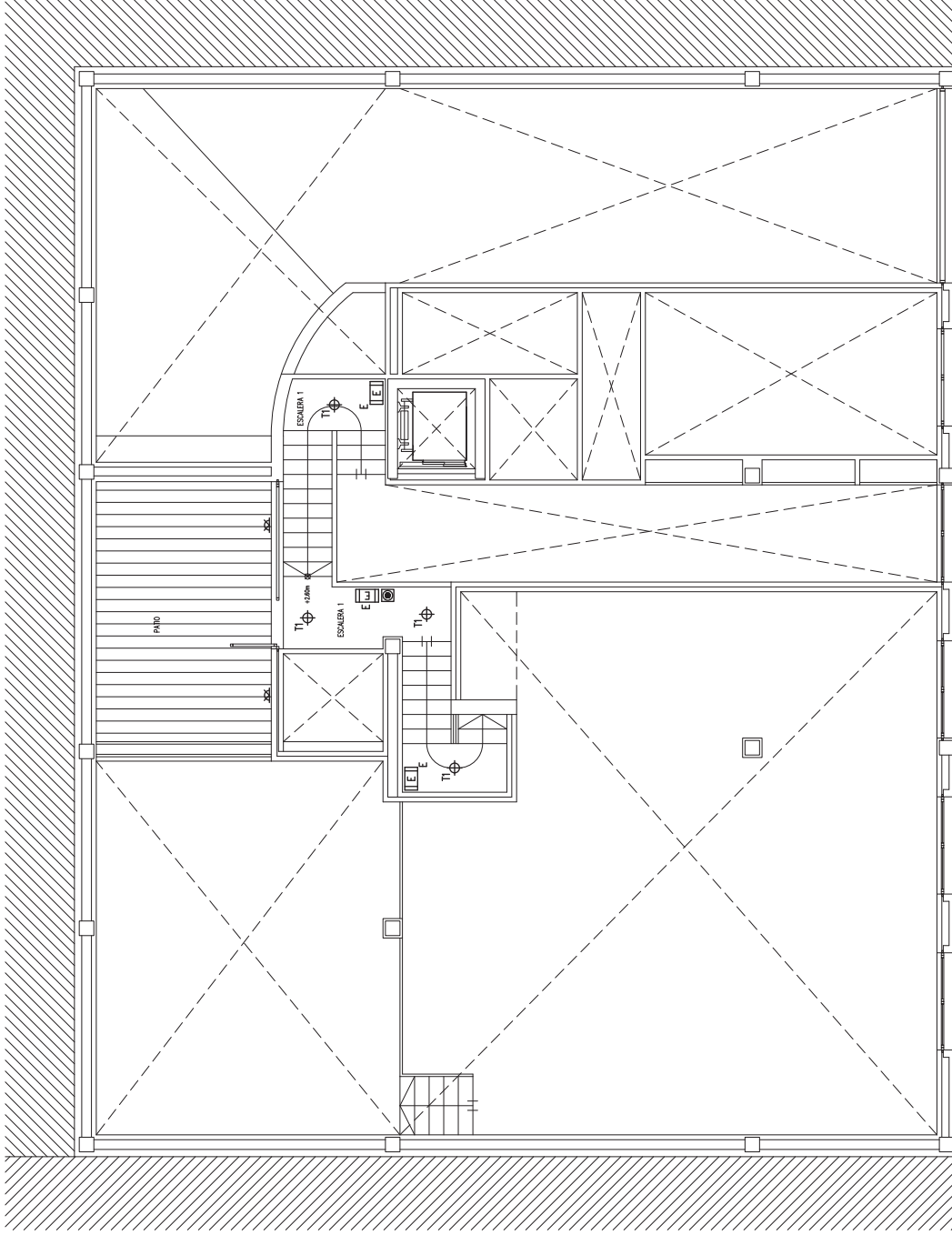


**L E Y E N D A**

	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA
	TOMA DE CORRIENTE ELECTRODOMESTICOS
	LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES
	INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA
	CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON
	TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.

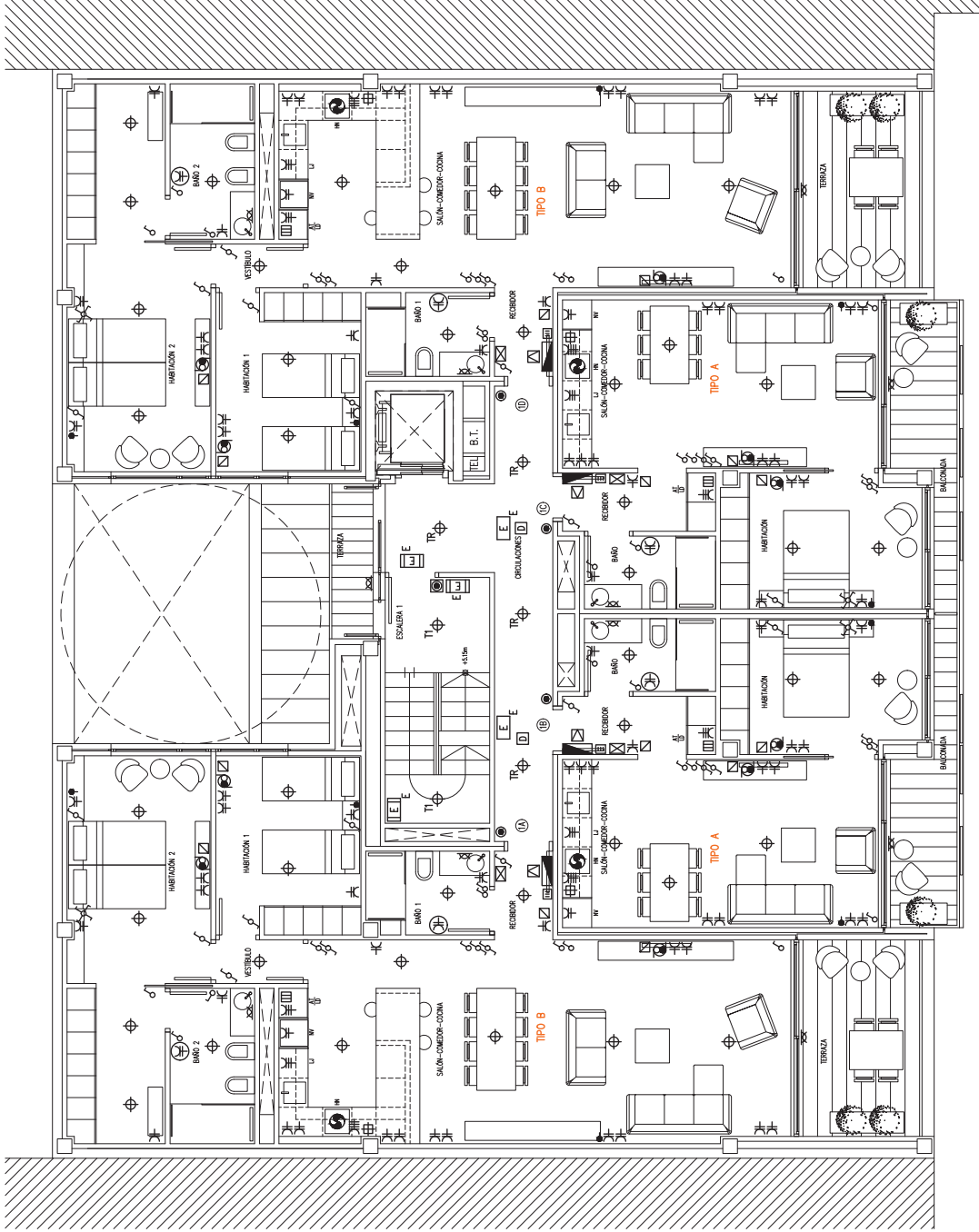


**L E Y E N D A**

	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA
	TOMA DE CORRIENTE ELECTRODOMESTICOS
	LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.

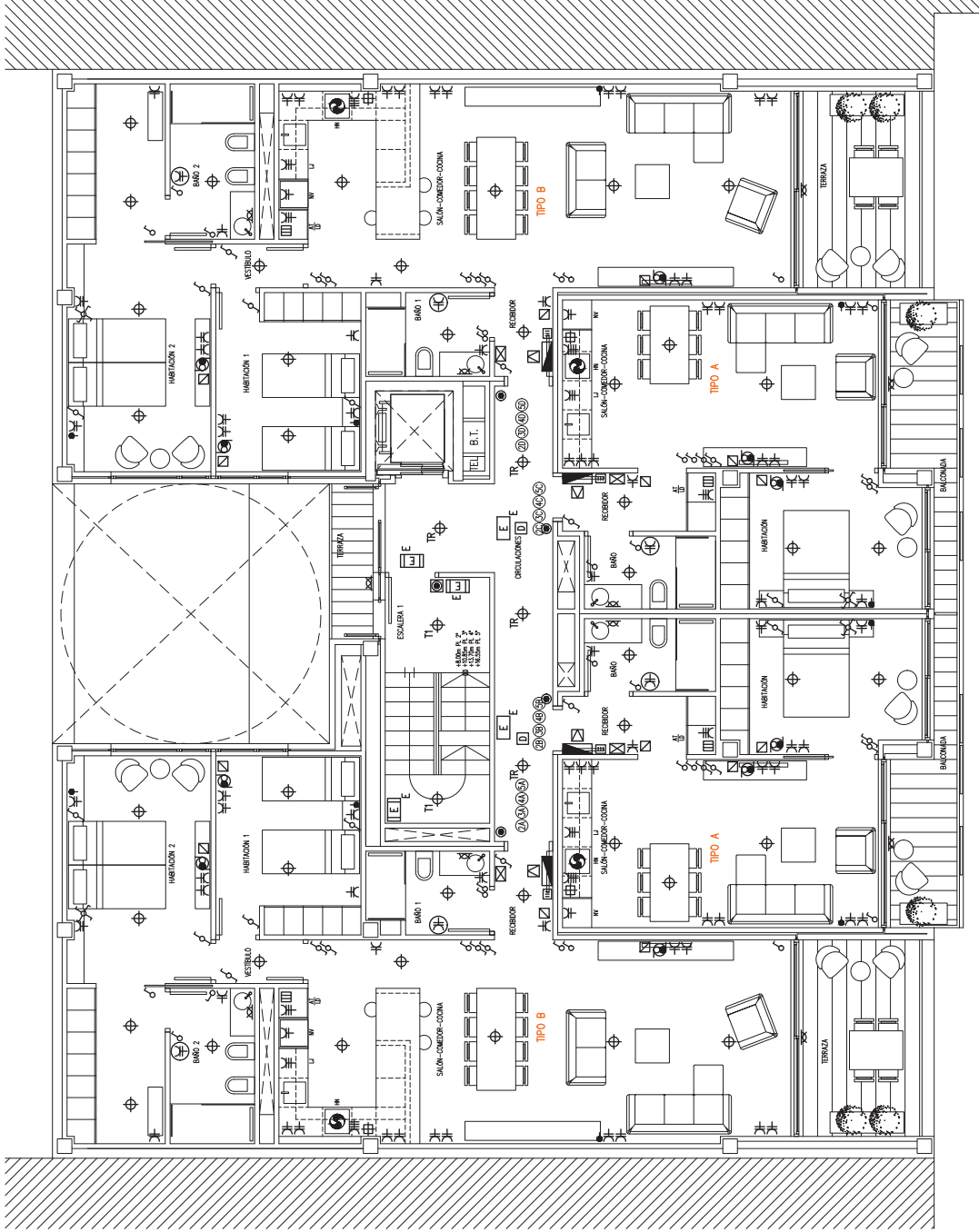


**L E Y E N D A**

	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA
	TOMA DE CORRIENTE ELECTRODOMESTICOS LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.

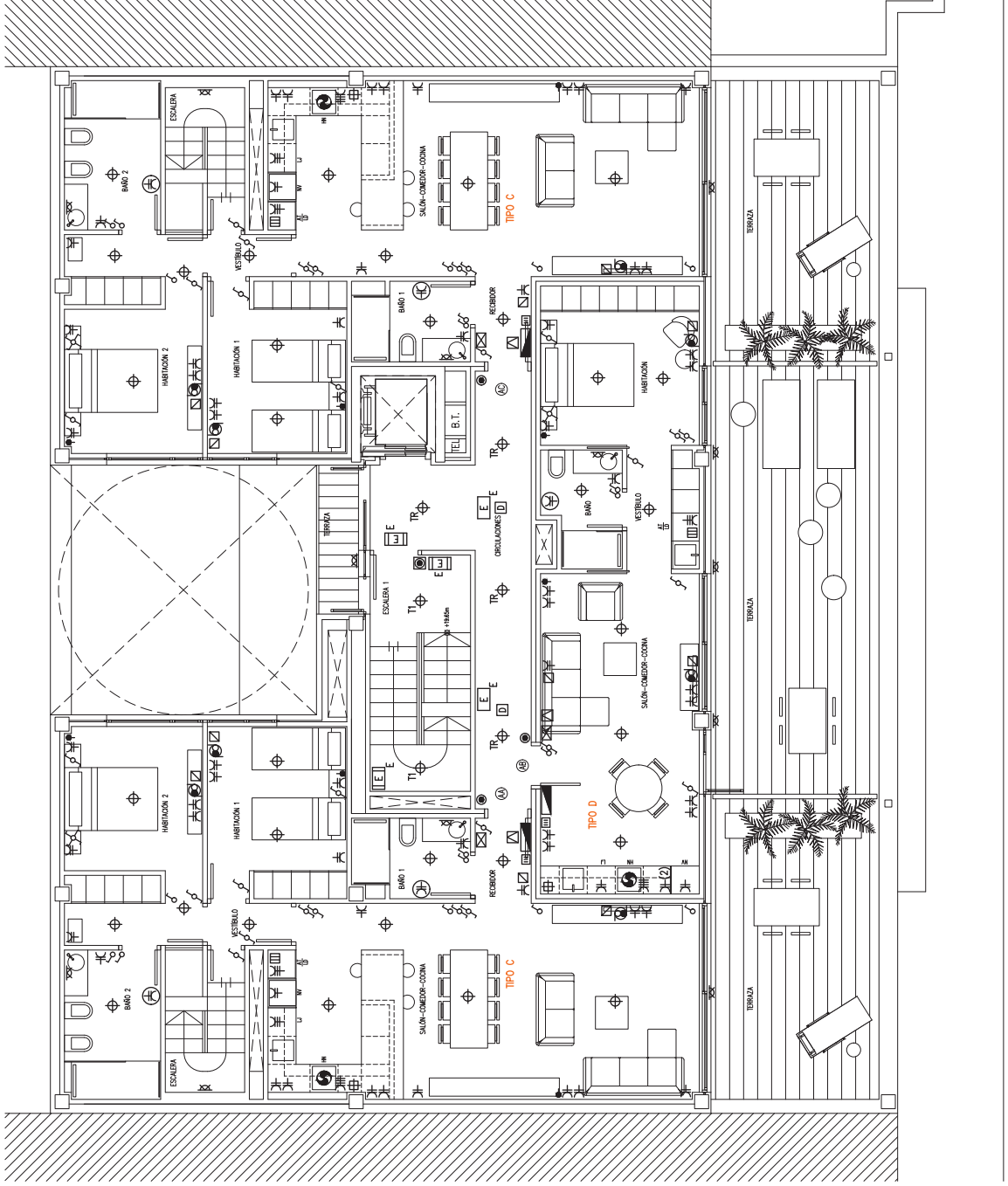


**L E Y E N D A**

	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA
	TOMA DE CORRIENTE ELECTRODOMESTICOS LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.

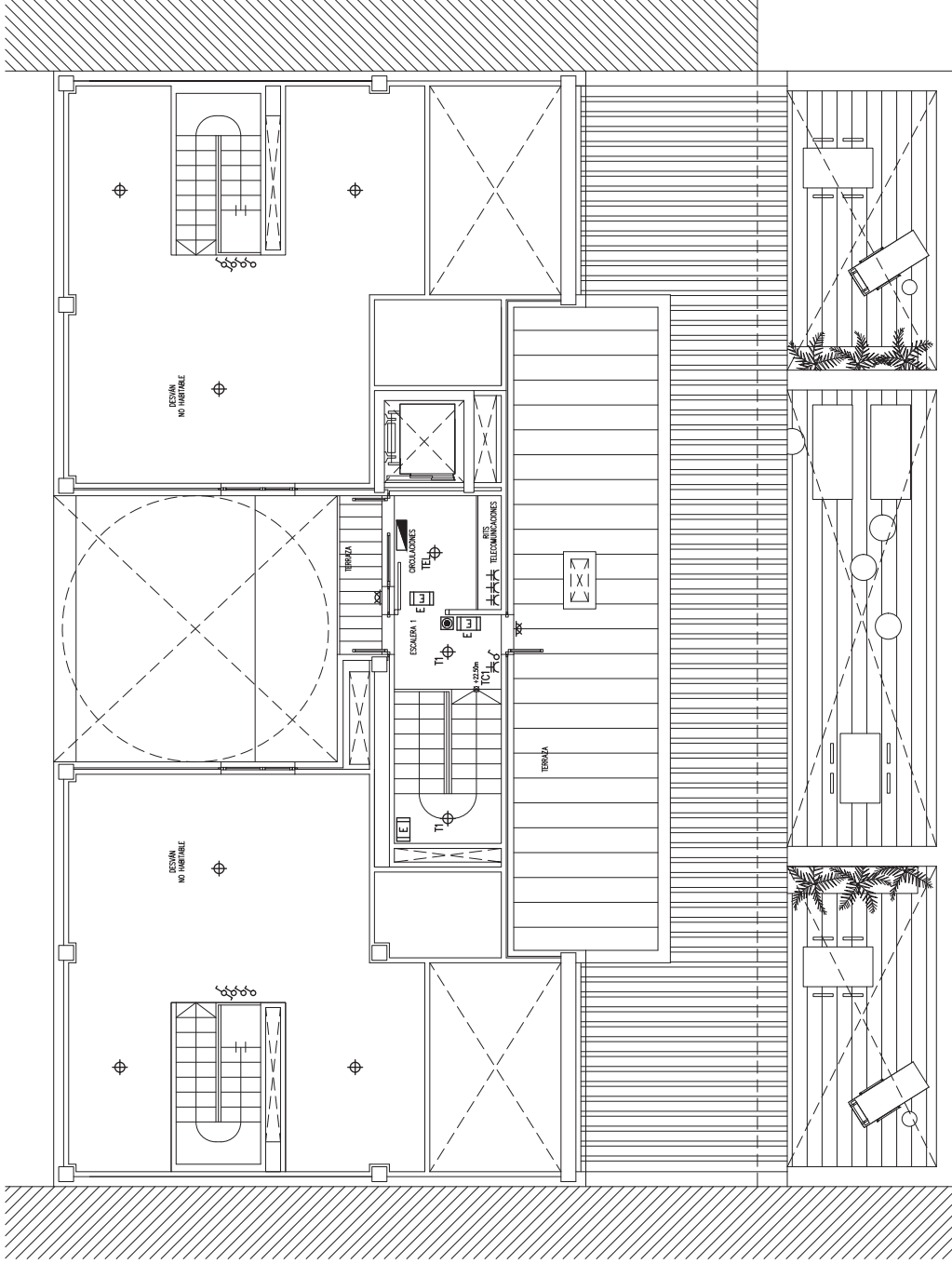


**L E Y E N D A**

	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA
	TOMA DE CORRIENTE ELECTRODOMESTICOS LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.



**L E Y E N D A**

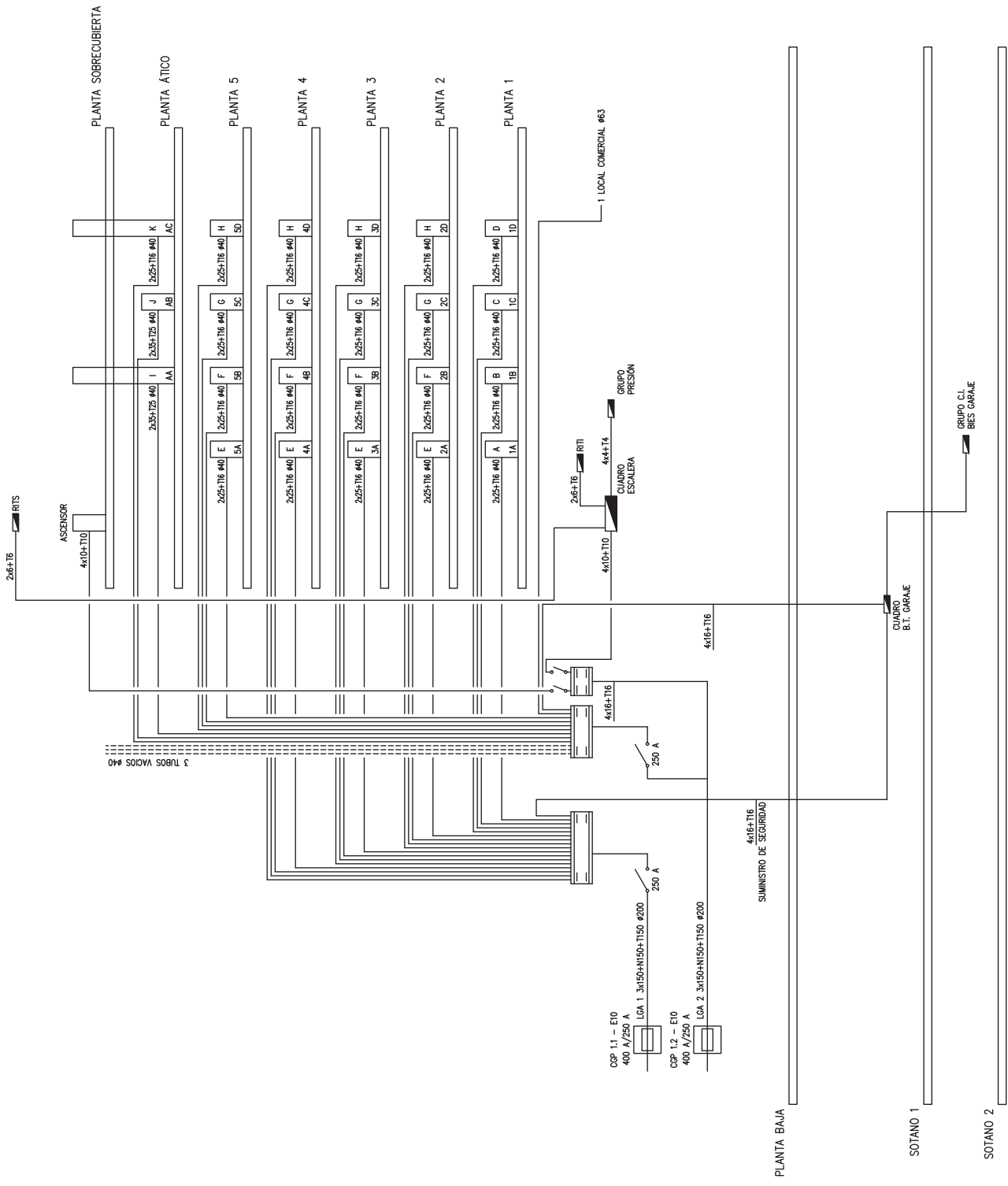
	CUADRO DE PROTECCIÓN
	PULSADOR
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PUNTO DE LUZ
	PUNTO DE LUZ EN PARED
	TOMA DE CORRIENTE USOS GENERALES
	TOMA DE CORRIENTE OTROS USOS ESTANCIA LAVADORA - LAVAVAJILLAS
	TOMA DE CORRIENTE SECADORA
	TOMA TERMO O CALDERA
	TOMA DE CORRIENTE COCINA, 2 UNIDADES INDEPENDIENTES HORNO Y PLACA
	CONEXION CAMARANA EXTRACTORA CON INTERRUPTOR
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA VOZ Y DATOS
	TOMA DE TELEVISION
	CAJA PREVISION SALIDA HILOS
	DETECTOR DE PRESENCIA
	ZUMBADOR
	VIDEOPORTERO
	CAJA DE REGISTRO USOS DIVERSOS CON TOMA DE B.T. Y TOMA DE DATOS
	FOTOCELULA
	APARATO DE EMERGENCIA 60 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA 300 LUMENES
	APARATO DE EMERGENCIA ESTANCO 300 LUMENES
	LUMINARIA ESTANCIA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	PUNTO DE LUZ BAJO MUEBLE COCINA

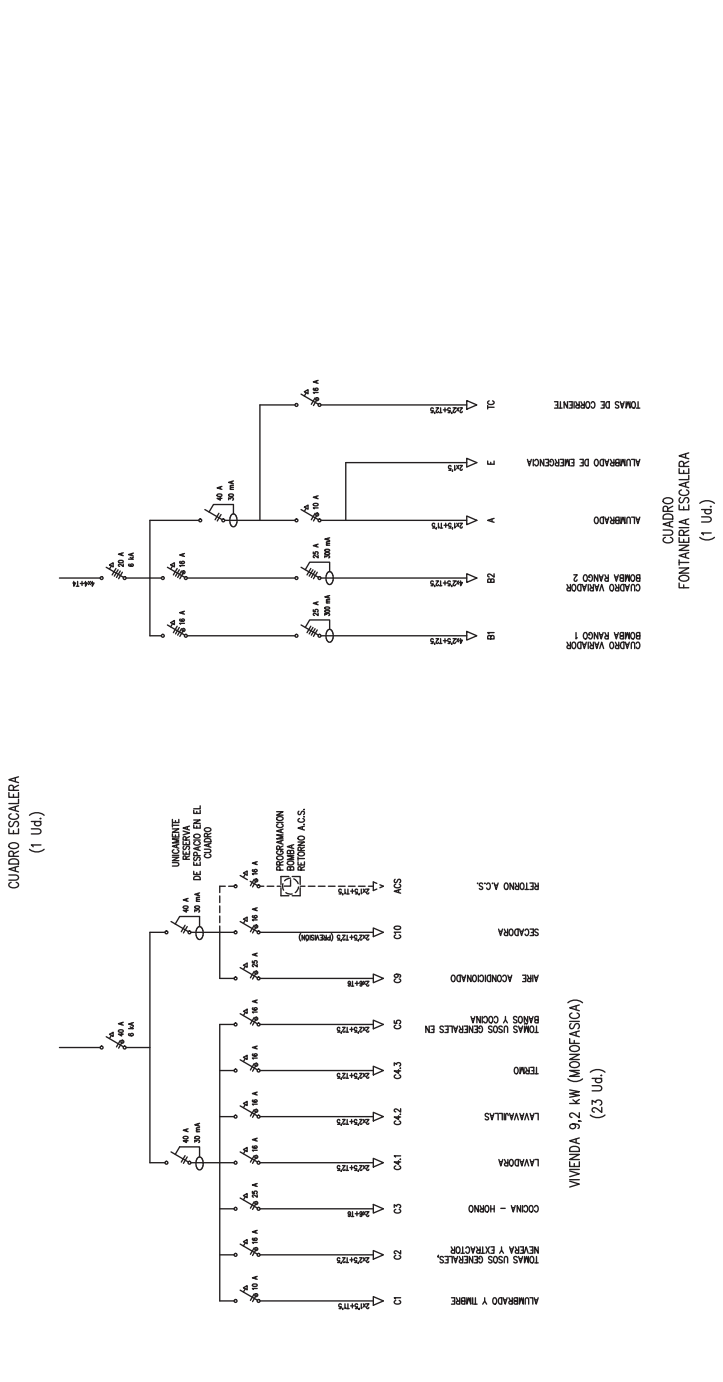
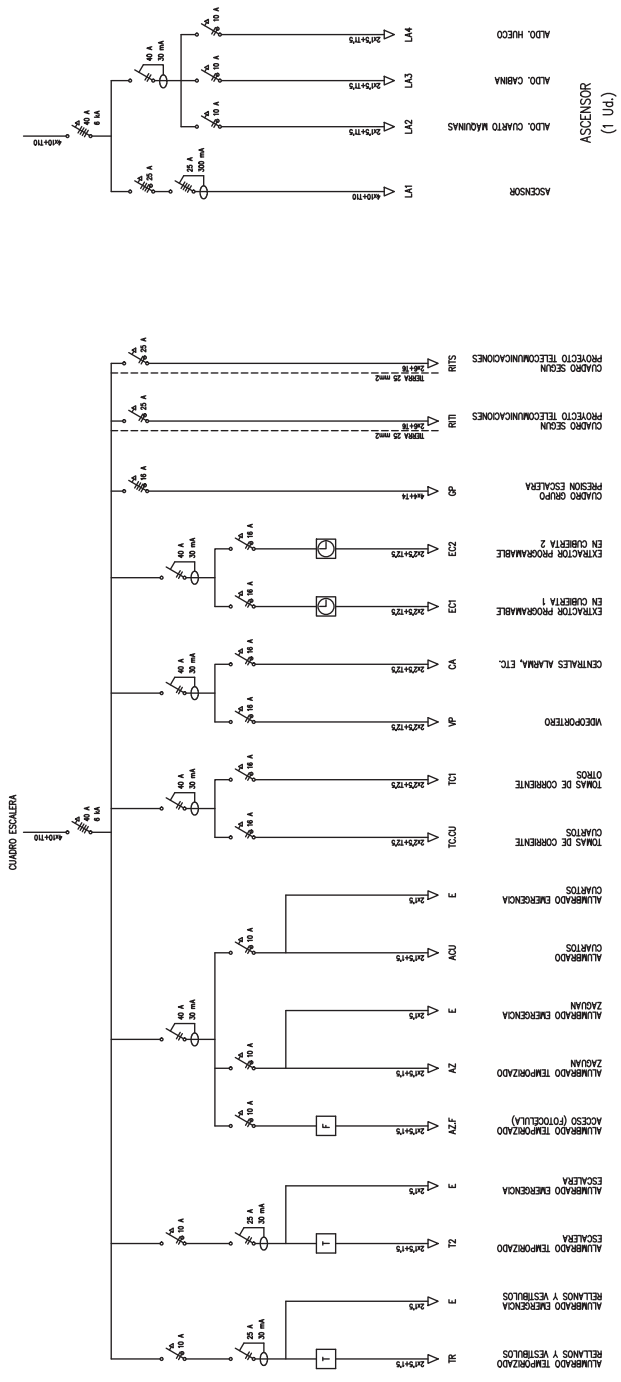
NOTA: \* LOS MECANISMOS PARA TOMAS DE TV Y TELEFONO SON ORIENTATIVOS Y MINIMOS EXIGIBLES. EL INSTALADOR DEBERA ATENERSE AL PROYECTO ESPECIFICO DE TELECOMUNICACIONES

\* EN CADA VIVIENDA SE INSTALARA UNA TOMA DE CORRIENTE EN EL INTERIOR DE LA CAJA P.A.U. TELECOMUNICACIONES.

 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	Proyecto:	Planta bajocubierta - Instalación eléctrica del edificio	Fecha:	N° Plano:
			Autor:	Junio 2019	Junio 2019
PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA			Autor:		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA			Isabel Cambeiro Lema		

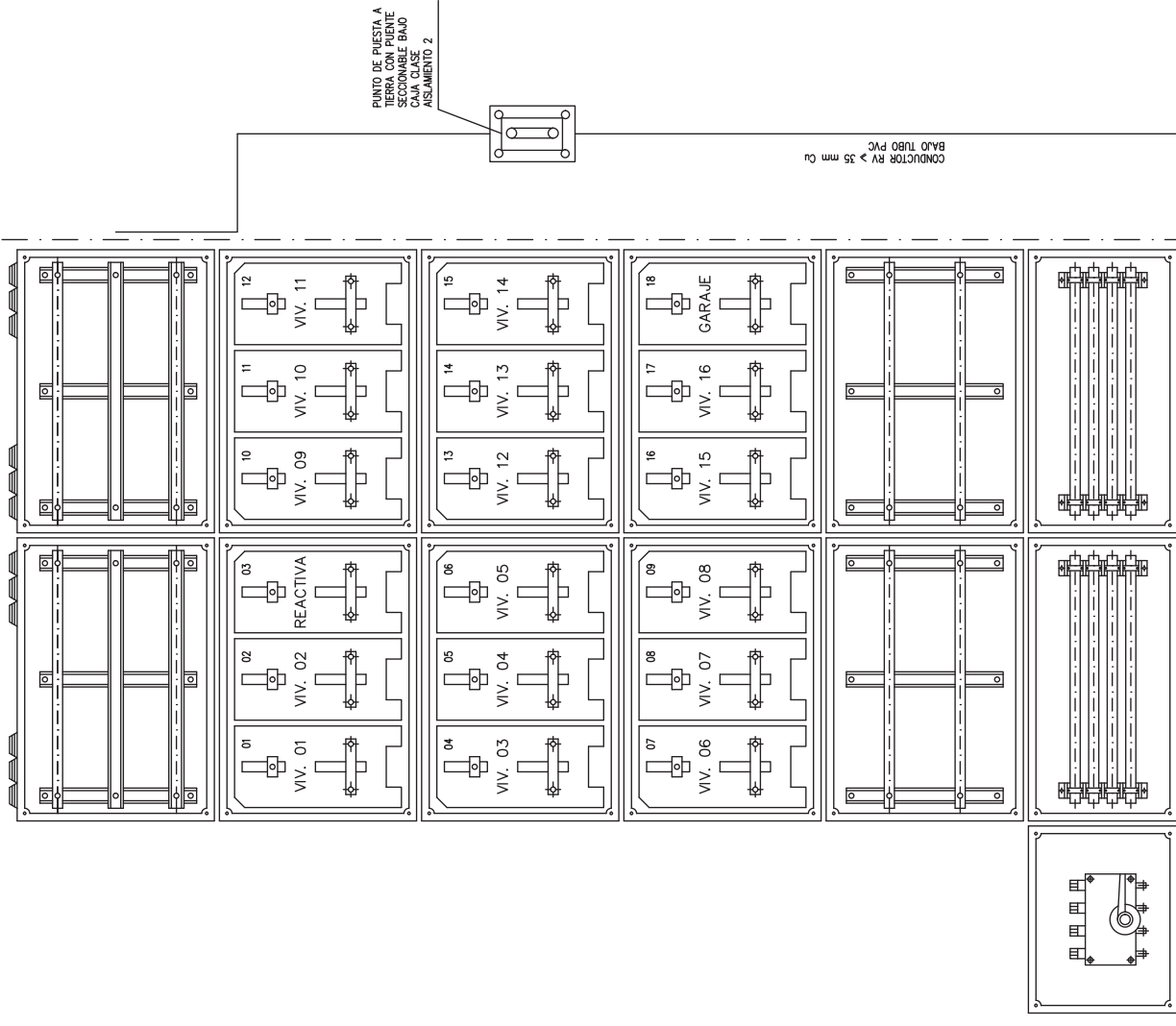


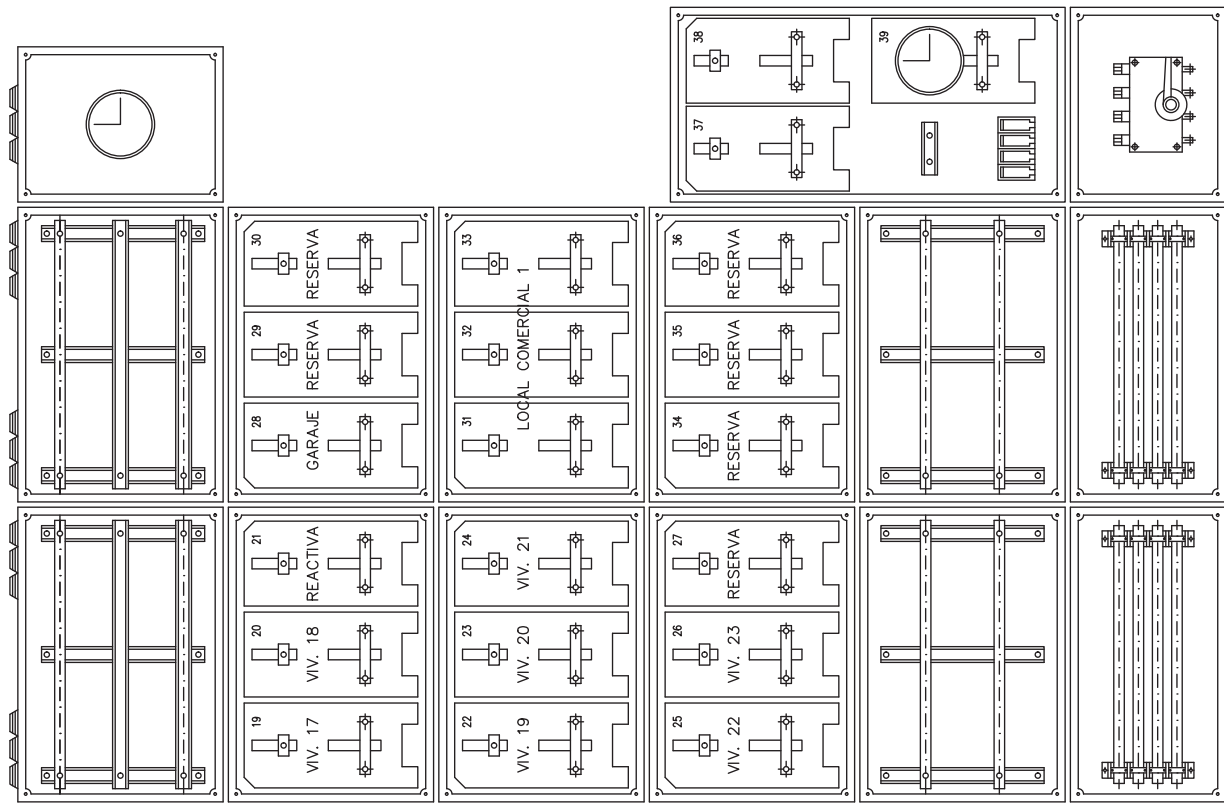




Fontaneria Escalera (1 Ud.)

Ascensor (1 Ud.)





PUNTO DE PUESTA A  
TIERRA CON PUNTO  
SECCIONABLE BAJO  
CAMA CLASE  
AISLAMIENTO 2

CONDUCTOR RV > 35 mm Cu  
BAJO TUBO PVC

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERIA INDUSTRIAL



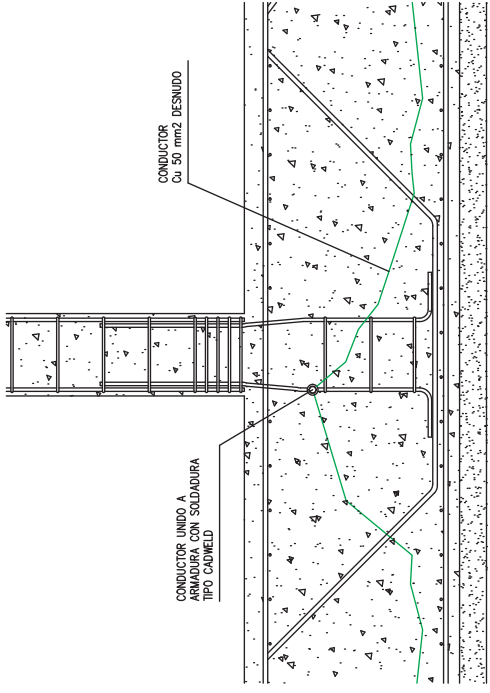
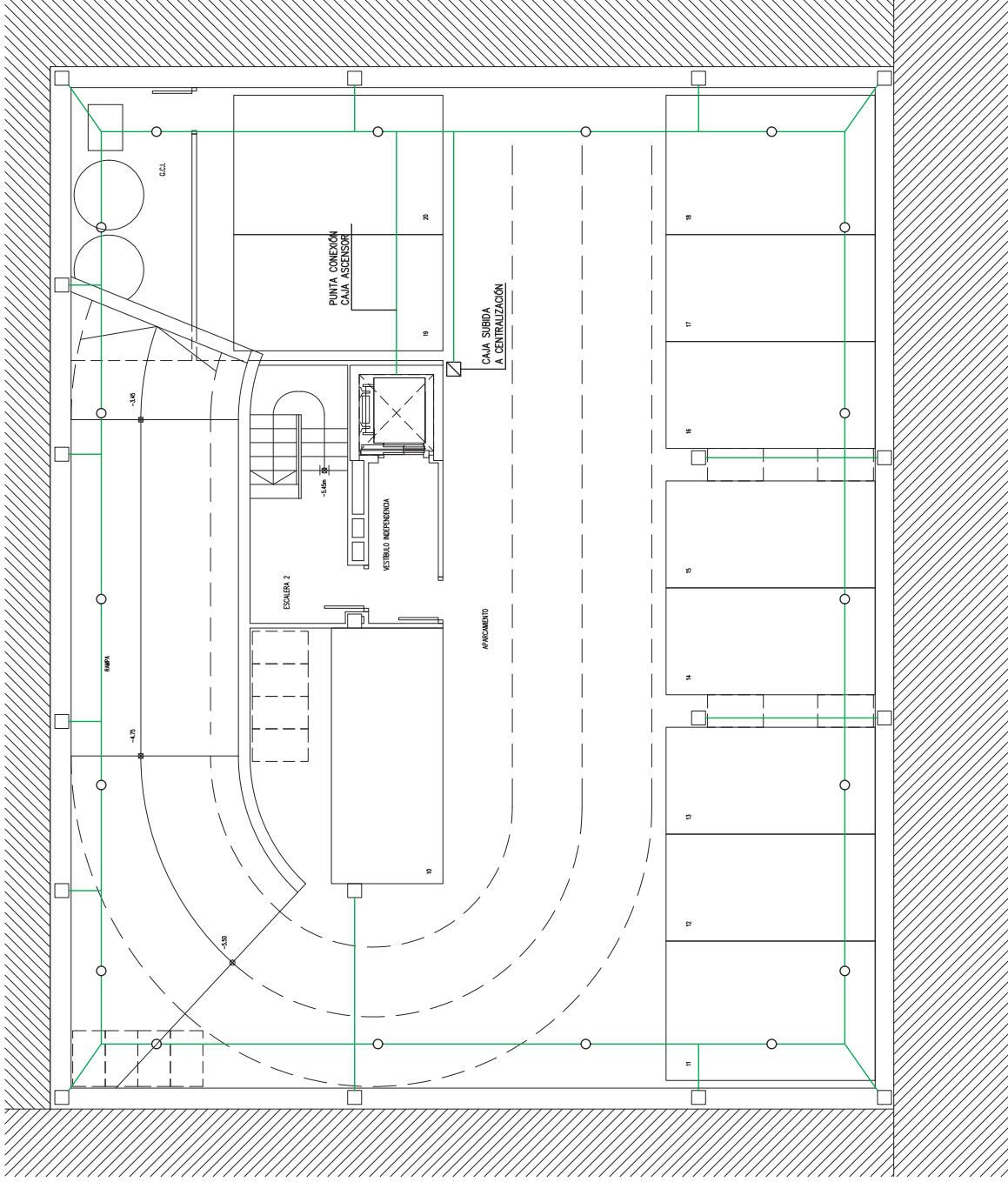
Proyecto: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA

Plano: Centralización de contadores LGA 2 - Instalación eléctrica  
Autor: Isabel Cambeiro Lema

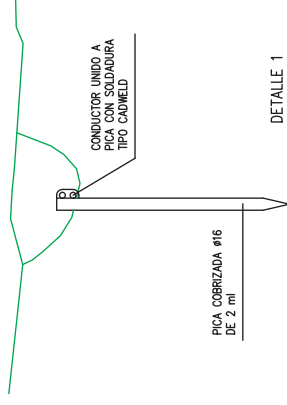
Fecha: Junio 2019  
Escala: S/E

Nº Plano:

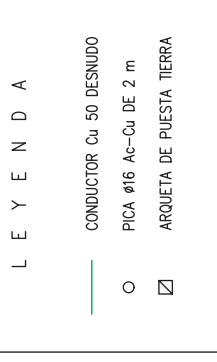
40



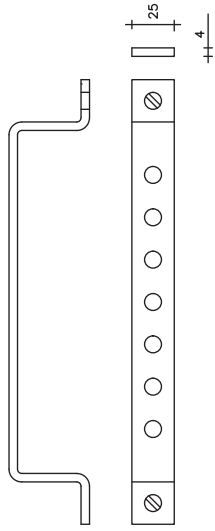
DETALLE 2



DETALLE 1

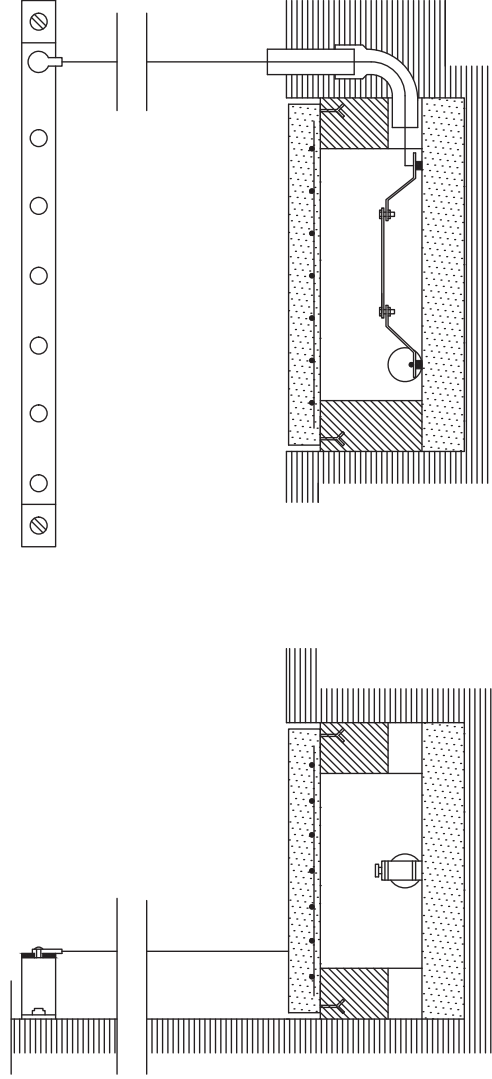
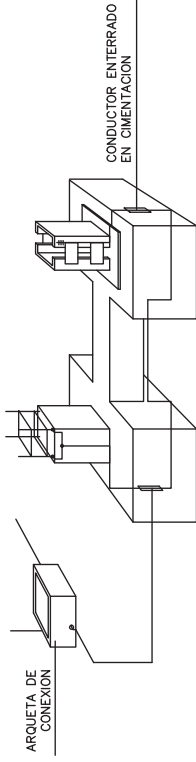


DETALLE TOMAS DE TIERRA

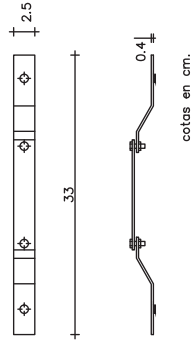


BARRA DE PUESTA A TIERRA

DE COBRE CUBIERTO DE CADMIO, CON ORIFICIOS PARA CONEXIONES Y PARA FIJACIONES EN EL PARAMENTO, SECCION 25x4 mm.

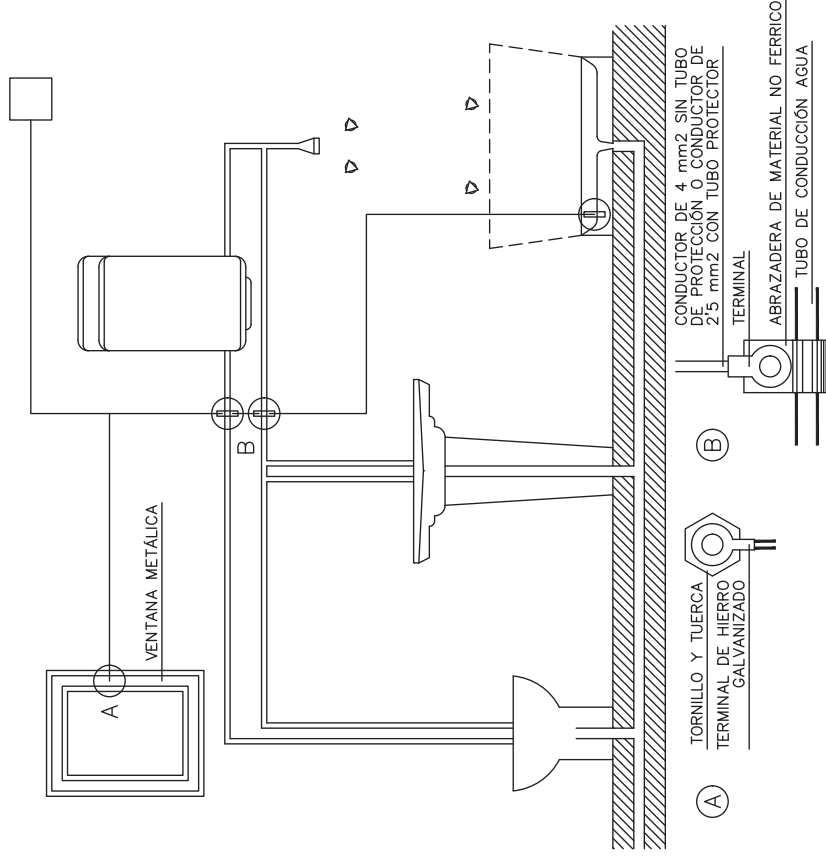


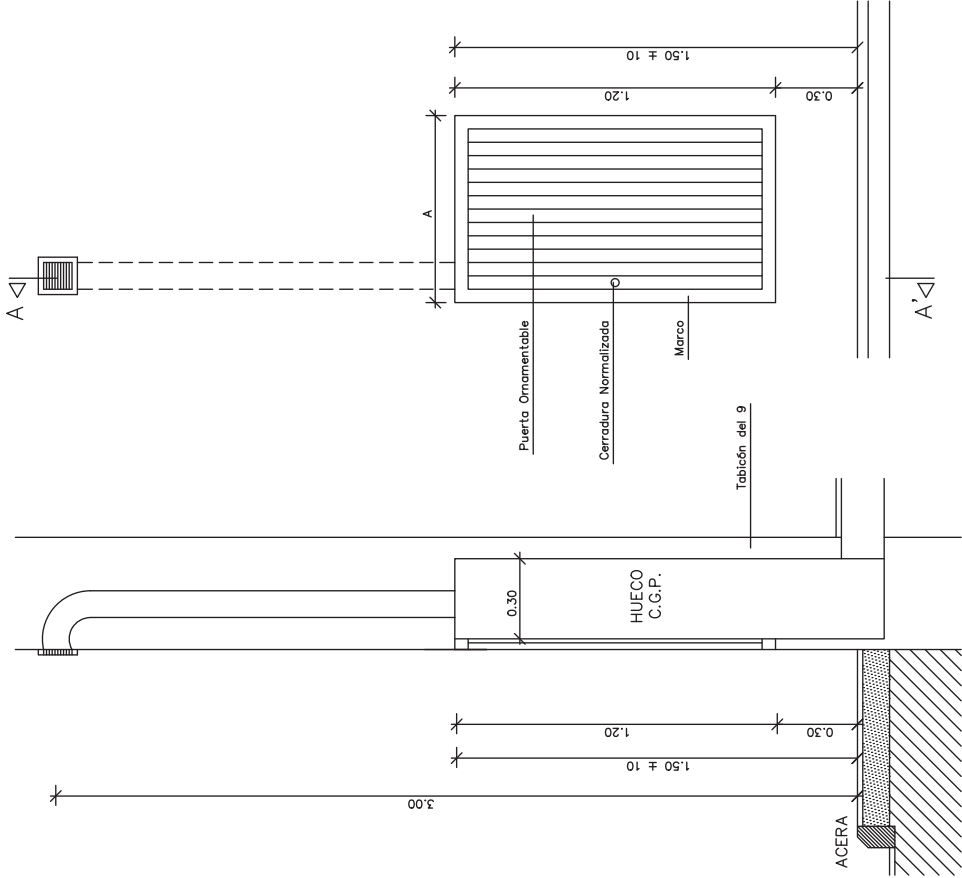
DETALLE DEL PUNTO DE PUESTA A TIERRA



ARQUETA DE PUESTA A TIERRA

- 1.- BARRA DE PUESTA A TIERRA, SE FIJARA AL PARAMENTO EN LOS PUNTOS MEDIANTE TACOS Y TORNILLOS.
- 2.- CONDUCTOR DESNUDO, DE SECCION "S" IGUAL A LA MAYOR SECCION DE LOS DE LAS LINEAS DE FUERZA UNIPOLARES QUE PASAN EN EL RECIBO. LA CONEXION DE LA LINEA PRINCIPAL DE FUERZA UNIPOLAR SERA INFERIOR A LA DE LA BARRA DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE TERMINAL Y CON TORNILLO. SE CONECTARA AL PUNTO DE PUESTA A TIERRA DE LA ARQUETA DE CONEXION, SEGUN NTE-IEP "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA".

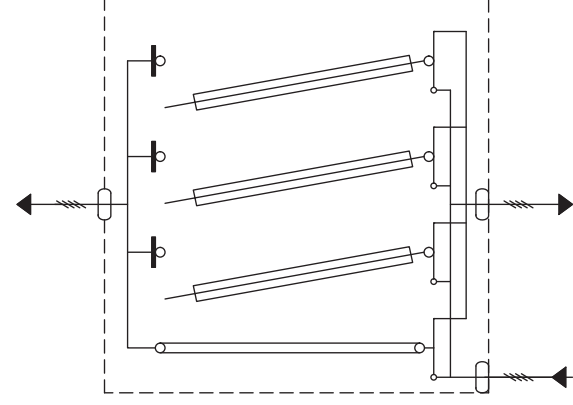




SECCION A-A'

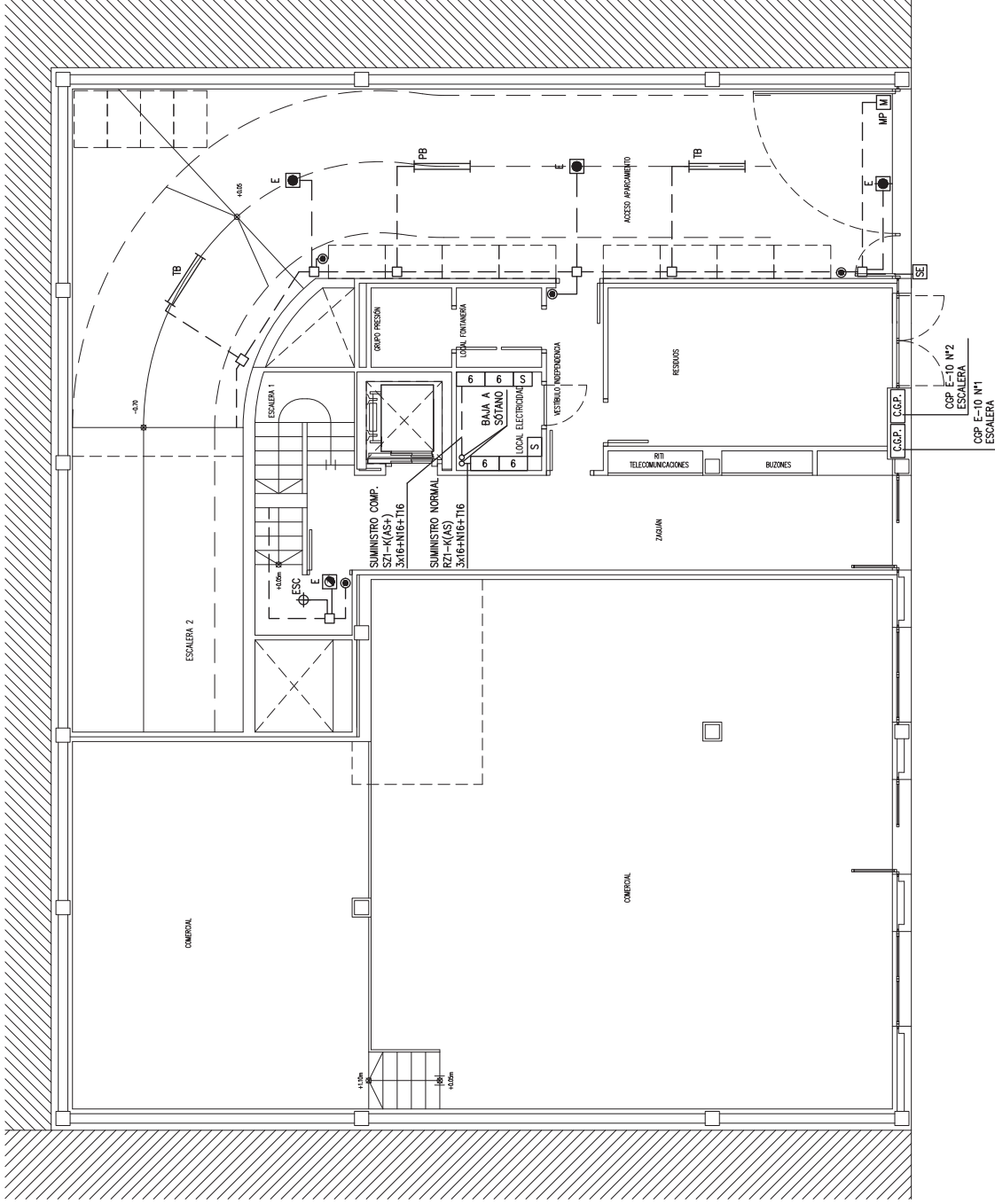
DIMENSIONES DEL NICHOS (m.)

- PARA 1 CGP-10 A= 0.70 ± 0.05
- PARA 1 CGP-11 ó 2 CGP-10 A= 1.40 ± 0.10



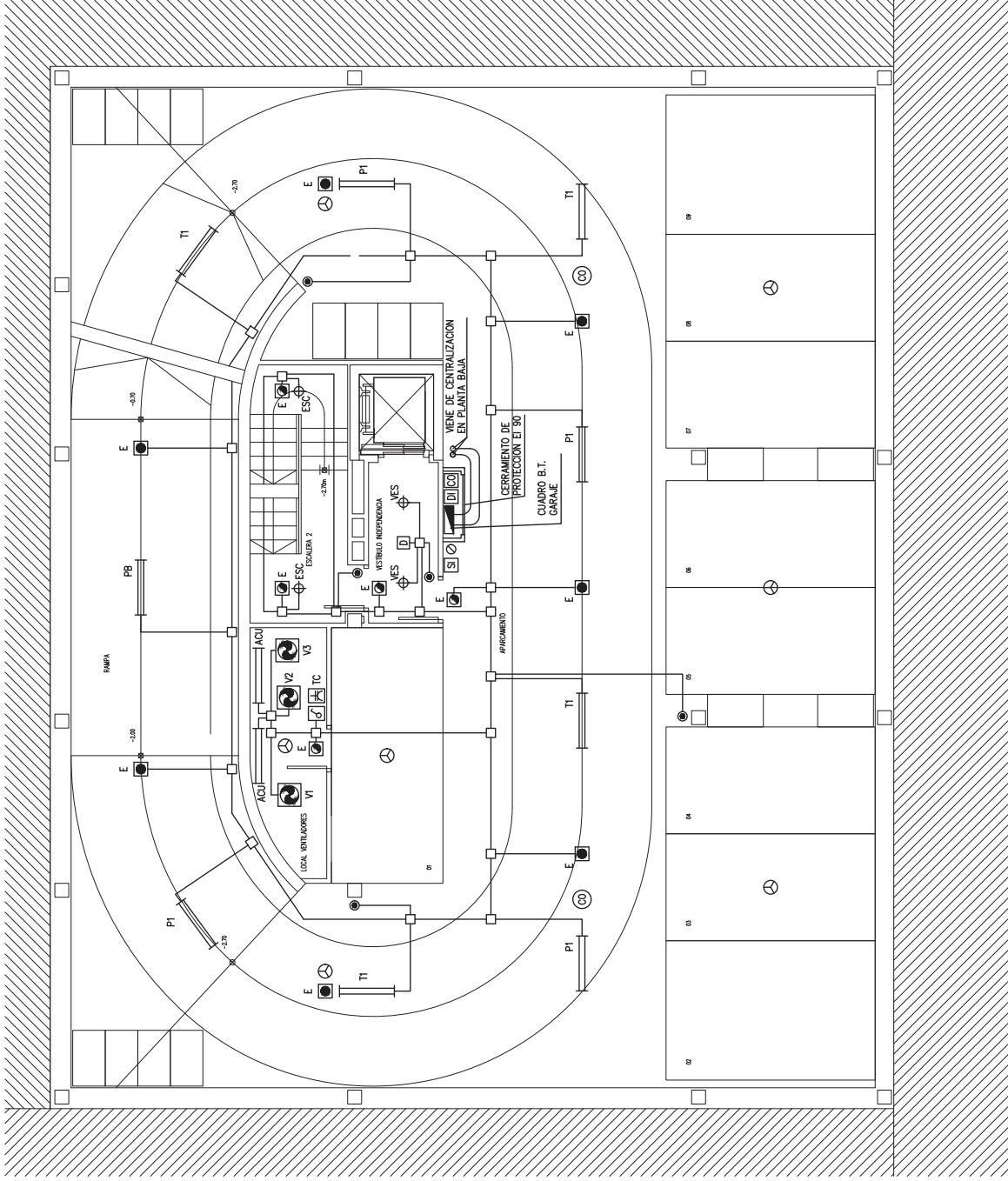
ESQUEMA ELÉCTRICO CGP-10





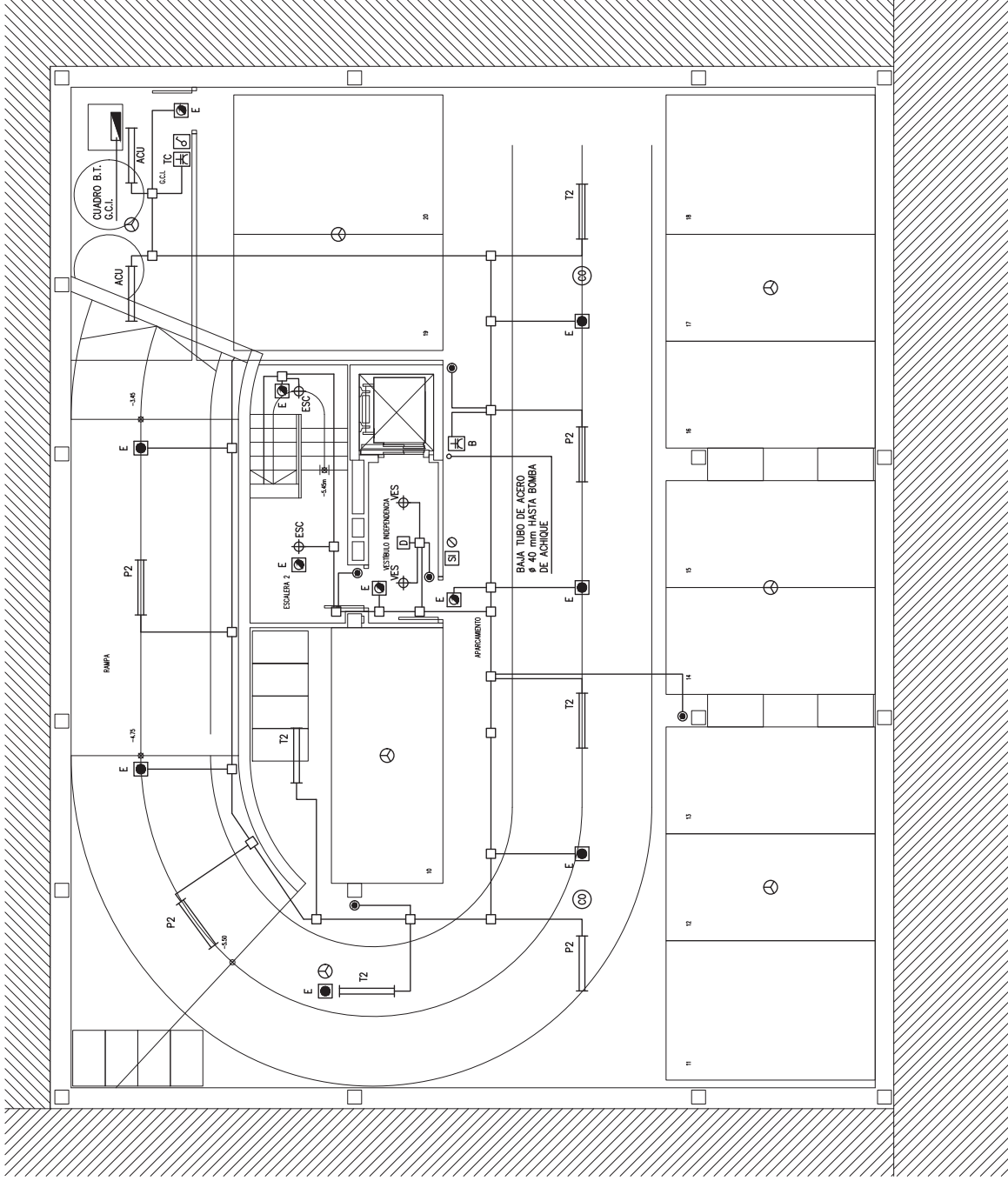
**L E Y E N D A**

	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	CENTRAL DETECCIÓN CO
	CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS
	CAJA DE DERIVACIÓN
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR ESTANCO
	DETECTOR DE PRESENCIA
	PUNTO DE LUZ EN TECHO
	REGLETA ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCO 60 L
	APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCO 300 L
	ELECTROVENTILADOR
	PULSADOR ALARMA
	DETECTOR CO
	DETECTOR ÓPTICO-TÉRMICO (DOBLE FUNCIÓN)
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR
	MOTOR PUERTA



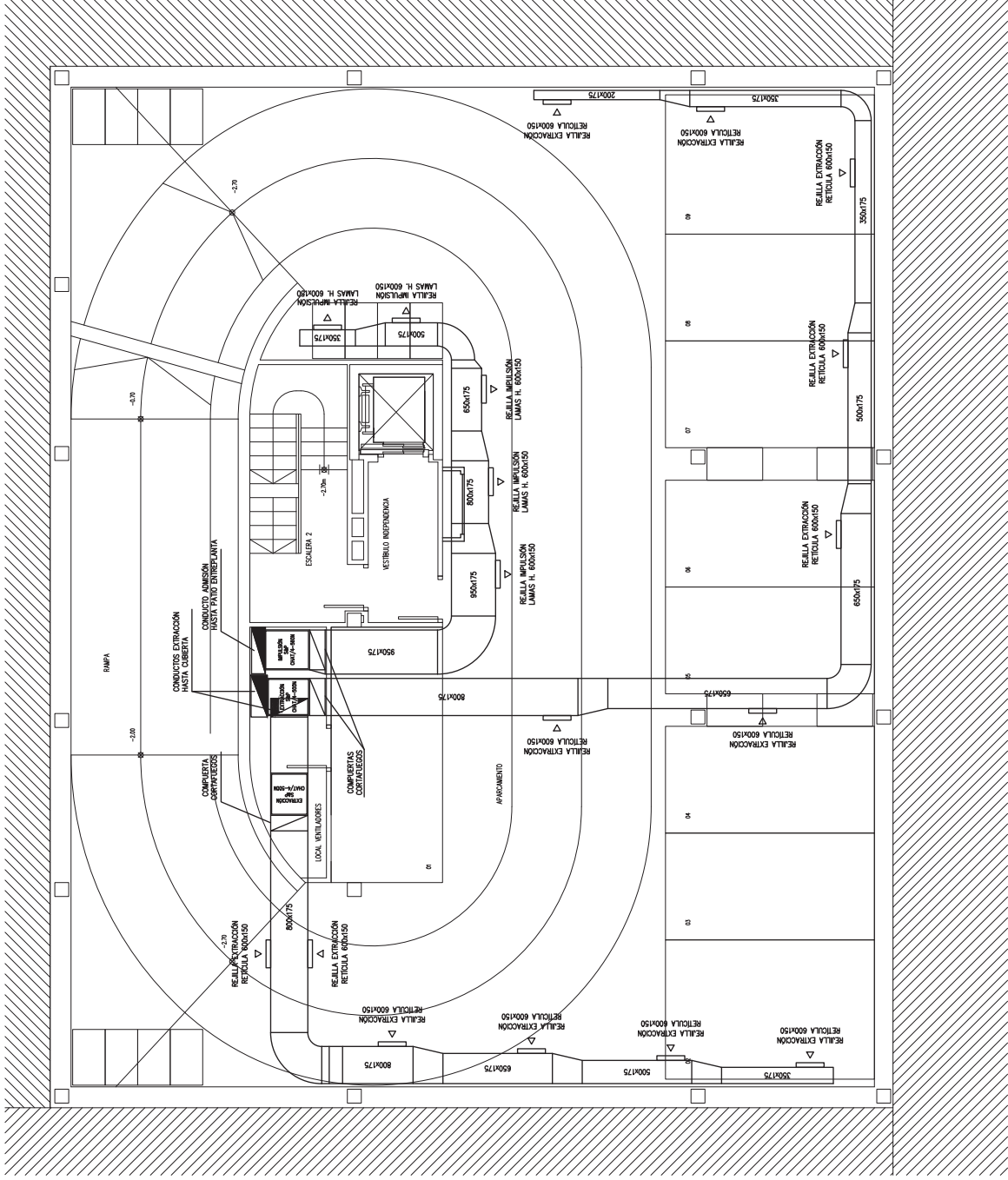
**L E Y E N D A**

	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	CENTRAL DETECCIÓN CO
	CAJA DE DERIVACIÓN
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR ESTANCO
	DETECTOR DE PRESENCIA
	PUNTO DE LUZ EN TECHO
	RECLETA
	ESTANCA DISANO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCO 60 L
	ELECTROVENTILADOR
	PULSADOR ALARMA
	DETECTOR CO
	DETECTOR ÓPTICO-TÉRMICO (DOBLE FUNCIÓN)
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR
	MOTOR PUERTA

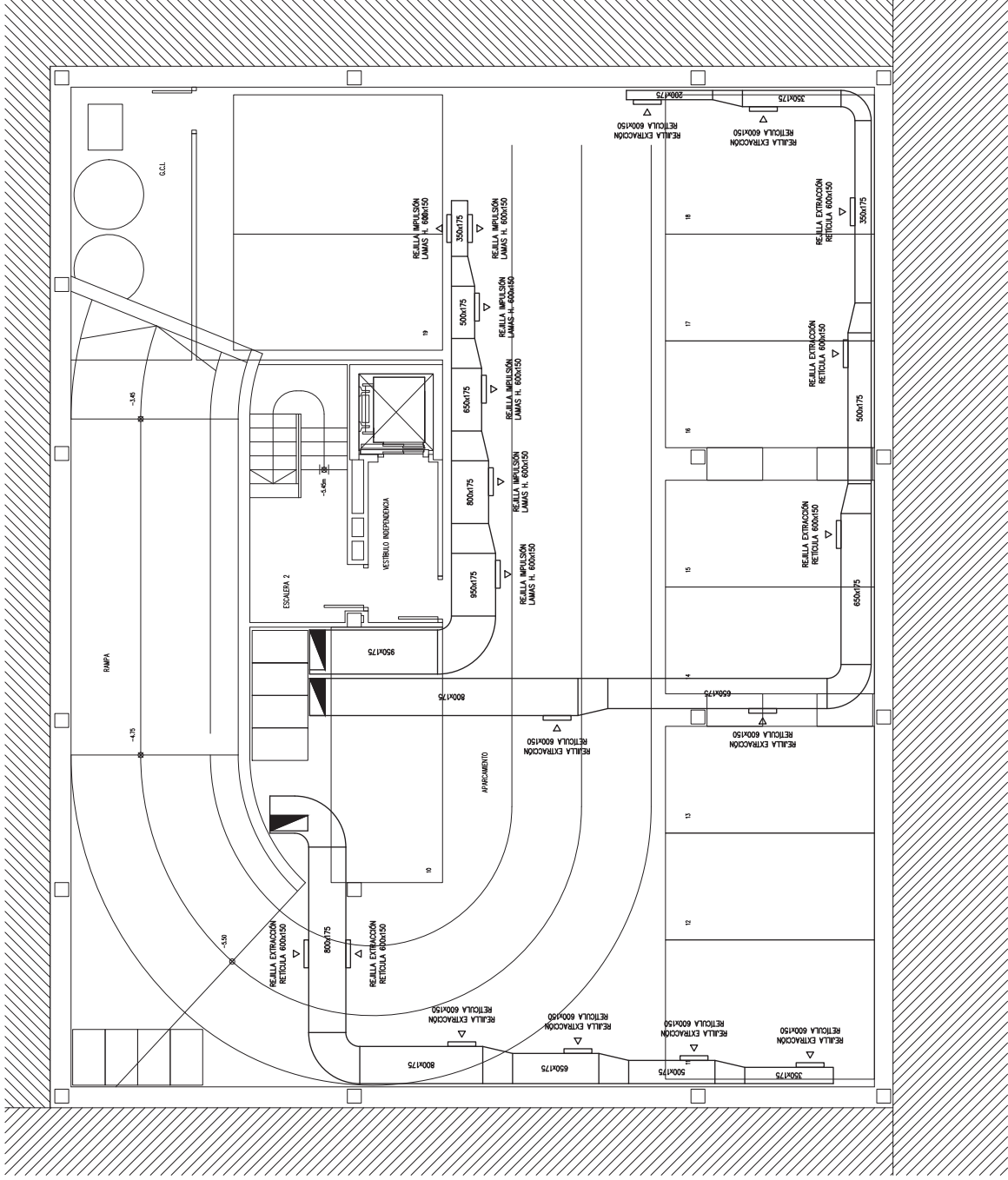


**L E Y E N D A**

	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	CENTRAL DETECCIÓN CO
	CENTRAL DETECCIÓN INCENDIOS
	CAJA DE DERIVACIÓN
	PULSADOR LUMINOSO
	INTERRUPTOR ESTANCO
	DETECTOR DE PRESENCIA
	PUNTO DE LUZ EN TECHO
	REGLETA ESTANCA DISANCO HYDRO LED ENERGY SAVING 36 W
	APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCO 60 L
	APARATO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCO 300 L
	ELECTROVENTILADOR
	PULSADOR ALARMA
	DETECTOR CO
	DETECTOR ÓPTICO-TÉRMICO (DOBLE FUNCIÓN)
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR
	MOTOR PUERTA



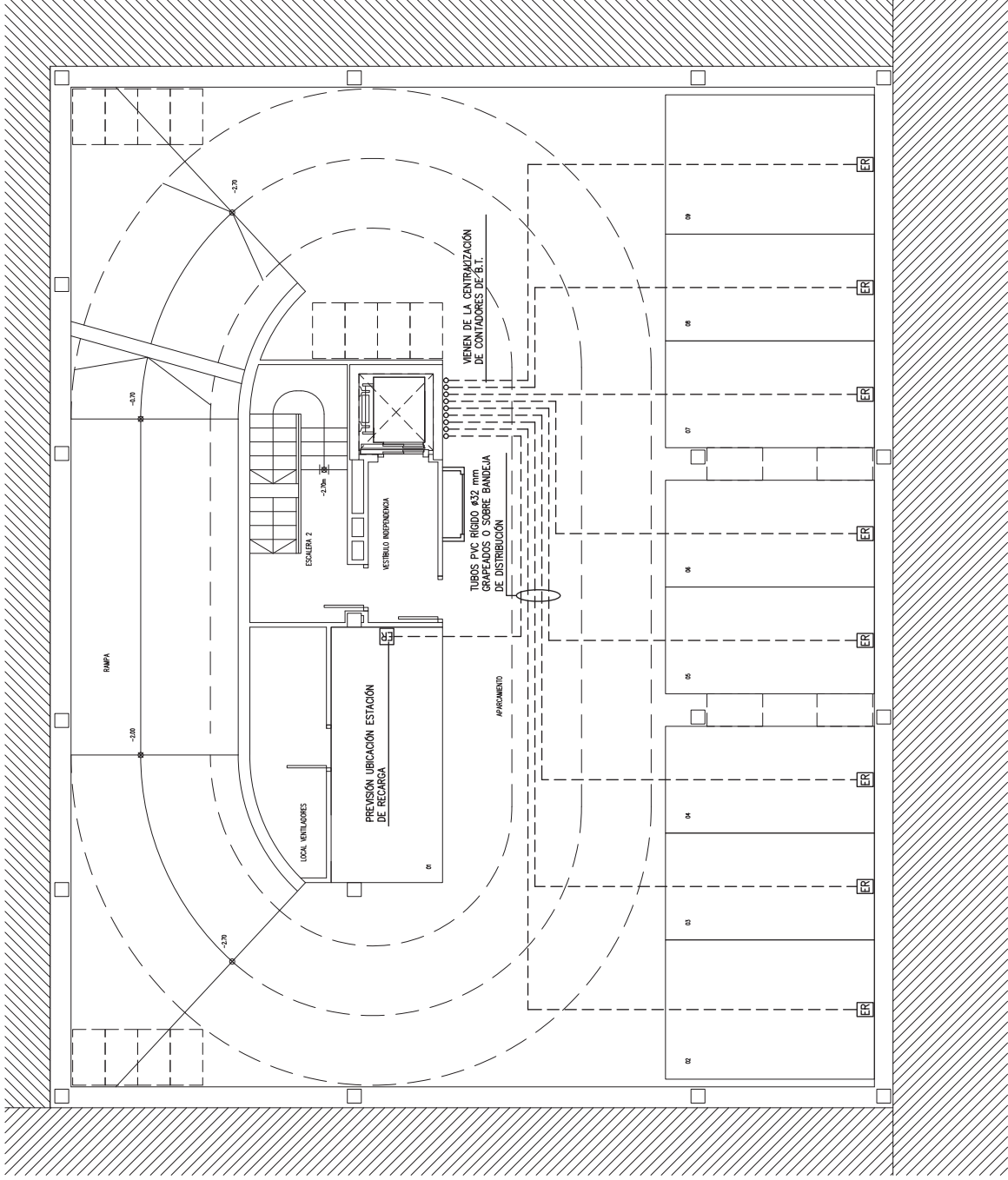
NOTA:  
 - HOMOLOGACIONES PRODUCTOS EXTRACCIÓN SEGÚN C.T.E.  
 EXTRACCIÓN F<sub>ap60</sub>  
 CONDUCTOS EXTRACCIÓN E<sub>ap60</sub>  
 - CABLEADO Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS SEGÚN MANIOBRA DEL ESQUEMA UNIFILAR

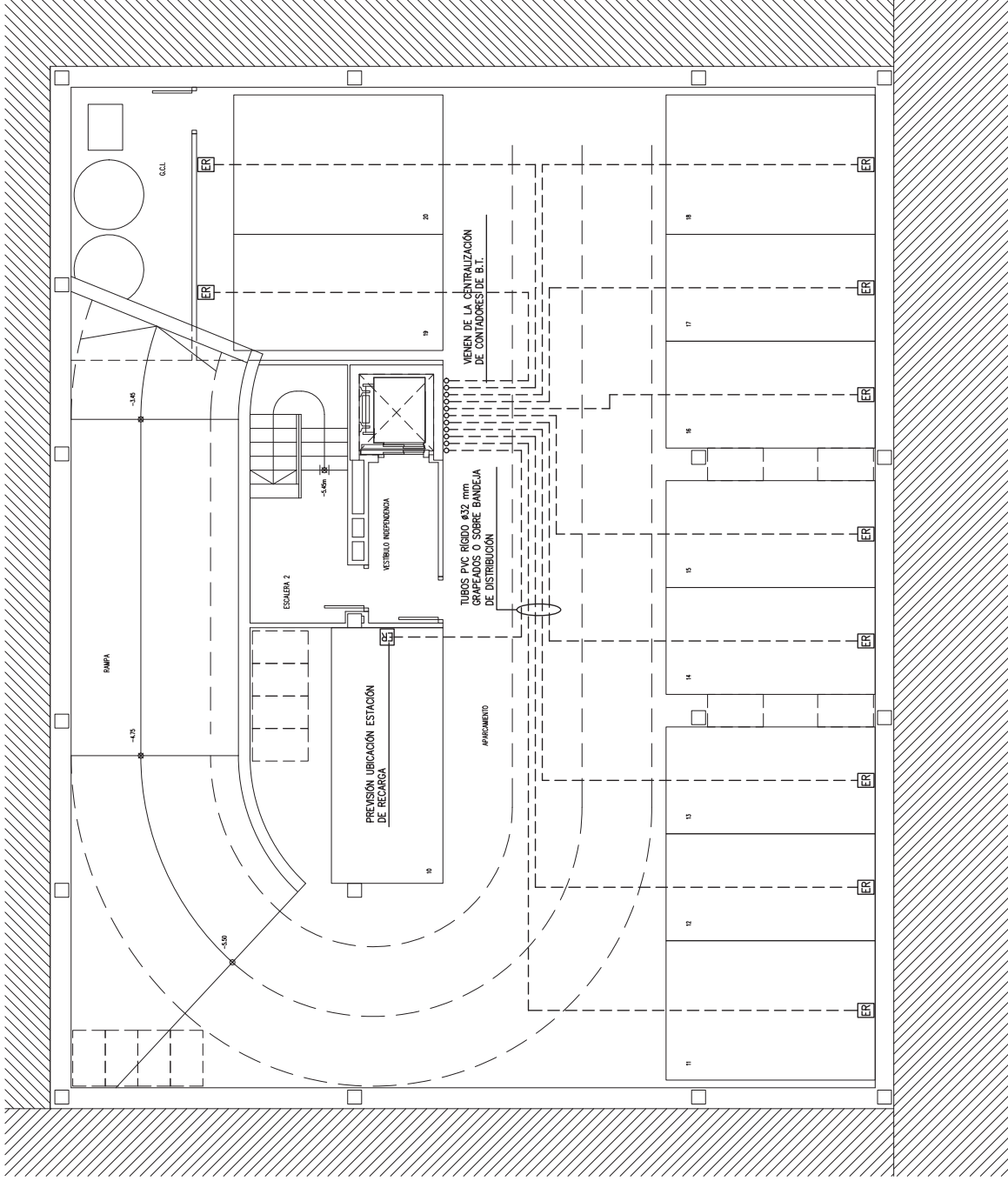


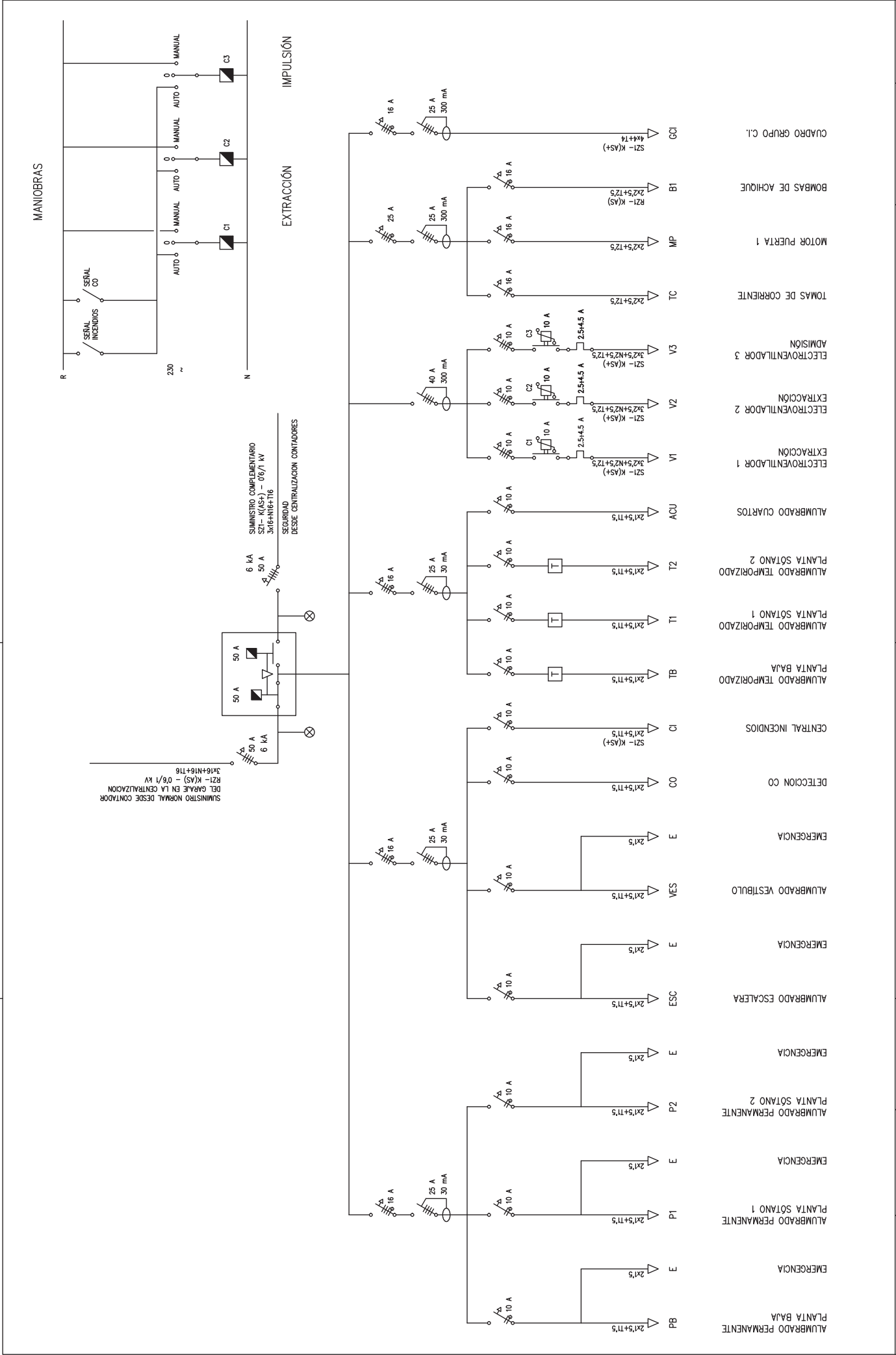
NOTA:  
 - HOMOLOGACIONES PRODUCTOS EXTRACCION SEGUN C.T.E.  
 - EXTRACCION F ø60  
 - CONDUCTOS EXTRACCION E ø60  
 - CABLEADO Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE EXTRACCION DE HUMOS SEGUN MANIOBRA DEL ESQUEMA UNIFILAR

Plano: **Planta sótano 2 - Instalación ventilación garaje**  
 Fecha: **Junio 2019**  
 Escala: **1:100**  
 Autor: **Isabel Cambeiro Lema**

Proyecto: **PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA**







UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	Proyecto: PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS, ELÉCTRICAS, Y DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN PARA UN EDIFICIO DE 23 VIVIENDAS EN VALENCIA	Plano: Esquema unifilar - Instalación eléctrica garaje	Fecha: Junio 2019	Nº Plano: 52
	Trabajo fin de Master en Ingeniería Industrial	Autor: Isabel Cambeiro Lema	Escala: S/E	