# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Abad García, Daniel

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

PICHARCHITECTS
30 VIVIENDAS SOCIALES EN GAVÀ

ESPAÑA - GAVÀ, BARCELONA

ARQUITECTOS
PICHARCHITECTS

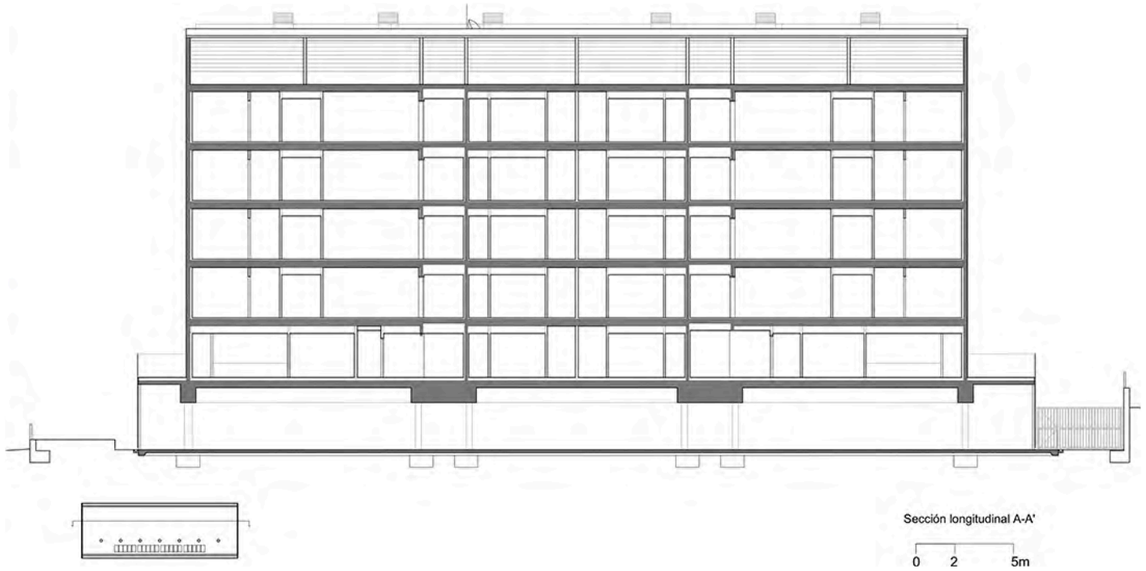
AÑO
2015

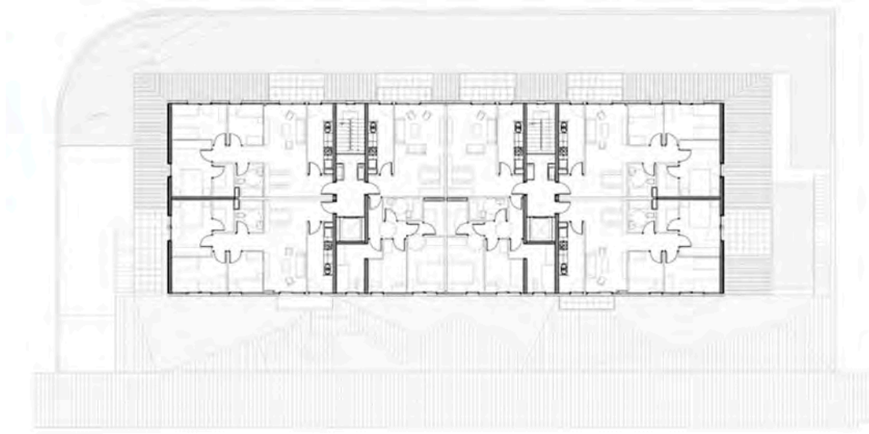
El proyecto de Gavà es un bloque de viviendas sociales, desarrollado por la Fundación Àram. Desde el inicio del proyecto en 2009 hasta la finalización de la obra en 2013, las ayudas públicas y bancarias han sufrido cambios tan profundos que han desestabilizado, principalmente a ciudadanos necesitados de vivienda asequible, y también, a fundaciones o empresas que impulsan este tipo de actividad.

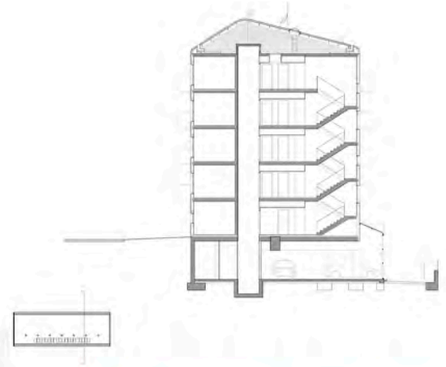
El proyecto se desarrolla en el Plan Parcial del sector "Riera de San Llorenç" Gavà con uso de régimen de vivienda generalmente protegida, según lo previsto en su gestión.

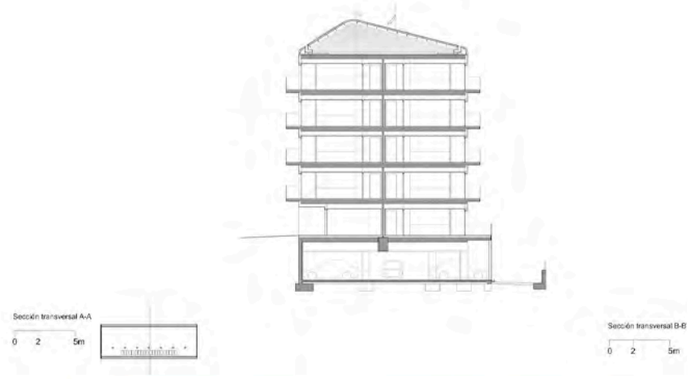
La estructura es de hormigón, a base de muros de carga, pilares y losas alveolares.
Una ligera fachada ventilada de chapa ondulada cubre todo el edificio, permitiendo continuidad, una textura única e ingravidez. La fachada está personalizada por los amplios balcones de cada vivienda.

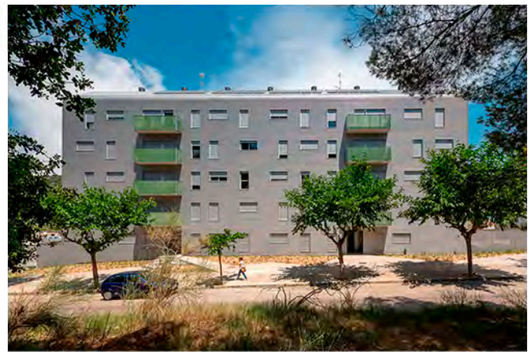
Se proponen sistemas de instalaciones centralizadas para asegurar la máxima eficiencia; Los paneles solares alimentan el agua caliente sanitaria y dan soporte a la calefacción. Se planifica el control y seguimiento de cada vivienda para asegurar un buen funcionamiento y una gestión energética.





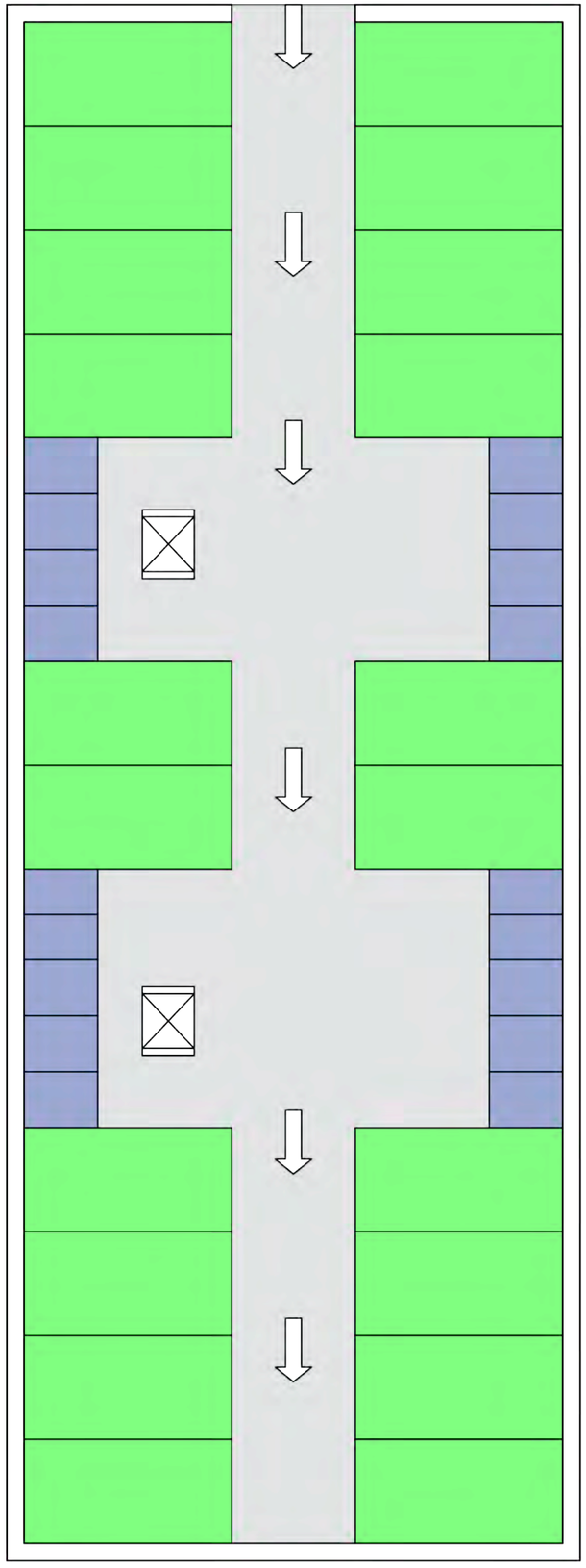




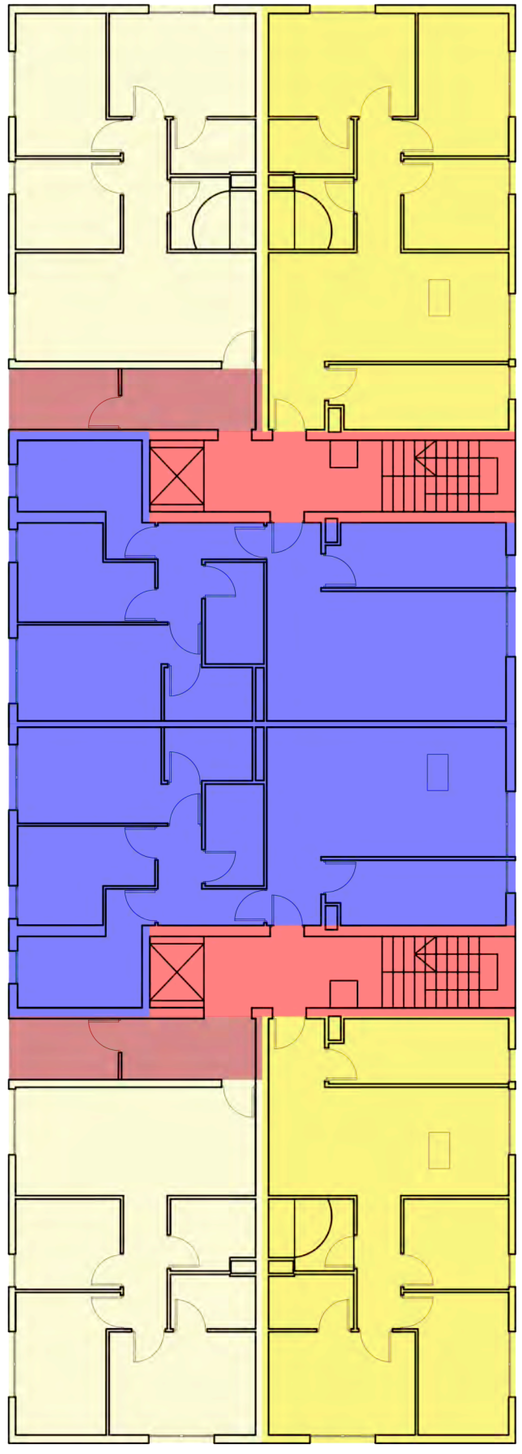
Abad García, Daniel

GAS
Suministro de Gas

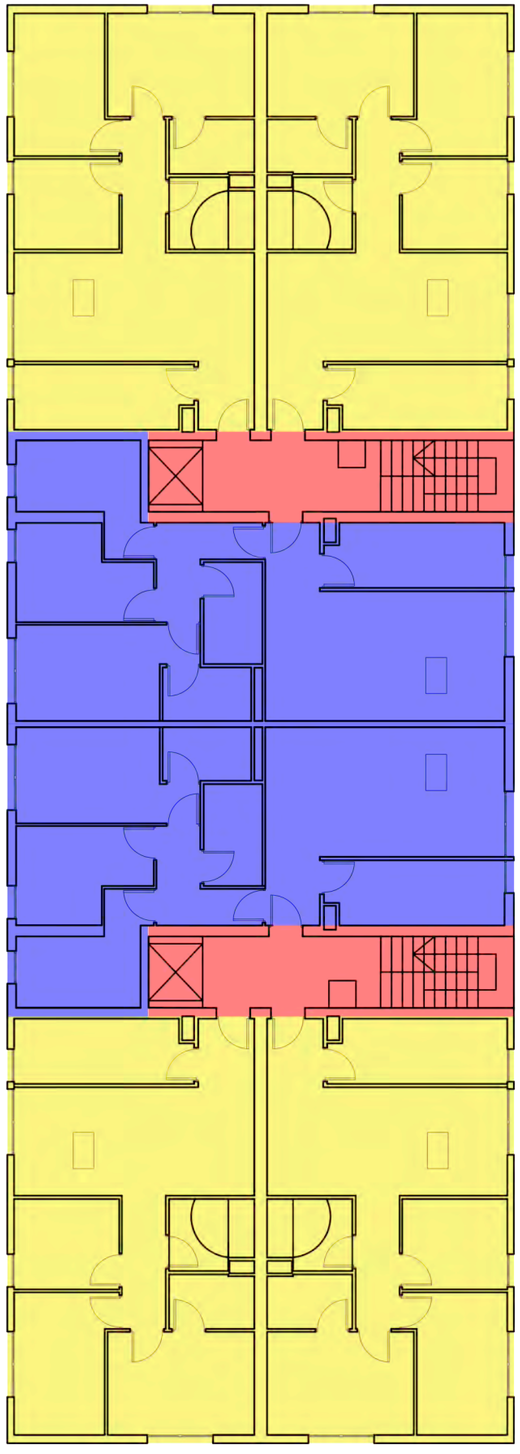
GARAJE



PLANTA BAJA



PLANTA TIPO



- Vivienda Tipología A
- Vivienda Tipología B
- Vivienda Tipología A.1
- Núcleo de escaleras y Ascensor
- Pasillo de acceso
- Aparcamiento
- Trasteros
- Circulación

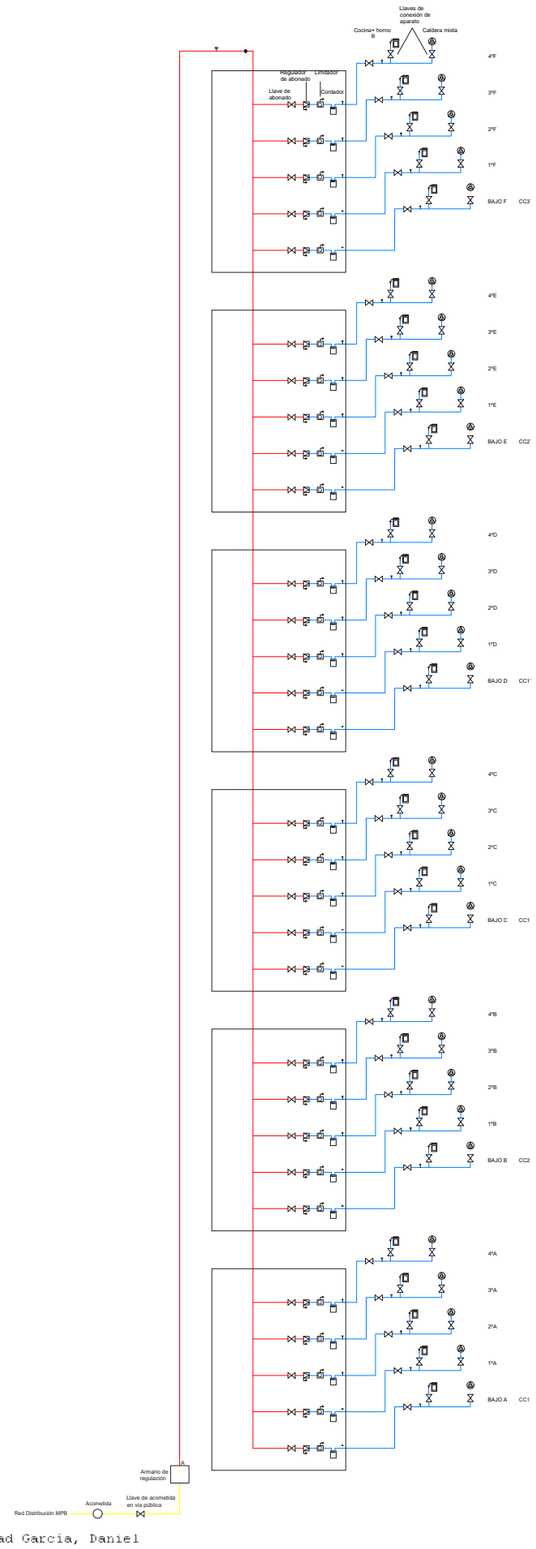
Abad García, Daniel

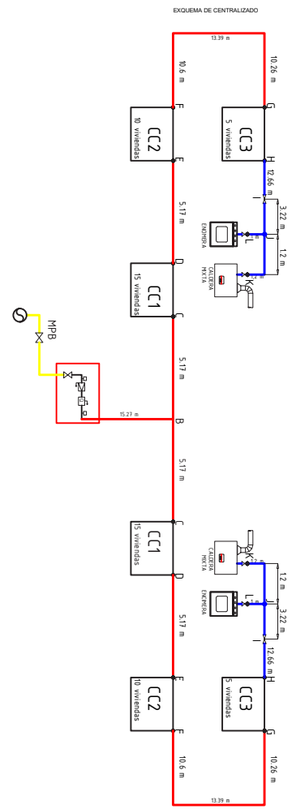


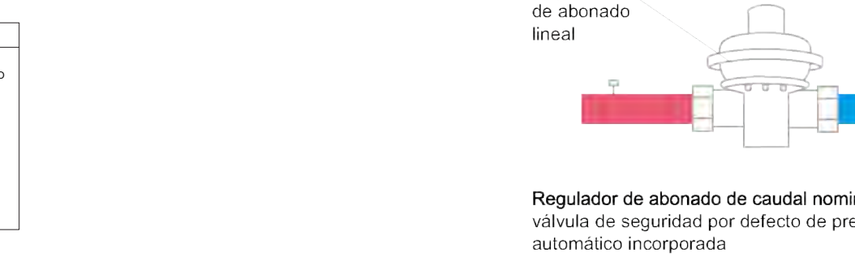
ARQUITECTURA
E POLITÉCNICA SUPERIOR UA

## ESQUEMA DE PRICIPIO

El edificio consta de dos núcleos de comunicación escaleras y ascensor. Se divide en seis plantas, incluyendo las plantas baja y sótano. La planta baja tiene el mismo número de vivienda que las demás (6 viviendas por planta, un total de 30 viviendas). Cada una de las viviendas tiene las cocinas dando a fachada.
En cuanto al diseño de la instalación, se prevé que esta se realice en el proyecto de ejecución y no a posterio-



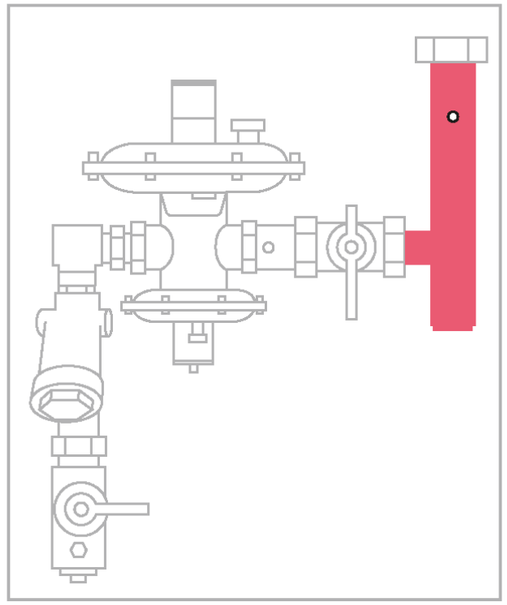




Abad García, Daniel

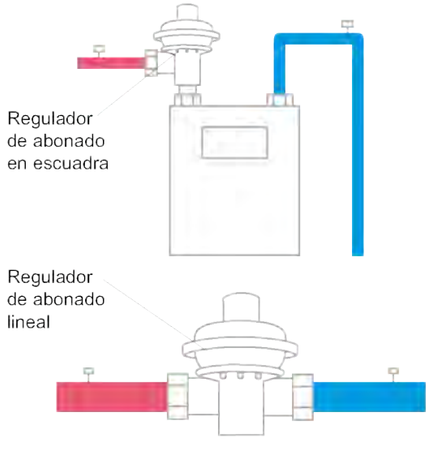
## ARMARIO DE REGULACIÓN

Se instalará un armario de regulación debido al cambio de presión de MPB a MPA.
Se ubicará empotrado en la fachada con la tubería protegida por una vaina.
El modelo escogido del armario será el A-50 debido a que recibe el gas natural a MPB y lo
regula a MPA. El caudal nominal es de 50 Nm³/h y la presión de regulación de 55mbar, destinado al suministro de fincas plurifamiliares.

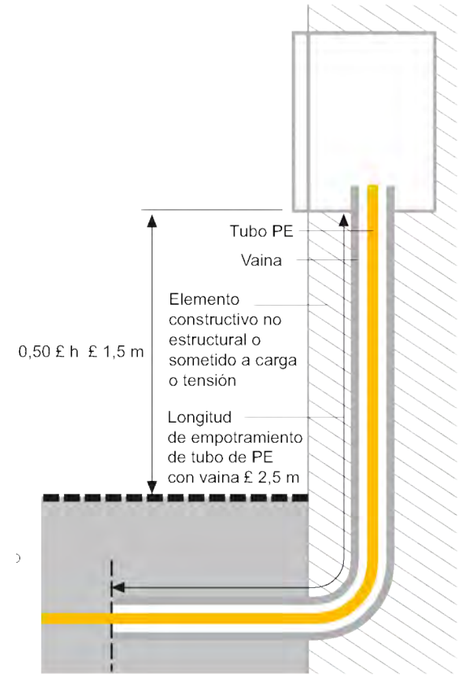


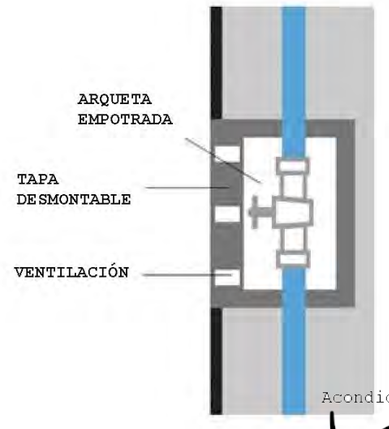
Armario de regulación A-50

**Regulador de abonado para media presión A:**
Se utilizará un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6 m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Este tipo de regulador ha de ser de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural, de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador. Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la Empresa Suministradora.




Regulador de abonado de caudal nominal 6 m³/h con válvula de seguridad por defecto de presión con rearme automático incorporada



## CONTADORES

Aunque el edificio consta de 30 viviendas y se podría colocar un cuarto de contadores, se ha decidido poner 6 armarios de contadores en cubierta, que servirán a las cocinas debido a la distribución de estas en cada planta y por razones estéticas.
Es decir, el montante general irá por fachada, la centralización de contadores será parcial por estar dividida en 6 armarios, la instalación será en la azotea y los montantes individuales serán por fachada.

**Capacidades y caracteristicas de los contadores de paredes deformables** (según NORMA UNE 60.510):
El tipo de contador utilizado será el G-4.

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo m ³(n)/h | Caudal mínimo m ³(n)/h |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |

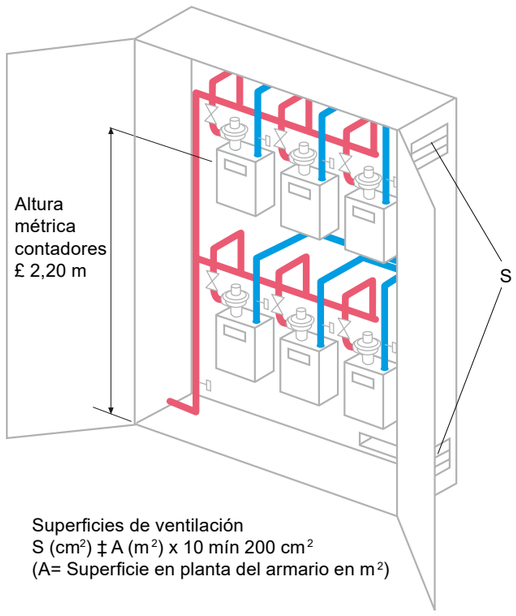
## VENTILACIÓN DE ARMARIO DE CONTADORES

Para realizar la adecuada ventilación de un local técnico o de un armario de centralización de contadores, éste deberá disponer de una abertura situada en su parte inferior, comunicando directamente con el exterior o indirectamente através de espacio permanentemente ventilado, como puede ser un vestíbulo de entrada, y otra situada en su parte superior, comunicando directamente con el exterior o con un patio de ventilación, debiendo estar adecuadamente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños.
Estas aberturas para la ventilación situadas en la parte inferior y superior, respectivamente, del recinto de centralización de contadores, deberán tener una superficie libre mínima cada una, medida en cm², igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m², con un mínimo de 200cm².

**S (cm²) ‡ 10 x A (m²), mín. 200 cm²**

El area en planta de cada armario de contadores es de 0,378m². La superficie de cada una de las aberturas será S(cm²) = 10 x 0,378(m²) = 3,78cm².
Como no cumple con el mínimo establecido, se dispondrán dos aberturas de ventilación de 200cm², una superior y otra inferior.

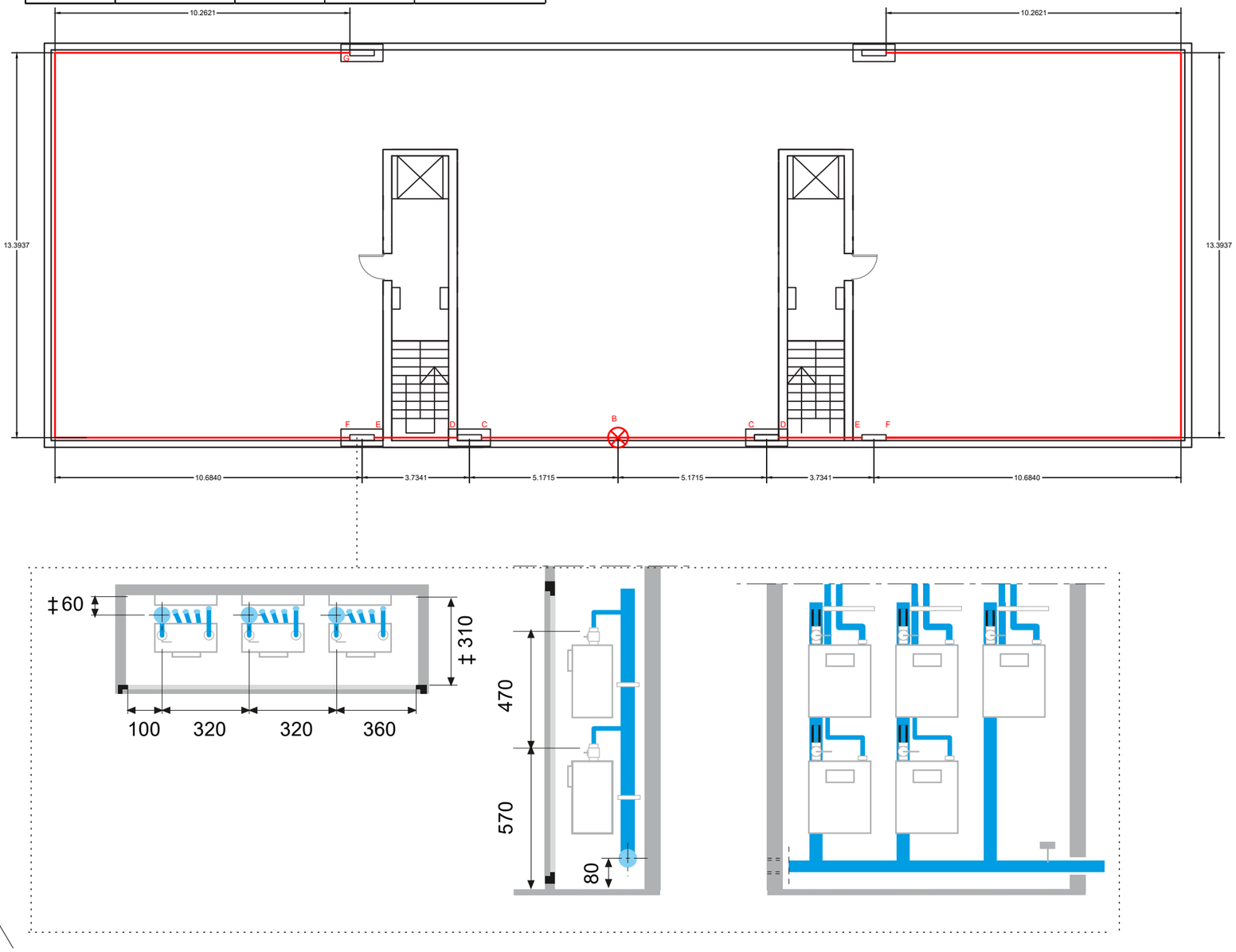
.




Superficies de ventilación
S (cm²) ‡ A (m²) x 10 mín 200 cm²
(A= Superficie en planta del armario en m²)

## DIMENSIONADO ARMARIO DE CONTADORES

| Medidas mínimas armario de contadores cedntralizados | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nº Filas | Nº de contadores | Ancho (cm) | Alto (cm | Profundidad (cm) |
| 2 | 6 | 126 | 120 | 30 |




Abad Garcia, Daniel

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

***Datos:***
Se trata de una finca plurifamiliar ya construido, con red de distribución en MPB hasta el armario de regulación, localizado en fachada. Dicha presión se regula a MPA al salir del armario de regulación y se distribuye así hasta los contadores. Al salir de los contadores se distribuyen a las viviendas y sus aparatos en BP.

***Características facilitadas por la Empresa Suministradora:***
- Familia y denominación del gas: Gas natural de 2ª familia
- Poder Calorifico Superior (PCS): 11,02kWh/m³(s) [9500kcal/m³(s)]
- Densidad relativa del gas: 0,60
- Indice de Woobe: 14kWh/m³(s) [12000kcal/m³(s)

***Determinación del grado de gasificación de la instalación:***
Cada instalación individual dispone de dos aparatos, que son cocina-horno y caldera mixta.
Los gastos calorificos de cada uno son:
- Cocina-horno: 11,6kW [10000kcal/h]
- Caldera mixta (13 l/min): 30,9kW, [26600kcal/h]

Por lo tanto, la potencia simultanea del edificio será:
P = 11,6+30,9 = 42,49kW
Como la potencia está entre 30 y 70kW, el grado de gasificación de las viviendas será el 2.

***Determinación del caudal nominal de los aparatos a gas:***
El caudal nominal se determinará de la siguiente forma: Q = GC/PCS, siendo GC los gastos caloríficos (kcal/h), PCS el poder calorífico superior de los aparatos (kcal/m³) y Qn es el caudal nominal del aparato a gas expresado en m3(s)/h.
Entonces, el caudal nominal de cada aparato será:
- Cocina-horno: Qn = 10000/9500 = 1,05m³(s)/h
- Caldera mixta: Qn = 26600/9500 = 2,8m³(s)/h

**Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales:**
Se determinará a través de la expresión: Qsi = A+B+(C+D+...+N)/2, siendo A y B los caudales de los aparatos de mayor consumo, y C, D y N los caudales de los demás aparatos.
Qsi = 1,05+2,8 = 3,85m³(s)/h

***Caudal máximo de simultaneidad de acometidas interiores e instalaciones comunes:***
Se determinará a través de la expresión: Qsc = Qsi x Sn, siendo Qsi el caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda o local y Sn el factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no calderas de calefacción.
De la siguiente tabla se obtendrá el factor de simultaneidad S2 debido a la existencia de calderas de calefacción (el S1 se utilizaría en caso de que no hubiese calderas).
Obs: No habiendo el número exacto de viviendas en la tabla, se cogerá el caso más desfavorable.

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

| VIV | S1 | S2 | VIV. | S1 | S2 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

Qsc = 30viv x 3,85 x 0,40 = 46.2m³(s)/h

***Longitud real y longitud equivalente:***
Se toma como longitud del tramo de la instalación la longitud real (LR) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (LE).

***Potencia nominal de utilización simultanea:***
- De una acometida interior o de una instalación común: Pnsc = Qsc x PCS, siendo Pnsc la potencia nominal de utilización simultánea de la acometida interior o dela instalación común(kW); Qsc el caudal máximo de simultaneidad de la acometida interior o de la instalación común (m3(s)/h) y PCS el poder calorífico superior del gas distribuido (kWh/m³(s)).
Pnsc = 46.2 x 11,02 = 509.124kW

- De una instalación individual: Pnsi = Qsi x PCS, siendo Pnsi la potencia nominal de utilización simultánea de la instalación individual (kW); Qsi el caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual (m³(s)/h) y PCS el poder calorífico superior del gas distribuido (kWh/m³(s)).
Pnsi = 3,85 x 11,02 = 42,42kW

***Distribución de pérdida de carga real, determinación del diámetro de cálculo y del diámetro comercial en cada tramo de la instalación:***
La instalación receptora en cuestión es una finca plurifamiliar con contadores centralizados conectados a redes en media presión B. Por lo tanto, para determinar la perdida de carga y el diámetro mínimo se tendrán en cuentan los datos de la siguiente tabla:

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Reg. abon. | | Contador | | | | | |
| P.mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22 | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| DP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

- Pérdida de carga máxima admitida (mbar):
**ΔP máx = ΔP ref x Le /Lref,** siendo
ΔP ref: ΔP según normativa - ΣΔP real de tramos anteriores
Le: longitud equivalente (m)
Lref: longitud de referencia (m)

- Diámetro mínimo en cada tramo (mm):
**Ø = [(23200 x Dr x Le x Q^1,82)/ΔP máx]^(1/4,82)**, siendo
Dr: densidad relativa del gas
Le: longitud equivalente (m)
Q: caudal (m³(s)/h)
ΔP máx: pérdida de carga máxima admitida (mbar)

Una vez se ha calculado el diámetro teórico mínimo necesario, se ha de determinar el diámetro comercial por exceso, de acuerdo con lo expuesto en el módulo 5 del Manual de Gas Natural referente a prescripciones de materiales, y se calculará la pérdida de carga real en el tramo con este diámetro aplicando la fórmula de Renouard.

-Fórmula de Renouard (mbar):
**ΔP real = 23200 x Dr x Le x Q^1,82 x Øcom^(-4,82)**, siendo
Dr: densidad relativa del gas
Le: longitud equivalente (m)
Q: caudal (m³(s)/h)
D: diámetro comercial interior de la conducción (mm)

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($ø_{int}$ x $ø_{ext}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

Acondicionamiento Servicios 2

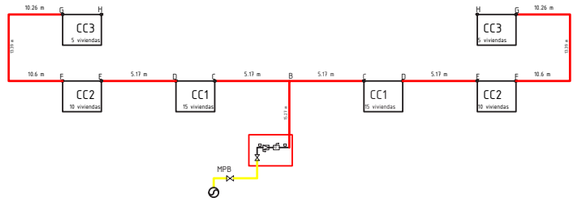
**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN
Presión absoluta y velocidad del gas:
Para determinar la velocidad del gas en el tramo se necesita conocer la presión absoluta del gas al final del tramo.

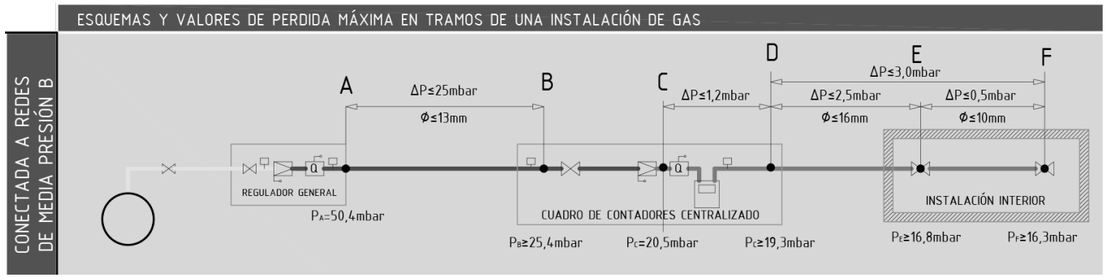
- Presión absoluta (bar):
**Pabs = Pfinalx10^-3 + Patm**, siendo Pfinal:
Presión final (mbar)
Patm: Presión atmosferica

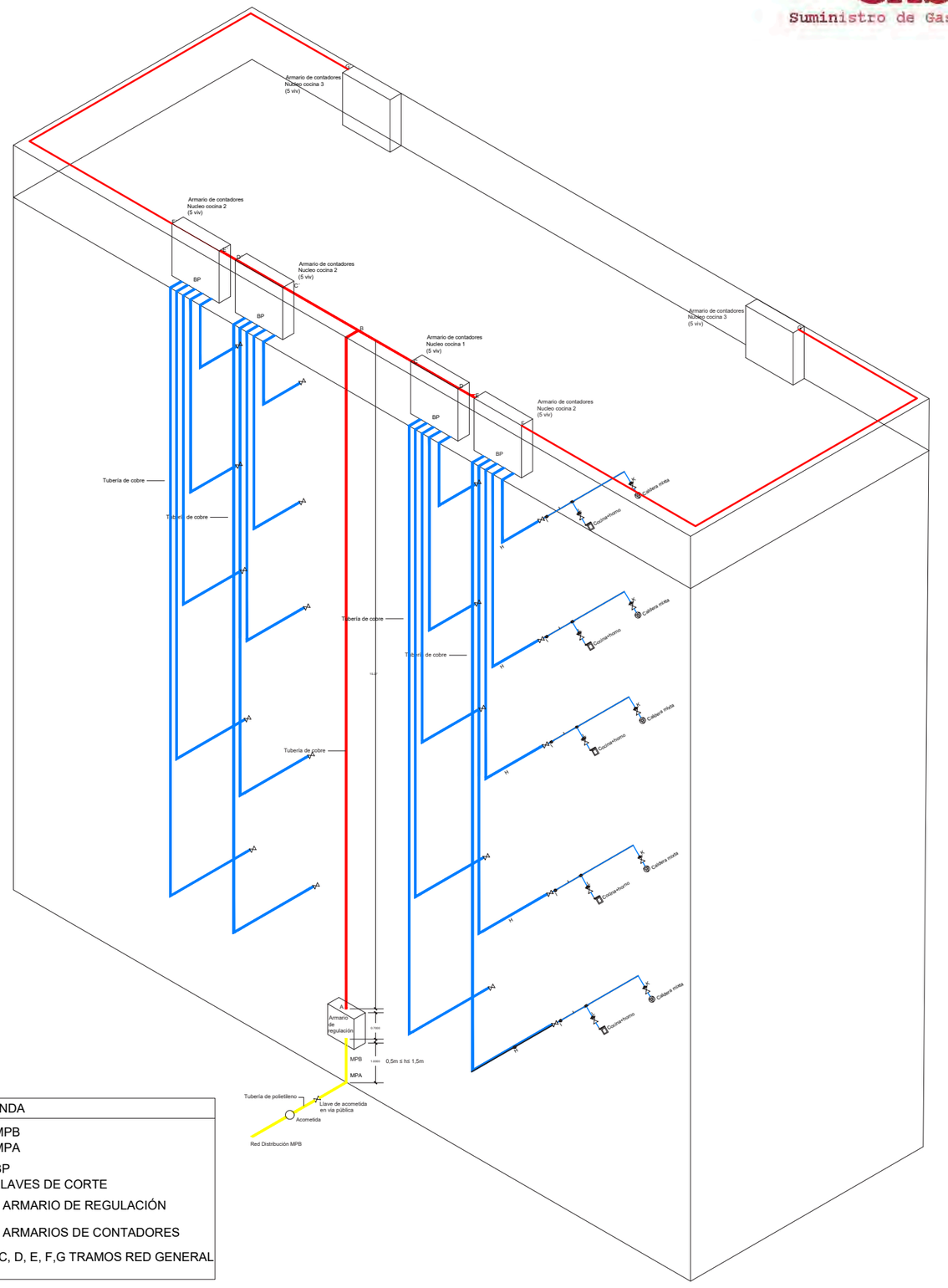
- Velocidad del gas (m/s):
**V = 354 x Q/Ø^2 x Pabs**, siendo
Q: caudal del tramo ($m^3$(s)/h)
Ø: diametro comercial del tramo (mm)
Pabs: presión absoluta

**CÁLCULO POR TRAMOS - RED GENERAL**
Se calculará la instalación receptora de gas para la red general, considerando la tubería de cobre.
Se anexará una memoria justificativa de los cálculos al final del documento.




| RED GENERAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMOS | VIV | S2 | Q($m^3$(s)/h) | LReal (m) | Leq(m) | Lref (m) | P inicial | ΔP ref | ΔP máx tramo | Ø calculado (mm) | Ø com (mm) | ΔP real | P final | P abs | V < 20 (m/s) |
| A-B | 30 | 0,40 | 46,20 | 15,27 | 18,32 | 70,44 | 50,40 | 25,00 | 6,50 | 38,16 | 39,00 | 5,85 | 44,55 | 1,06 | 11,37 |
| B-C | 15 | 0,40 | 23,10 | 5,17 | 6,20 | 52,12 | 44,55 | 19,15 | 2,28 | 29,16 | 33,00 | 1,26 | 43,29 | 1,06 | 7,93 |
| D-E | 10 | 0,45 | 17,33 | 3,73 | 4,48 | 45,91 | 43,29 | 17,89 | 1,74 | 25,84 | 33,00 | 0,54 | 42,75 | 1,06 | 5,95 |
| F-G | 5 | 0,50 | 9,63 | 34,53 | 41,43 | 41,43 | 42,75 | 17,35 | 17,35 | 20,39 | 25,00 | 6,50 | 36,26 | 1,05 | 5,72 |



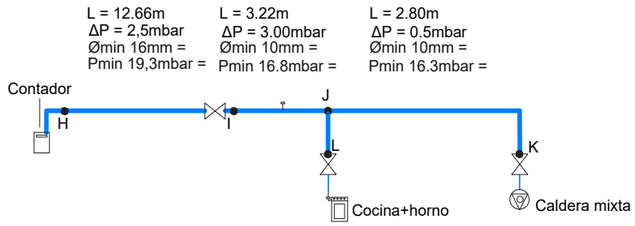

LEYENDA
- MPB
- MPA
- BP
- LLAVES DE CORTE
- ARMARIO DE REGULACIÓN
- ARMARIOS DE CONTADORES

A, B, C, D, E, F,G TRAMOS RED GENERAL

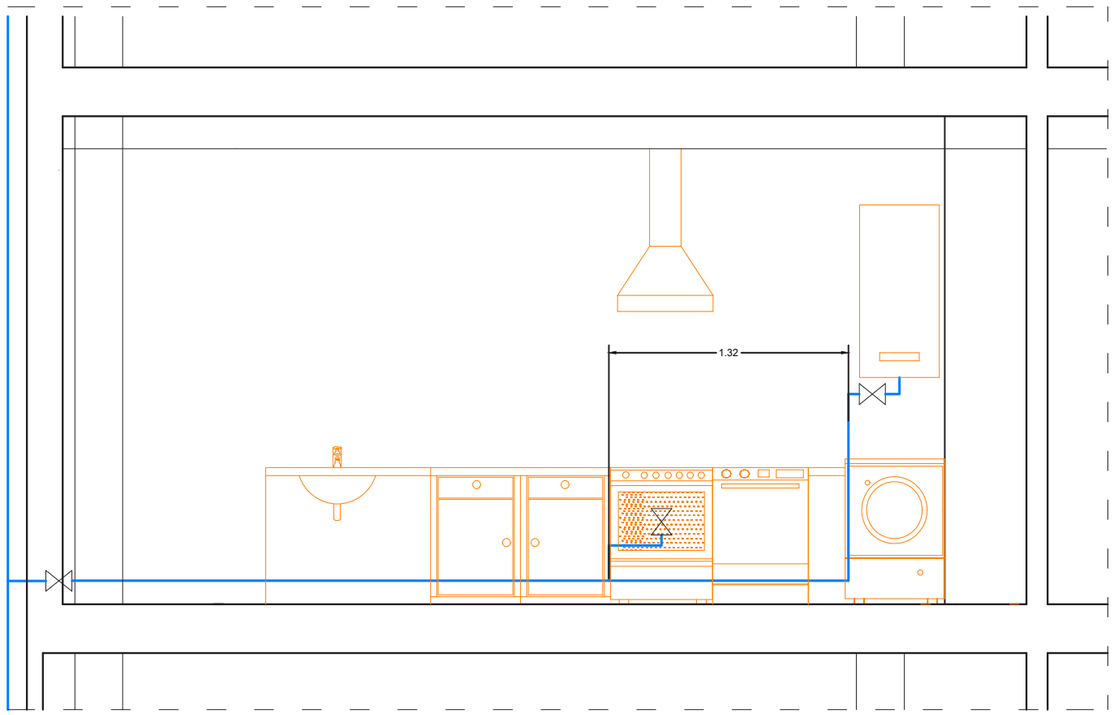
**CÁLCULO POR TRAMOS - RED INDIVIDUAL**

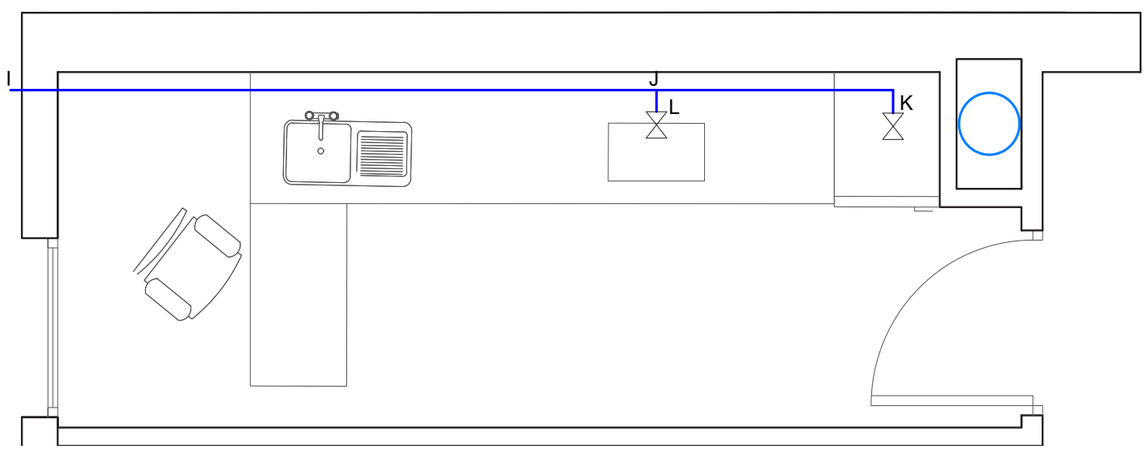
**Se calculará la instalación receptora de gas para la red individual, considerando la tubería de cobre.**

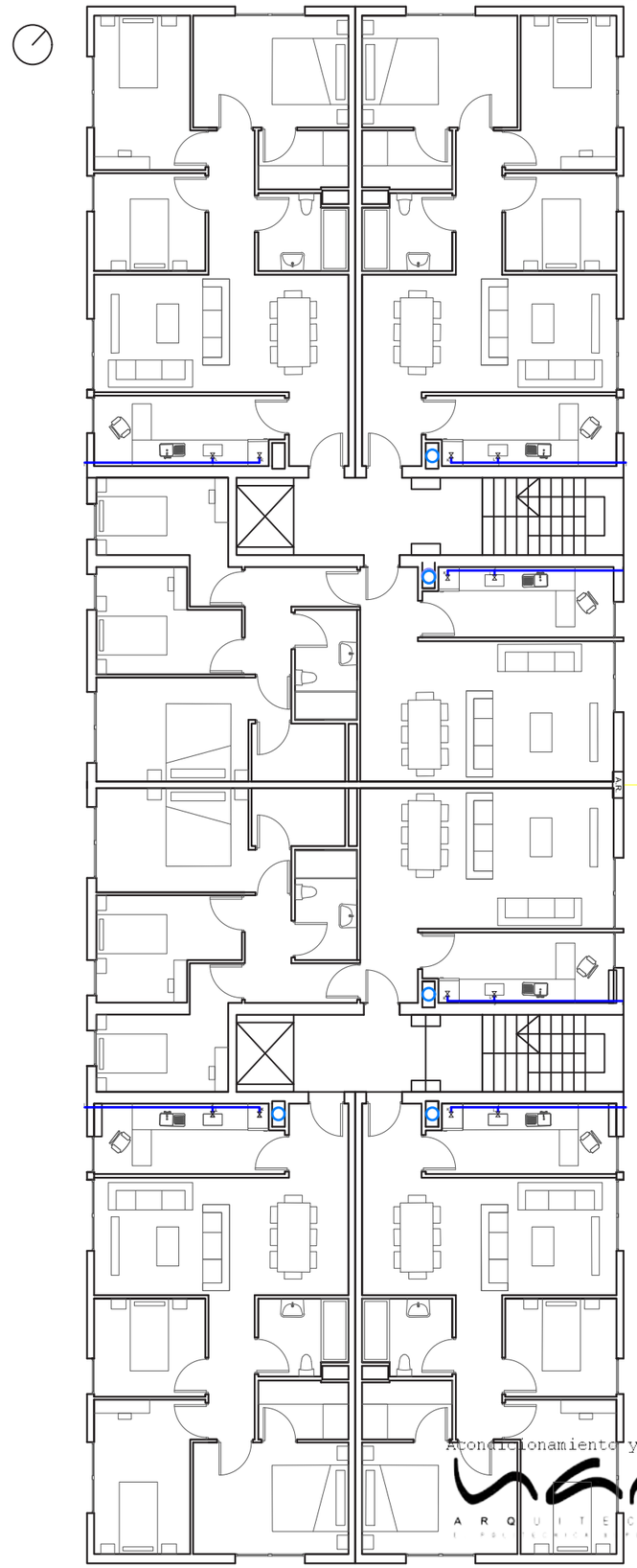
**Se anexará una memoria justificativa de los cálculos al final del documento..**




| RED INDIVIDUAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMOS** | **Q(m³(s)/h)** | **LReal (m)** | **Leq(m)** | **Lref (m)** | **P inicial** | **ΔP ref** | **ΔP máx tramo** | **Ø calculado (mm)** | **Ø com (mm)** | **ΔP real** | **P final** | **P abs** | **V < 20 (m/s)** |
| H-I | 3,85 | 12,66 | 15,19 | **15,19** | 19,30 | **2,50** | 2,50 | 17,51 | 19,00 | 1,69 | 17,61 | 1,03 | 3,89 |
| I-J | 3,85 | 3,22 | 3,86 | 6,74 | 17,61 | 1,31 | 0,75 | 16,91 | 19,00 | 0,43 | 17,18 | 1,03 | 3,89 |
| J-K | 2,80 | 2,40 | 2,88 | 2,88 | 17,18 | 0,88 | 0,88 | 13,65 | 16,00 | 0,41 | 16,77 | 1,03 | 3,99 |
| J-L | 1,05 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 17,18 | 0,88 | 0,88 | 7,86 | 10,00 | 0,28 | 16,91 | 1,03 | 3,83 |



GAS
Suministro de Gas

Acondicionamiento y Servicios 2

Abad Garcia, Daniel

**EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE APARATOS A GAS QUE NECESITAN ESTAR CONECTADOS A COONDUCTO DE EVACUACIÓN**

Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de la combustión mediante un conducto adecuado.

Deberá además tener acoplado sobre el aparato o incorporado en el mismo un cortatiro en el bloque de salida de los productos de combustión,es decir, antes
de la conexión al conducto de evacuación.

Los conductos de evacuación de PdC deben desembocar, a ser posible, en una chimenea general del edififcio o conducto colectivo de ventilación.

Dichos conductos deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de combustión
- Ser estancos, refiriéndose al material del conducto y al sistema de unión de los posibles tramos, especialmente la unión de la salida con el cortatiro
- estar construidos con materiales rígidos no deformables
- mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud,sin estrangular la salida de los PdC
- preferentemente, utilizar sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas

En cuanto a los requisitos que deben cumplir en el porceso de instalación:

Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no menor de 20 cm, si el aparato a gas es de circuito abierto
de tiro natural. Dicha longitud se medirá entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.

Si es necesario el disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, este deberá
cumplir con una pendiente mínima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3 m. Se evitará además un elevado número de cambios
de dirección en horizontal.

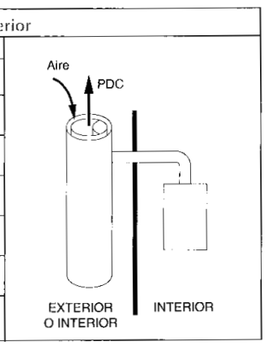
En cuanto al dimensionamiento de estos conductos, dependerá del tipo de caldera, es decir, de si es estanca o atmosférica, puesto que se utilizará una tabla
u otra.

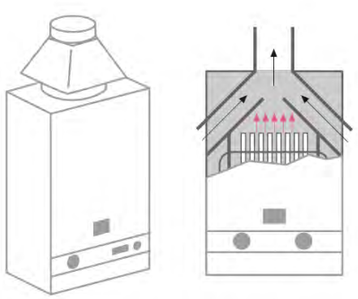
Cada vivienda tiene un patinillo en las cocinas que lo usaremos para colocar las chimeneas, cada una des estas servira para 5 viviendas . La potencia del aparato utilizado (caldera mixta (13l/min) es de 30,0kW.

El diametro de las chimeneas dependerá del número de calderas por chimenea y de la
potencia de dichos aparatos.

En el edificio objeto de análisis se ha optado por calderas estancas, por lo que se utilizará la siguiente tabla:

| CALDERAS ESTANCAS en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | Ø en mm | |
| Número calderas | P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |

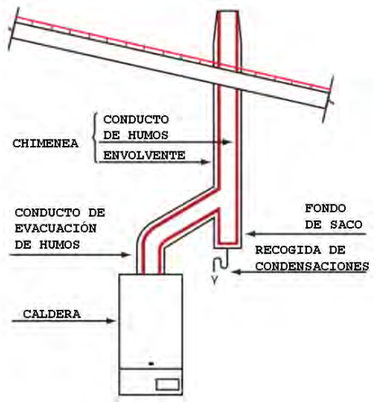


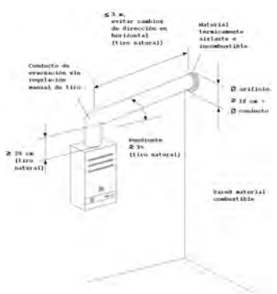



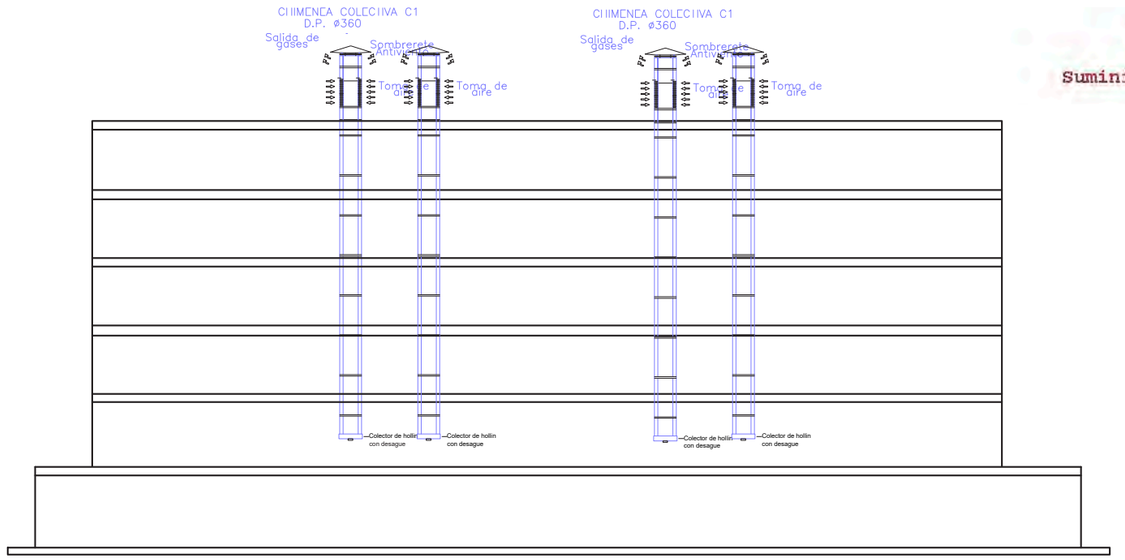
Cortatiro acoplado al aparato a gas

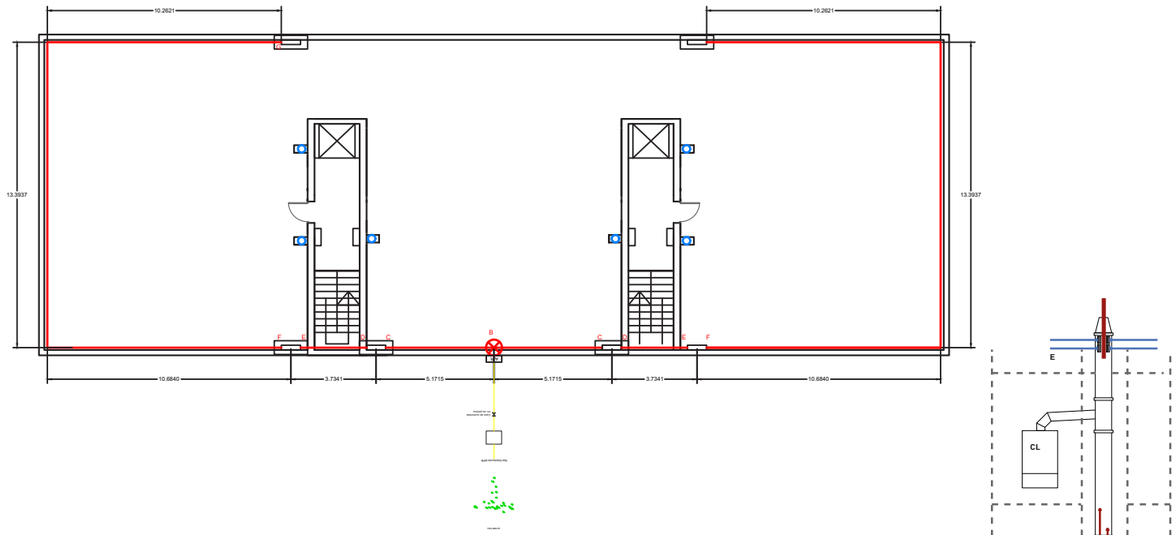


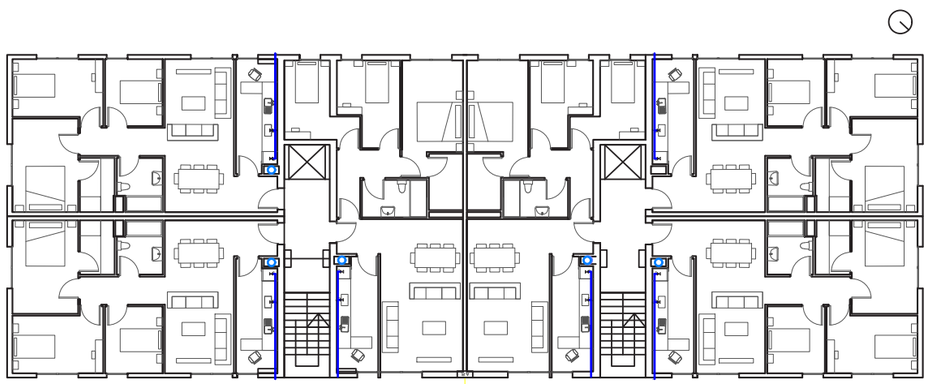
Cortatiro incorporado al aparato a gas

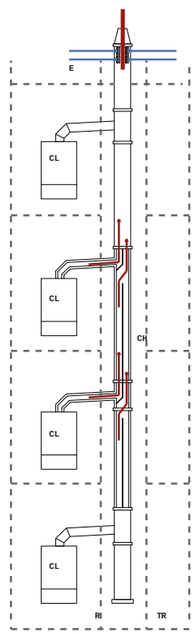


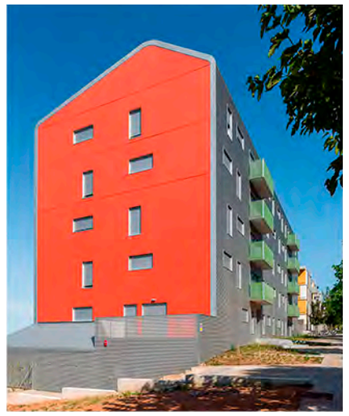




PLATAS Y ALZADOS



PICHARCHITECTS
30 VIVIENDAS SOCIALES EN GAVÀ

ESPAÑA - GAVÀ, BARCELONA

ARQUITECTOS
PICHARCHITECTS

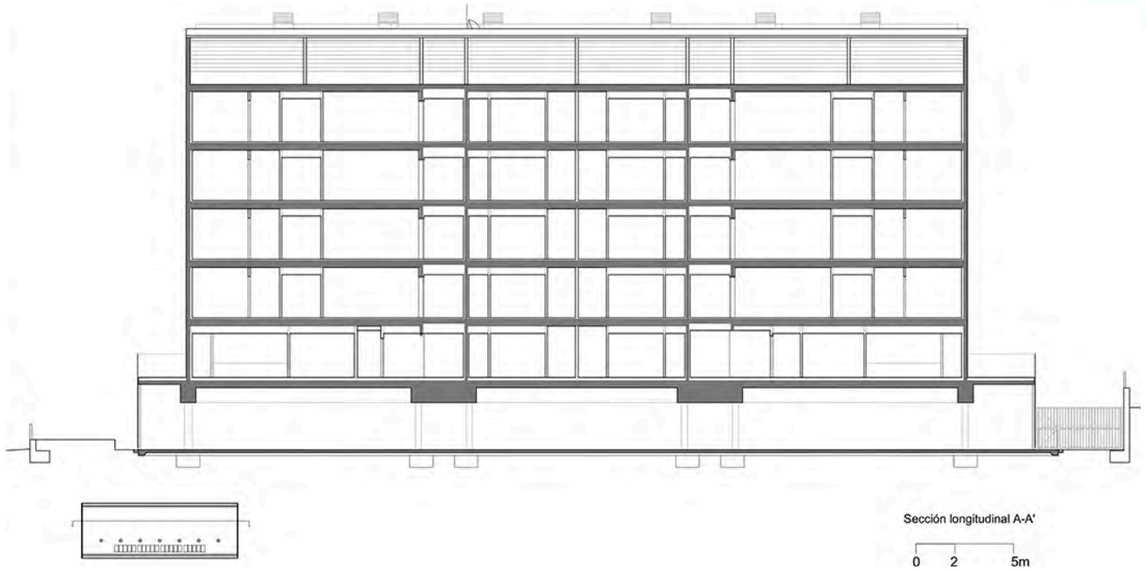
AÑO
2015

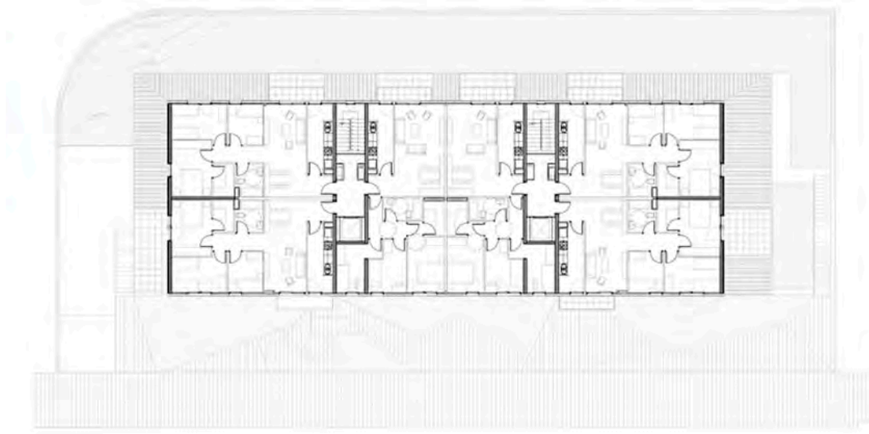
El proyecto de Gavà es un bloque de viviendas sociales, desarrollado por la Fundación Àram. Desde el inicio del proyecto en 2009 hasta la finalización de la obra en 2013, las ayudas públicas y bancarias han sufrido cambios tan profundos que han desestabilizado, principalmente a ciudadanos necesitados de vivienda asequible, y también, a fundaciones o empresas que impulsan este tipo de actividad.

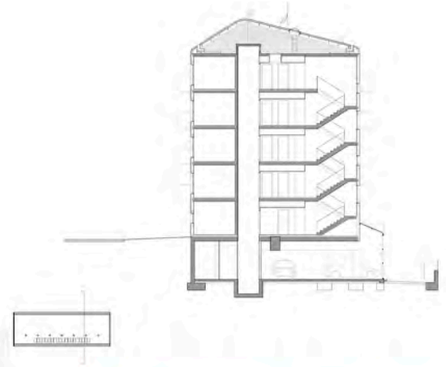
El proyecto se desarrolla en el Plan Parcial del sector "Riera de San Llorenç" Gavà con uso de régimen de vivienda generalmente protegida, según lo previsto en su gestión.

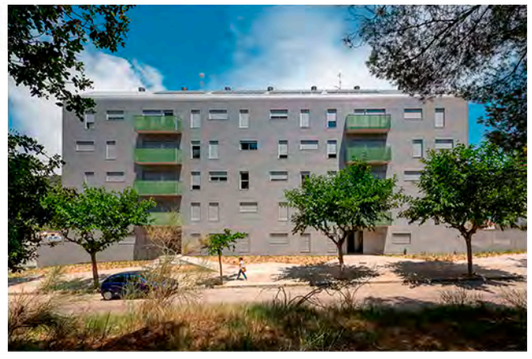
La estructura es de hormigón, a base de muros de carga, pilares y losas alveolares.
Una ligera fachada ventilada de chapa ondulada cubre todo el edificio, permitiendo continuidad, una textura única e ingravidez. La fachada está personalizada por los amplios balcones de cada vivienda.

Se proponen sistemas de instalaciones centralizadas para asegurar la máxima eficiencia; Los paneles solares alimentan el agua caliente sanitaria y dan soporte a la calefacción. Se planifica el control y seguimiento de cada vivienda para asegurar un buen funcionamiento y una gestión energética.

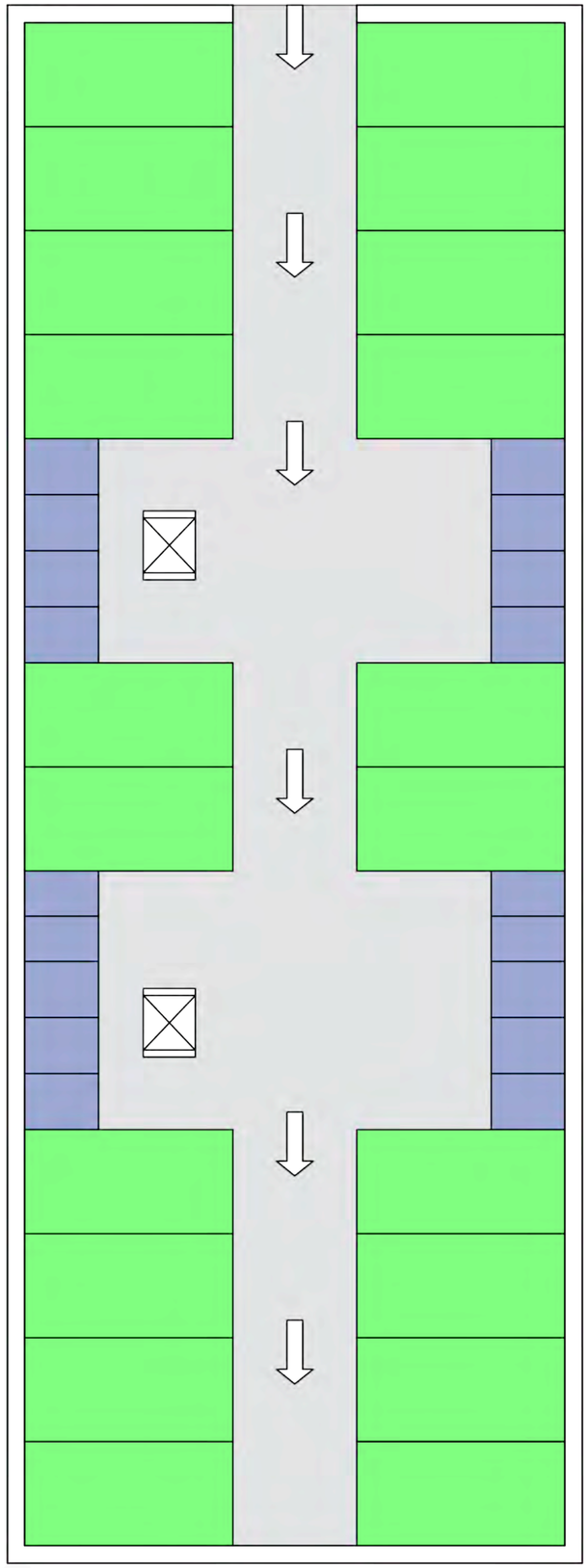


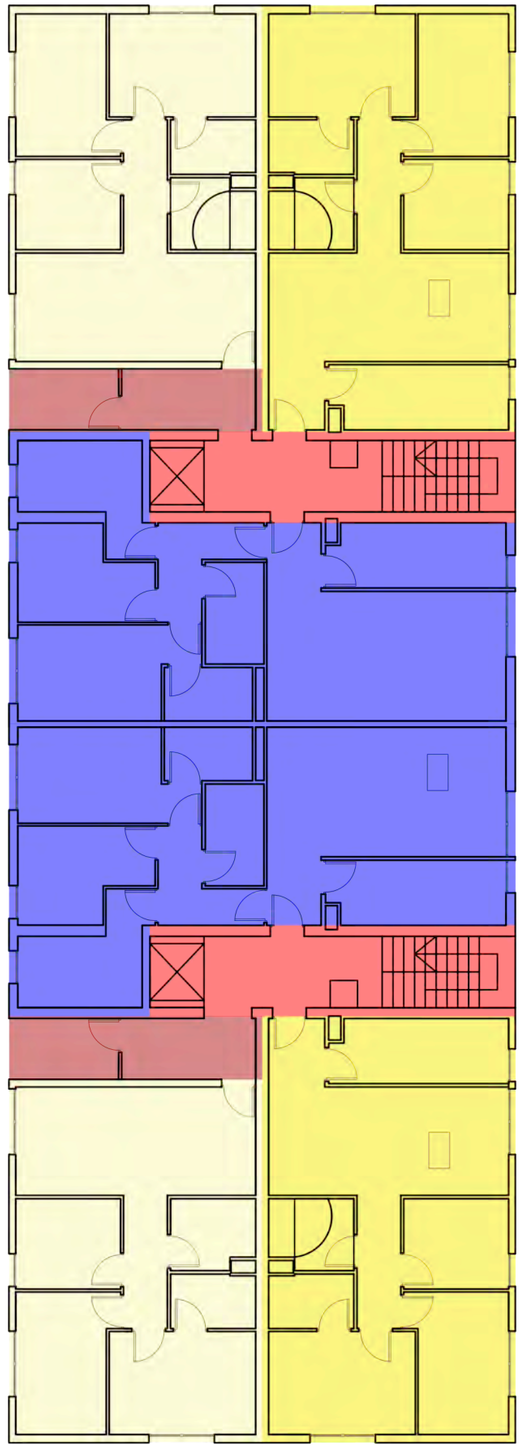




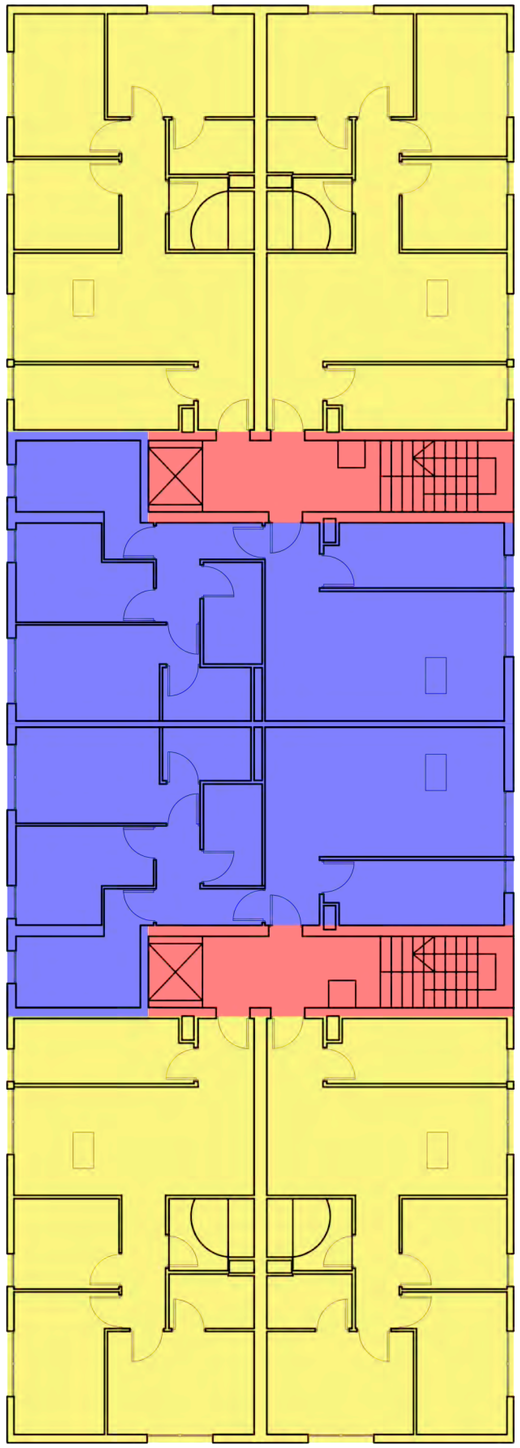
GARAJE



PLANTA BAJA



PLANTA TIPO



- Vivienda Tipología A
- Vivienda Tipología B
- Vivienda Tipología A.1
- Núcleo de escaleras y Ascensor
- Pasillo de acceso
- Aparcamiento
- Trasteros
- Circulación

ELEC
Electricidad

Acondicionamiento y Servicios 2

Abad García, Daniel

# CALCULO LA INSTALACIÓN COMÚN

Potencia del Edificio:

Se procede al cálculo de la Potencia Total del Edificio, con el objetivo de poder obtener una idea aproximada de la cantidad de CGP, y el esquema de éstos.Primero se obtiene la potencia de las viviendas, sabiendo que se trata de un edificio residencial plurifamiliar de nueva planta, que consta de 6 viv/planta con 5 plantas, todas las viviendas constan de instalación de Aire Acondicionado, con lo que estamos ante viviendas de Grado de Electrificación Elevada (GEE, que consta con una potencia=9,2 KW = 9200 W) tal como se muestra en el ITC-BT-10. Por ello y aplicado una simultaneidad de viviendas en base al ITC-BT-10 sabiendo que n>21, obtenemos que la potencia total es:

| Potencia Vivienda | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº Viviendas/Planta | | | | | | Nº Plantas | NºViviendas | Potencia Vivienda REBT 2002 (KW) | Nºviv simultaneo | Potencia Total Viviendas (KW) |
| | Viv A. | Viv B. | Viv C. | Viv D. | Viv E. | Viv F. | 5 | 30 | 9,2 | 19,8 | 182,16 |
| Aire acondicionado | GEE | GEE | GEE | GEE | GEE | GEE | | | | | |
| Pontencia (KW) | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | | | | | |

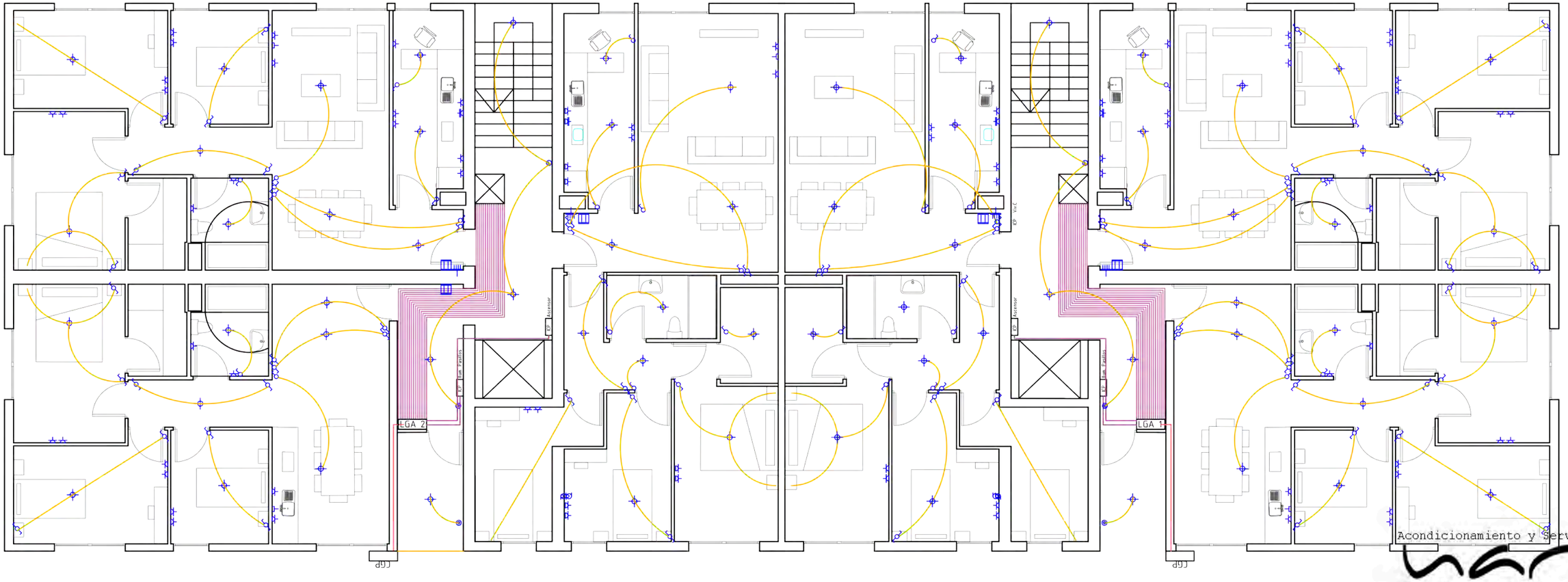
A continuación se procederá a calcular la potencia de la instalación para la comunidad.

En primer lugar, el calculo de la potencia para la ventilación del garaje, sabiendo su área y que se haya en planta baja y consta de ventilación natural, y tal y como afirma el ITC-BT-10, con una potencia de 10 W/m2 en función del área del mismo. Seguidamente es necesario saber si existen locales comerciales, al no haber presencia de los mismos, no es necesario el cálculo de su respectiva potencia. Por último es necesario obtener el valor de la potencia relacionado a los servicios comúnes de la comunidad, en los cuales se abarca un ascensor de 8 cv, un gurpo de presión de 3 KW y la Iluminación, entre las que se distingue la del garaje y la de las zonas comunes (ambos dos se han calculado en laminasposteriores en base al número de luminarias y lamparas necesarias para unas condiciones de iluminación óptimas:

| Potencia garaje | | | | Potencia Locales Comerciales | Potencia Sertvicios Comunes | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Superficie | Potencia Vivienda REBT 2002 (KW) | Potencia garaje (W) | Potencia garaje (kW) | No Consta | Ascensores x2 | | Grupo de presión | Iluminación | | Potencia Total de Servicios Comunes (KW) |
| | Ventilación natural | P=P/m2*S | P=P/m2*S | | Potencia (CV) | Pontencia (KW) | Pontencia (KW) | garaje (kW) | Pasillos kW | |
| 540 | 10 | 5400 | 5,4 | | 8 | 5,89 | 3 | 0,224 | 0,672 | 15,676 |

# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN RECEPTORA COMÚN

## PLANTA BAJA






Abad García, Daniel

# CALCULO LA INSTALACIÓN COMÚN

Por ello, sabemos que la Potencia Total del Edificio, que es la suma de todos los elementos nombrados anteriormente. A priori, también seremos capaces de escoger el número de CGP y el Esquema de los mismos, en base a la Potencia Total necesario y la suminstrada con la convinación de éstas

| Potecia Total del Edificio | | | | Caja General Protección 1 | | Caja General Protección 2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Viviendas | Garaje | Servicios Comunes | TOTAL | 1 CGP-11 | | 1 CGP-11 | |
| | | | | Potencia CGP-11 (KW) | Potencia Necesaria (KW) | Potencia CGP-11 (KW) | Potencia Necesaria (KW) |
| 182,16 | 5,4 | 15,676 | 203,236 | 300 | 101,618 | 300 | 101,618 |

Sin embargo al hacer el reparto de los diferentes elementos y viviendas a las diferentes CGP, varía el coeficiente de simultaneidad de las viviendas, variando con ello la potencia total de vivienda, y haciendo modificar el número de CGP y el esquema de los mismos, optándose finalmente por la siguiente propuesta, basandose en lo estudiado en el ITC-BT-13:

| Caja general Protección 1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Vivi (P1 + P2) | Nº viv. Sim | Potencia de vivienda (KW) | Potencia de viviendas (P1+P2) | Potencia garaje | Potencia Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 10 | 9,8 | 9,2 | 90,16 | 5,4 | 15,676 | 111,236 |
| **Caja general Protección 2** | | | | | | |
| Nº Vivi (P3+ P4 + P5) | Nº viv. Sim | Potencia de vivienda (KW) | Potencia de viviendas (P1+P2) | Potencia garaje | Potencia Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 20 | 14,8 | 9,2 | 136,16 | - | - | 136,16 |

Por ello somos capaces de dimensionar las LGA (Sección de la fase en base al ITC-BT-14), aquellas conexiones entre las CGP y las centralizaciones de contadores. Aplicando las siguientes fórmulas (sabiendo que se tratan de tramos trifásicos (según ITC-BT-23 V=400V)) y sabiendo que la caida de tensión se trata de 0,5% por ser contadores centralizados según ITC-BT-14:

| LGA1 ( Trifásica) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad | Caja de tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad del Cobre | Logitud | Sección Fase Comercial |
| 111236 | 202 | 0,5 | 400 | 56 | 16 | 50 |
| 39,72714286 | | | | | | |
| **LGA2( Trifásica)** | | | | | | |
| Potencia (W) | Intensidad | Caja de tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad del Cobre | Logitud | Sección Fase Comercial |
| 136160 | 202 | 0,5 | 400 | 56 | 30 | 95 |
| 91,17857143 | | | | | | |

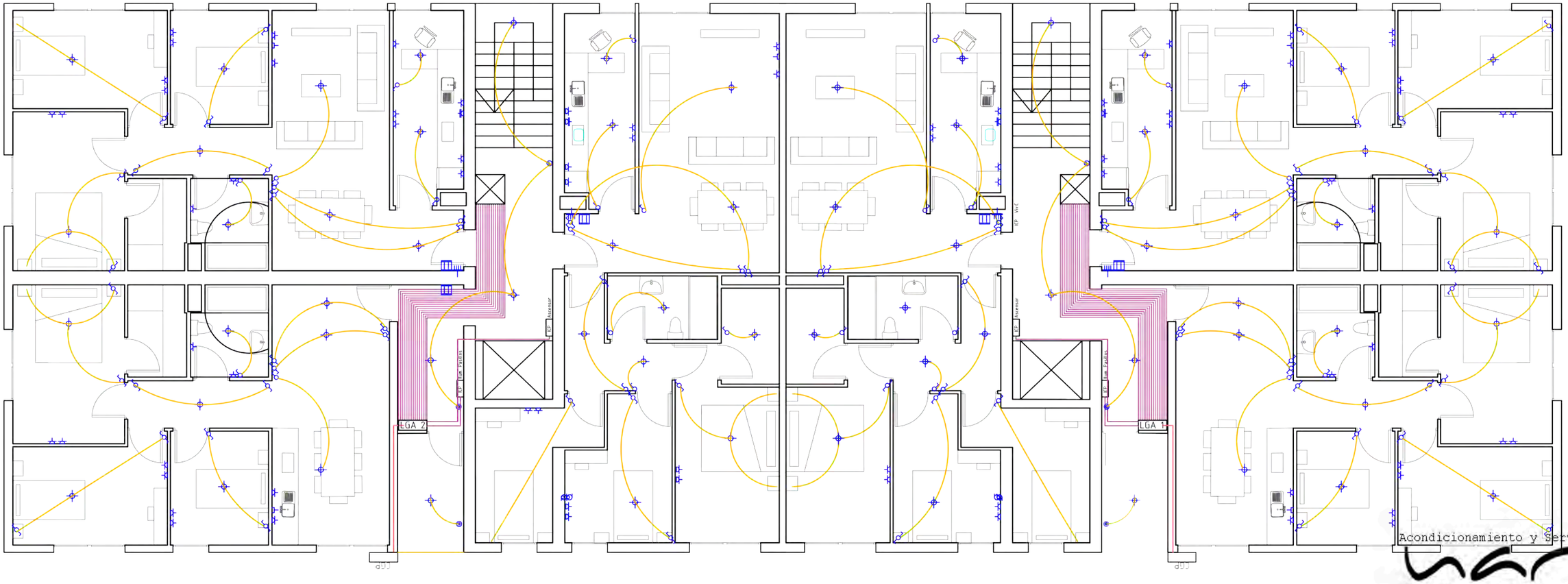
*- Por calentamiento*

$$I_{3F} = \frac{P}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot \cos f} = \frac{111236}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 1} = 160.55\ A \qquad 70\ mm2 \qquad 3x70+1x35mm+TT[Ø140]$$

$$I_{3F} = \frac{P}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot \cos f} = \frac{136160}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot 1} = 196.53\ A \qquad 70\ mm2 \qquad 3x70+1x35mm+TT[Ø140]$$

# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN RECEPTORA COMÚN

## PLANTA BAJA






Abad García, Daniel

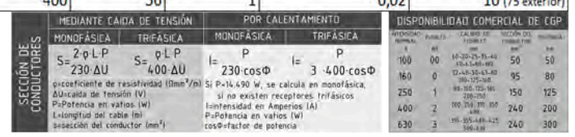
# CALCULO LA INSTALACIÓN COMÚN

Potencia y Dimensionamiento de Derivaciones Individuales:

Se produce al cálculo de la Potencia Total de las Derivaciones Individuales y el Dimensionamiento de las mismas, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEE de tipo Monofásico y La Ventilación de Garaje y Servicios Comunes (Ascensor, Grupo de Presión e Iluminación) de tipo trifasico, teniendo que aplicar diferentes formulas y voltajes en función de ellos, que se muestran a continuación:

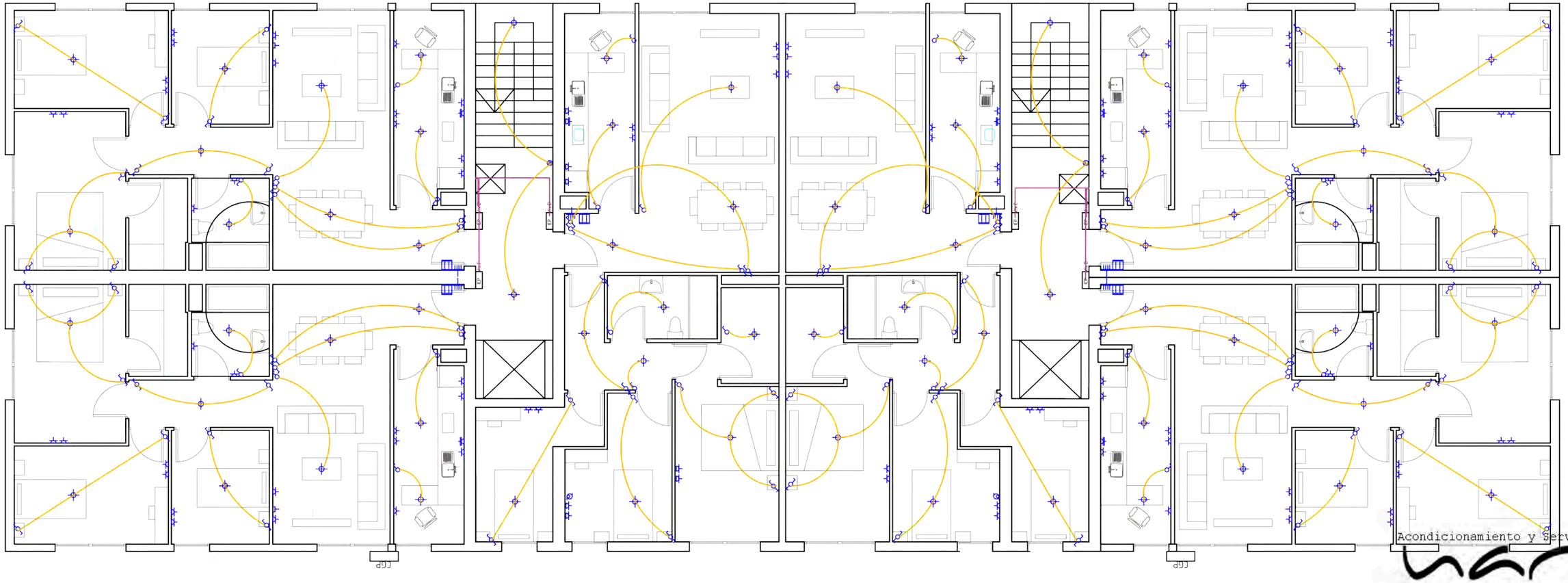
| Tramo | Potencia (W) | Longitud | | | Voltaje (V) | Conduct. Cobre | Max Caida Tensión | Sección Teoria Cable | Sección Comercial |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Altura | Planta | Total | | | | | |
| 1A | 9200 | 7 | 5,2 | 12,2 | 230 | 56 | 1 | 7,57763975 | 10 (75 exterior) |
| 1B | 9200 | 7 | 8,2 | 15,2 | 230 | 56 | 1 | 9,44099379 | 10 (75 exterior) |
| 1C | 9200 | 7 | 7,2 | 14,2 | 230 | 56 | 1 | 8,81987578 | 10 (75 exterior) |
| 1D | 9200 | 7 | 5,2 | 12,2 | 230 | 56 | 1 | 7,57763975 | 10 (75 exterior) |
| 1E | 9200 | 7 | 8,2 | 15,2 | 230 | 56 | 1 | 9,44099379 | 10 (75 exterior) |
| 1F | 9200 | 7 | 7,2 | 14,2 | 230 | 56 | 1 | 8,81987578 | 10 (75 exterior) |
| 2A | 9200 | 10 | 5,2 | 15,2 | 230 | 56 | 1 | 9,44099379 | 10 (75 exterior) |
| 2B | 9200 | 10 | 8,2 | 18,2 | 230 | 56 | 1 | 11,3043478 | 16 (75 exterior) |
| 2C | 9200 | 10 | 7,2 | 17,2 | 230 | 56 | 1 | 10,6832298 | 16 (75 exterior) |
| 2D | 9200 | 10 | 5,2 | 15,2 | 230 | 56 | 1 | 9,44099379 | 10 (75 exterior) |
| 2E | 9200 | 10 | 8,2 | 18,2 | 230 | 56 | 1 | 11,3043478 | 16 (75 exterior) |
| 2F | 9200 | 10 | 7,2 | 17,2 | 230 | 56 | 1 | 10,6832298 | 16 (75 exterior) |
| 3A | 9200 | 13 | 5,2 | 18,2 | 230 | 56 | 1 | 11,3043478 | 16 (75 exterior) |
| 3B | 9200 | 13 | 8,2 | 21,2 | 230 | 56 | 1 | 13,1677019 | 16 (75 exterior) |
| 3C | 9200 | 13 | 7,2 | 20,2 | 230 | 56 | 1 | 12,5465839 | 16 (75 exterior) |
| 3D | 9200 | 13 | 5,2 | 18,2 | 230 | 56 | 1 | 11,3043478 | 16 (75 exterior) |
| 3E | 9200 | 13 | 8,2 | 21,2 | 230 | 56 | 1 | 13,1677019 | 16 (75 exterior) |
| 3F | 9200 | 13 | 7,2 | 20,2 | 230 | 56 | 1 | 12,5465839 | 16 (75 exterior) |

| Tramo | Potencia (W) | Longitud | | | Voltaje (V) | Conduct. Cobre | Max Caida Tensión | Sección Teoria Cable Fase (mm2) | Sección Comercial Cable Fase (mm2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Altura | Planta | Total | | | | | |
| 4A | 9200 | 16 | 5,2 | 21,2 | 230 | 56 | 1 | 13,16770186 | 16 (75 exterior) |
| 4B | 9200 | 16 | 8,2 | 24,2 | 230 | 56 | 1 | 15,0310559 | 16 (75 exterior) |
| 4C | 9200 | 16 | 7,2 | 23,2 | 230 | 56 | 1 | 14,40993789 | 16 (75 exterior) |
| 4D | 9200 | 16 | 5,2 | 21,2 | 230 | 56 | 1 | 13,16770186 | 16 (75 exterior) |
| 4E | 9200 | 16 | 8,2 | 24,2 | 230 | 56 | 1 | 15,0310559 | 16 (75 exterior) |
| 4F | 9200 | 16 | 7,2 | 23,2 | 230 | 56 | 1 | 14,40993789 | 16 (75 exterior) |
| 5A | 9200 | 19 | 5,2 | 24,2 | 230 | 56 | 1 | 15,0310559 | 16 (75 exterior) |
| 5B | 9200 | 19 | 8,2 | 27,2 | 230 | 56 | 1 | 16,89440994 | 25 (110 exterior) |
| 5C | 9200 | 19 | 7,2 | 26,2 | 230 | 56 | 1 | 16,27329193 | 25 (110 exterior) |
| 5D | 9200 | 19 | 5,2 | 24,2 | 230 | 56 | 1 | 15,0310559 | 25 (110 exterior) |
| 5E | 9200 | 19 | 8,2 | 27,2 | 230 | 56 | 1 | 16,89440994 | 25 (110 exterior) |
| 5F | 9200 | 19 | 7,2 | 26,2 | 230 | 56 | 1 | 16,27329193 | 25 (110 exterior) |
| | | | | | | | | | |
| Ascensor | 5890 | | | 5,23 | 400 | 56 | 1 | 0,687604911 | 10 (75 exterior) |
| Grupo de presión | 3000 | | | 2,3 | 400 | 56 | 1 | 0,154017857 | 10 (75 exterior) |
| Garaje | 5400 | | | 10,6 | 400 | 56 | 1 | 1,277678571 | 10 (75 exterior) |
| Iluminación Garaje | 756 | | | 14,2 | 400 | 56 | 1 | 0,239625 | 10 (75 exterior) |
| Iluminación Pasillos | 280 | | | 3,2 | 400 | 56 | 1 | 0,02 | 10 (75 exterior) |




# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN INDIVIDUAL

## PLANTA TIPO






Abad García, Daniel

# ILUMINACIÓN - Calculo de la Potencia en Base al Numero de Luminarias Y Lámparas

Garaje - Elección Tipo y Número de Lamparas, Potencia:

Se produce al cálculo del número de Lamparas necesarias para obtener una Iluminancia óptima de 75 Luxes en el Garaje (para lo que se entenderá como zona útil para iluminación solamente la del carril, excluyendo los aparcamientos), para ello, y en función de Factores de Reflexión, factores de manenimiento. Se opta finalmente por Lampara de luz Neutra TLD 28W/835, mediante la cual podemos obtener el número de ellas necesaria y la potencia requerida.

| Iluminación öptimo (Lumen/m2) = (Lux)Z. Comunes | | | |
|---|---|---|---|
| (50-100) | | | 75 |

| Calculo Indice Local (K) | | | Factor de Reflexión Superficiales | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ancho (m) | Largo (m) | Altura (m) | Techo | Paredes | Suelos |
| 6 | 15,5 | 3,5 | Claro | Medio | Oscuro |
| 1,235880399 | | | 50% | 30% | 10% |

| Factor Utilizado (Fu) | | | |
|---|---|---|---|
| Tabla | | | |
| Indice Local | Reflex techo | Reflex Paredes | Reflex Suelo |
| 1,235880399 | 50% | 30% | 10% |
| 0,47 | | | |

| Factor de Mantenimiento (Fm) |
|---|
| Ambiente Normal |
| 0,7 |

| Lampara (Luz Neutral) | | |
|---|---|---|
| TL5 28W/835 | | |
| Potencia (W) | IRC (%) | Tª (ºk) |
| 28 | 80 | 3500 |

| Numero de Luminarias | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E (Lux) | L (m) | A (m) | Nº Lamparas/ Luminarias | Fluho luminoso (Lumen) | Potencia Lamapara (W) | Factor Utilizado (Fu) | Factor Mantenimiento (Fm) |
| 75 | 15,5 | 6 | 2 | 2900 | 28 | 0,47 | 0,7 |
| 3,655277225 | | | | N= 4 luminarias | | | |

| Potencia iluminación (W)-(KW) | | |
|---|---|---|
| Nº de luminarias Garaje | Potencia Lamapara (W) | |
| 27 | | 28 |
| 756 | | 0,756 |

Pasillos y Zonas comunes - Elección Tipo y Número de Lamparas, Potencia:

Se produce al cálculo del número de Lamparas necesarias para obtener una Iluminancia óptima de 75 Luxes en las Zonas Comunes, realizándose un proceso identico al Garaje:

| Iluminación öptimo (Lumen/m2) = (Lux)Z. Comunes | | | |
|---|---|---|---|
| (50-100) | | | 75 |

| Calculo Indice Local (K) | | | Factor de Reflexión Superficiales | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ancho (m) | Largo (m) | Altura (m) | Techo | Paredes | Suelos |
| 2 | 8,5 | 3,5 | Claro | Medio | Oscuro |
| 0,462585034 | | | 80% | 50% | 30% |

| Factor Utilizado (Fu) | | | |
|---|---|---|---|
| Tabla | | | |
| Indice Local | Reflex techo | Reflex Paredes | Reflex Suelo |
| 0,46258503 | 80% | 50% | 30% |
| 0,37 | | | |

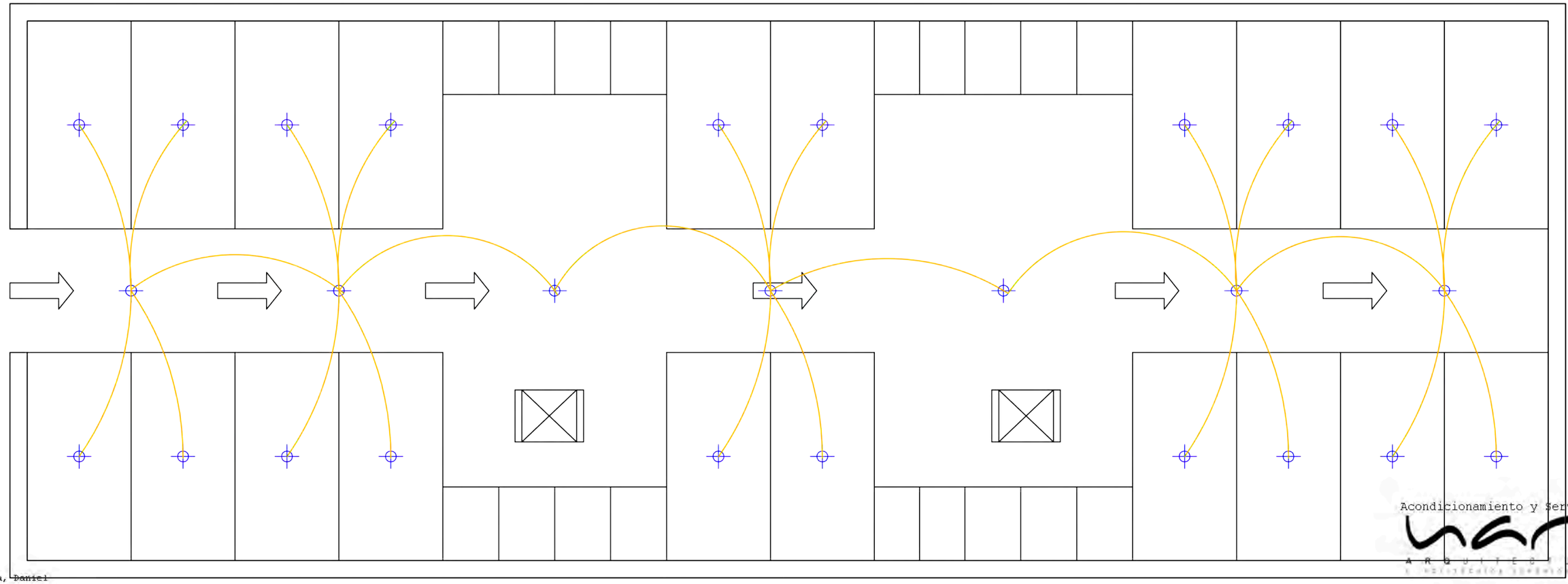
| Factor de Mantenimiento (Fm) |
|---|
| Ambiente Normal |
| 0,7 |

| Lampara (Luz Neutral) | | |
|---|---|---|
| TL5 28W/835 | | |
| Potencia (W) | IRC (%) | Tª (ºk) |
| 28 | 80 | 3500 |

| Numero de Luminarias | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E (Lux) | L (m) | A (m) | Nº Lamparas/ Luminarias | Fluho luminoso (Lumen) | Potencia Lamapara (W) | Factor Utilizado (Fu) | Factor Mantenimiento (Fm) |
| 75 | 8,5 | 2 | 2 | 2900 | 28 | 0,37 | 0,7 |
| 0,848755159 | | | | N=1 luminarias | | | |

| Potencia iluminación (W)-(KW) | |
|---|---|
| Nº de luminarias Pasillos | Potencia Lamapara (W) |
| 2 | 28 |
| 56 | 0,056 |

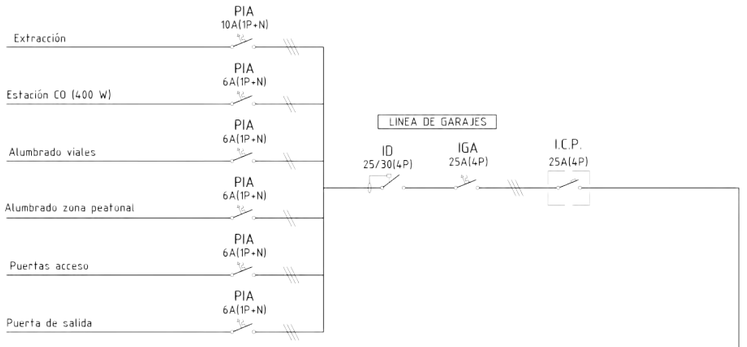
| Potencia iluminación Pasillos y Escaleras (KW) Edificio: | |
|---|---|
| Potencia por planta (2 escaleras) | Nº Plantas |
| 0,056 | 5 |
| 0,28 | |



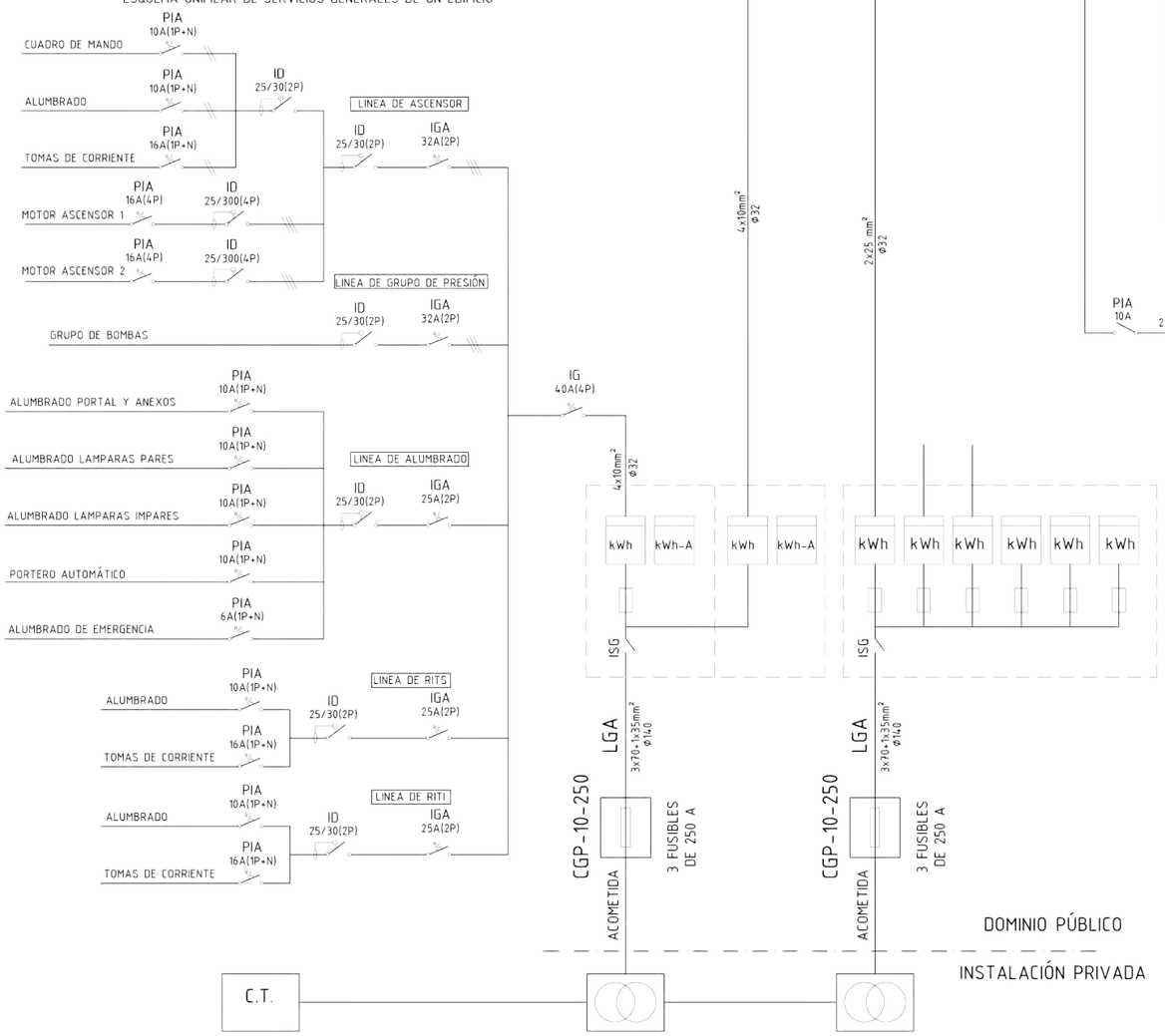
# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ELEC
Electricidad

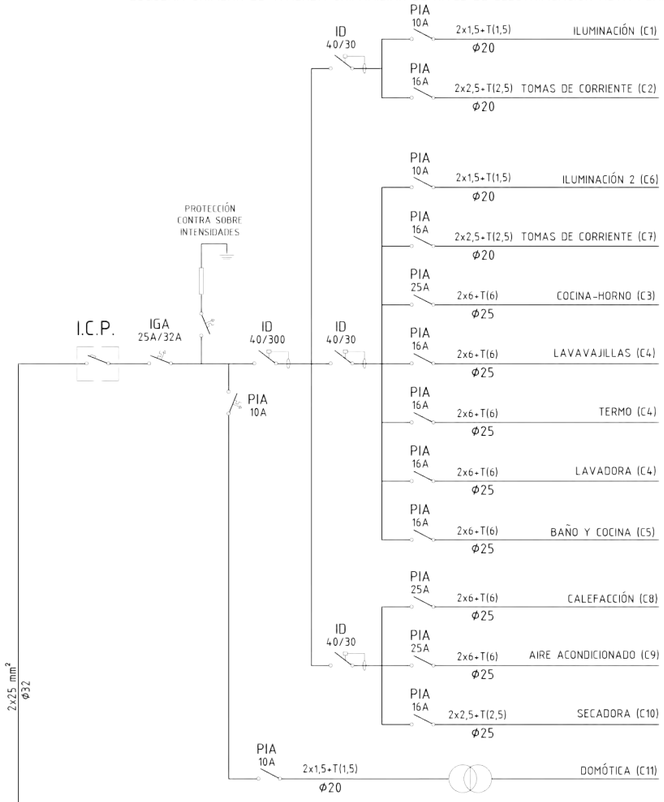
ESQUEMA UNIFILAR DE GARAJES DE UN EDIFICIO



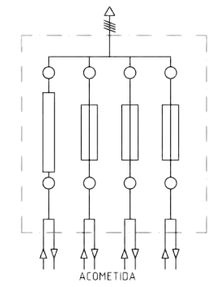

ESQUEMA UNIFILAR DE SERVICIOS GENERALES DE UN EDIFICIO



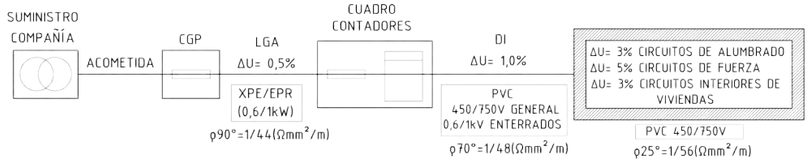

ESQUEMA UNIFILAR DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE NIVEL DE ELECTRIFICACIÓN ALTA PLANTA 5



CGP10




ÚNICA CENTRALIZACIÓN CUADRO CONTADORES




## LGA

*- Por caida de tensión*

$$S3F = \frac{100 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{400^2 \cdot \Delta u} = \frac{100 \cdot 16 \cdot 111236}{56 \cdot 400^2 \cdot 0{,}5} = 39.72\ mm2 = 50\ mm2$$

$$S3F = \frac{100 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{400^2 \cdot \Delta u} = \frac{100 \cdot 30 \cdot 136160}{56 \cdot 400^2 \cdot 0{,}5} = 91.17\ mm2 = 50\ mm2$$

*- Por calentamiento*

$$I3F = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot cosf} = \frac{111236}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 160.55\ A \qquad 70\ mm2$$

3x70+1x35mm+TT[Ø140]

$$I3F = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot cosf} = \frac{136160}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 196.53\ A \qquad 70\ mm2$$

3x70+1x35mm+TT[Ø140]

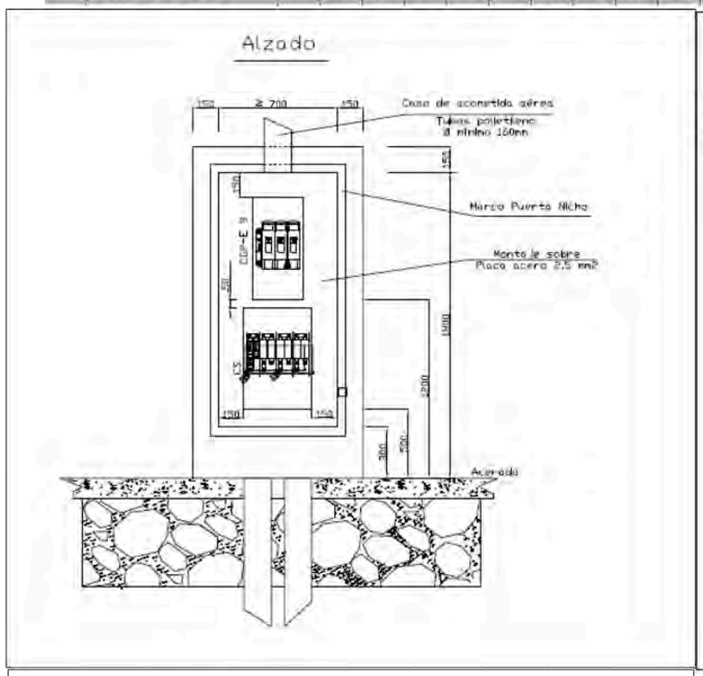


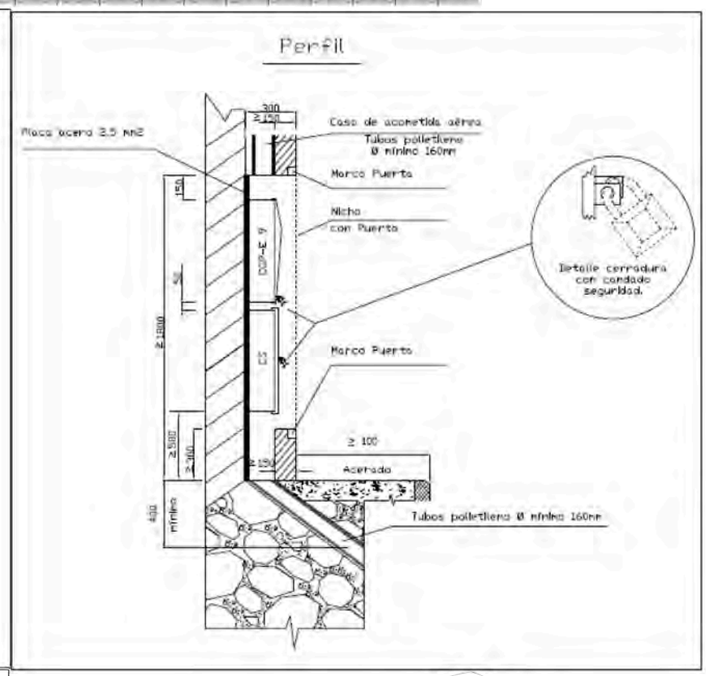
Abad García, Daniel

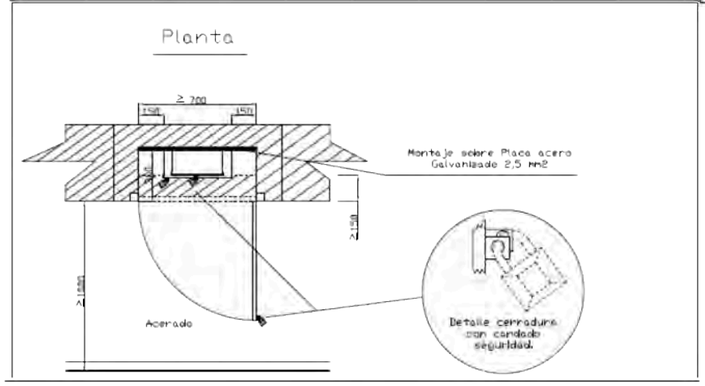
# DETALLES

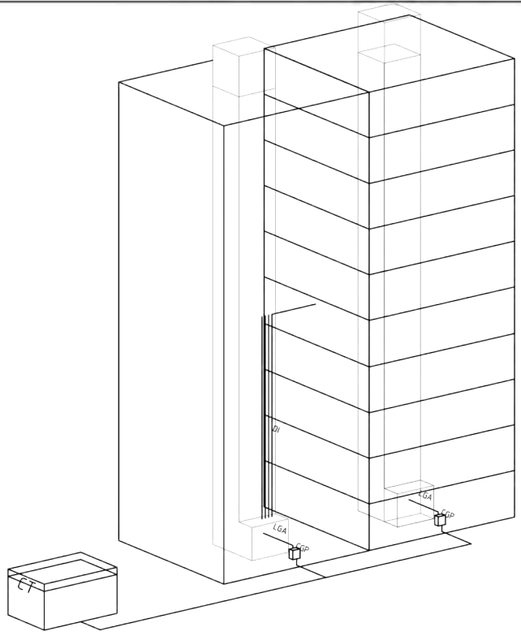
## LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN ITC-BT-14 (UNE 20 460-5-525 Ó ITC-BT-07)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RZ1-K(AS) DZ1-K(AS) | F mm² | 10 | | 16 | | 25 | | 35 | | 50 | | 70 | | 95 | | 120 | | 150 | | 185 | | 240 | |
| | N mm² | 10 | | 16 | | 16 | | 16 | | 25 | | 35 | | 50 | | 70 | | 70 | | 95 | | 120 | |
| | Ø Tubo mm | 75 | | 75 | | 110 | | 110 | | 125 | | 140 | | 140 | | 160 | | 160 | | 180 | | 200 | |
| | Conductor | Cu | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al |
| MAXIMA INTENSIDAD (A) Empotrados | | 44 | 59 | 46 | 77 | 61 | 96 | 75 | 117 | 90 | 149 | 116 | 180 | 140 | 208 | 162 | 236 | 187 | 268 | 212 | 315 | 248 | | |
| Superficial Canal | | 54 | 73 | 57 | 95 | 72 | 119 | 89 | 145 | 108 | 185 | 139 | 224 | 169 | 260 | 196,5 | 299 | 227 | 341 | 259 | 401 | 306 | | |
| Enterrados | | 77 | 100 | 78 | 128 | 100 | 152 | 120 | 184 | 144 | 224 | 186 | 268 | 208 | 304 | 236 | 340 | 264 | 384 | 300 | 440 | 344 | | |



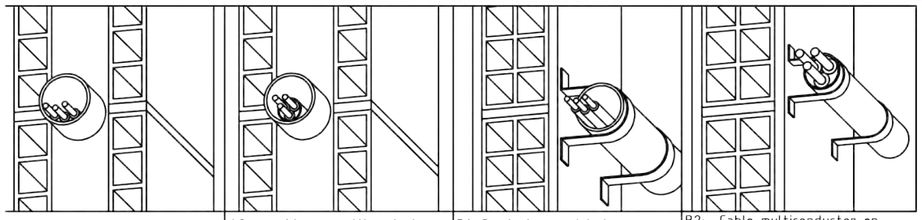

Abad García, Daniel

# DERIVACIONES INDIVIDUALES AEREAS O EMPOTRADAS

ELEC Electricidad

ITC-BT-19 (UNE 20460-5-525:2004)

PARA UNA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°

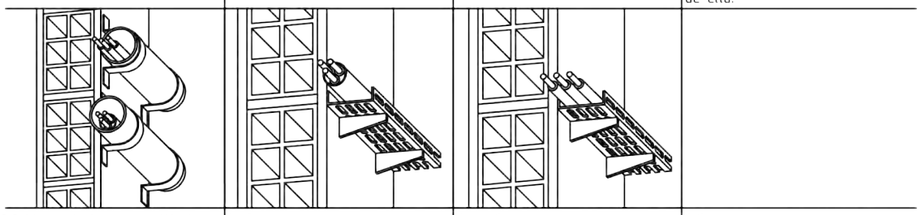


A1: CABLES UNIPOLARES EMPOTRADOS EN PAREDES TERMICAMENTE AISLADAS

A2: cables multiconductores empotrados en paredes termicamente aisladas

B1: Conductores aislados o cable unipolar en conductos sobre pared de madera o de mampostería, no espaciados una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del conductor de ella.

B2: -Cable multiconductor en conducto sobre pared de madera o de mampostería (ladrillo, hormigón, yeso...), no espaciado una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del conducto de ella.



C:Cables unipolares o multipolares fijados sobre una pared de madera o espaciados menos de 0,3 veces el diámetro del cable de la pared.

E: Cable multipolares sobre bandejas de cables perforadas,sobre abrazaderas, rejillas o suspendido de un cable portador o autoportante.

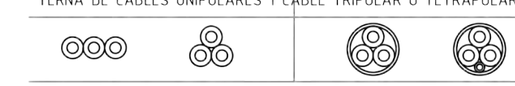
F: Cable unipolar sobre bandejas de cables perforadas,sobre abrazaderas, rejillas o o suspendido de un cable portador o autoportante.

G:Conductores desnudos o aislados sobre aisladores.

| MÉTODO DE INSTALACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | | PVC3 | | PVC2 | | XLPE3 | | XLPE2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A2 | PVC3 | PVC2 | | | XLPE3 | XLPE2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | | | | | PVC3 | PVC2 | | | | | XLPE3 | XLPE2 | | | | | | | | | | | | |
| B2 | | | | PVC3 | PVC2 | | | XLPE3 | | XLPE2 | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | PVC3 | | PVC2 | | XLPE3 | | XLPE2 | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | PVC3 | | PVC2 | | XLPE3 | | XLPE2 | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | PVC3 | | | | XLPE3 | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | PVC3 | | XLPE3 | | | | | | | | |
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4[DI] | | 5 | | 6 | | 7 | | 8[LGA] | | 9 | | 10 | | 11 | | | |
| SECCIÓN mm² | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al | | |
| 1,5 | 11 | | 11,5 | | 13 | | 13,5 | | 15 | | 16 | | 16,5 | | 19 | | 21 | | 24 | | - | | | |
| 2,5 | 15 | 11,5 | 16 | 12 | 17,5 | 13,5 | 18,5 | 14 | 21 | 16 | 22 | 17 | 23 | 18 | 26 | 20 | 29 | 22 | 33 | 25 | - | - | | |
| 4 | 20 | 15 | 21 | 16 | 23 | 18,5 | 24 | 19 | 27 | 22 | 30 | 24 | 31 | 24 | 34 | 26,5 | 38 | 29 | 45 | 35 | - | - | | |
| 6 | 25 | 20 | 27 | 21 | 30 | 24 | 32 | 25 | 36 | 28 | 37 | 30 | 40 | 31 | 44 | 33 | 49 | 38 | 57 | 45 | - | - | | |
| 10 | 34 | 27 | 37 | 28 | 40 | 32 | 44 | 34 | 50 | 38 | 52 | 42 | 54 | 42 | 60 | 46 | 68 | 53 | 76 | 61 | - | - | | |
| 16 | 45 | 36 | 49 | 38 | 54 | 42 | 59 | 46 | 66 | 51 | 70 | 56 | 73 | 57 | 81 | 63 | 91 | 70 | 105 | 83 | - | - | | |
| 25 | 59 | 46 | 64 | 50 | 70 | 54 | 77 | 61 | 84 | 64 | 88 | 71 | 95 | 72 | 103 | 78 | 116 | 88 | 123 | 94 | 166 | - | | |
| 35 | - | - | 77 | 61 | 86 | 67 | 96 | 75 | 104 | 78 | 110 | 88 | 119 | 89 | 127 | 97 | 144 | 109 | 154 | 117 | 206 | - | | |
| 50 | - | - | 94 | 73 | 103 | 80 | 117 | 90 | 125 | 96 | 133 | 106 | 145 | 108 | 155 | 118 | 175 | 133 | 188 | 145 | 250 | - | | |
| 70 | - | - | - | - | - | - | 149 | 116 | 160 | 122 | 171 | 136 | 185 | 139 | 199 | 151 | 224 | 170 | 244 | 187 | 321 | - | | |
| 95 | - | - | - | - | - | - | 180 | 140 | 194 | 148 | 207 | 207 | 224 | 169 | 241 | 183 | 271 | 207 | 296 | 230 | 391 | - | | |
| 120 | - | - | - | - | - | - | 208 | 162 | 225 | 171 | 240 | 240 | 260 | 196,5 | 280 | 213 | 314 | 239 | 348 | 269 | 455 | - | | |
| 150 | - | - | - | - | - | - | 236 | 187 | 260 | 197 | 278 | 278 | 299 | 227 | 322 | 246 | 363 | 277 | 404 | 312 | 525 | - | | |
| 185 | - | - | - | - | - | - | 268 | 212 | 297 | 225 | 317 | 317 | 341 | 259 | 368 | 281 | 415 | 316 | 464 | 359 | 601 | - | | |
| 240 | - | - | - | - | - | - | 315 | 248 | 350 | 265 | 374 | 374 | 401 | 306 | 435 | 332 | 490 | 372 | 552 | 429 | 711 | - | | |

## DERIVACIONES INDIVIDUALES INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS ITC-BT-07

TERNA DE CABLES UNIPOLARES 1 CABLE TRIPOLAR O TETRAPOLAR

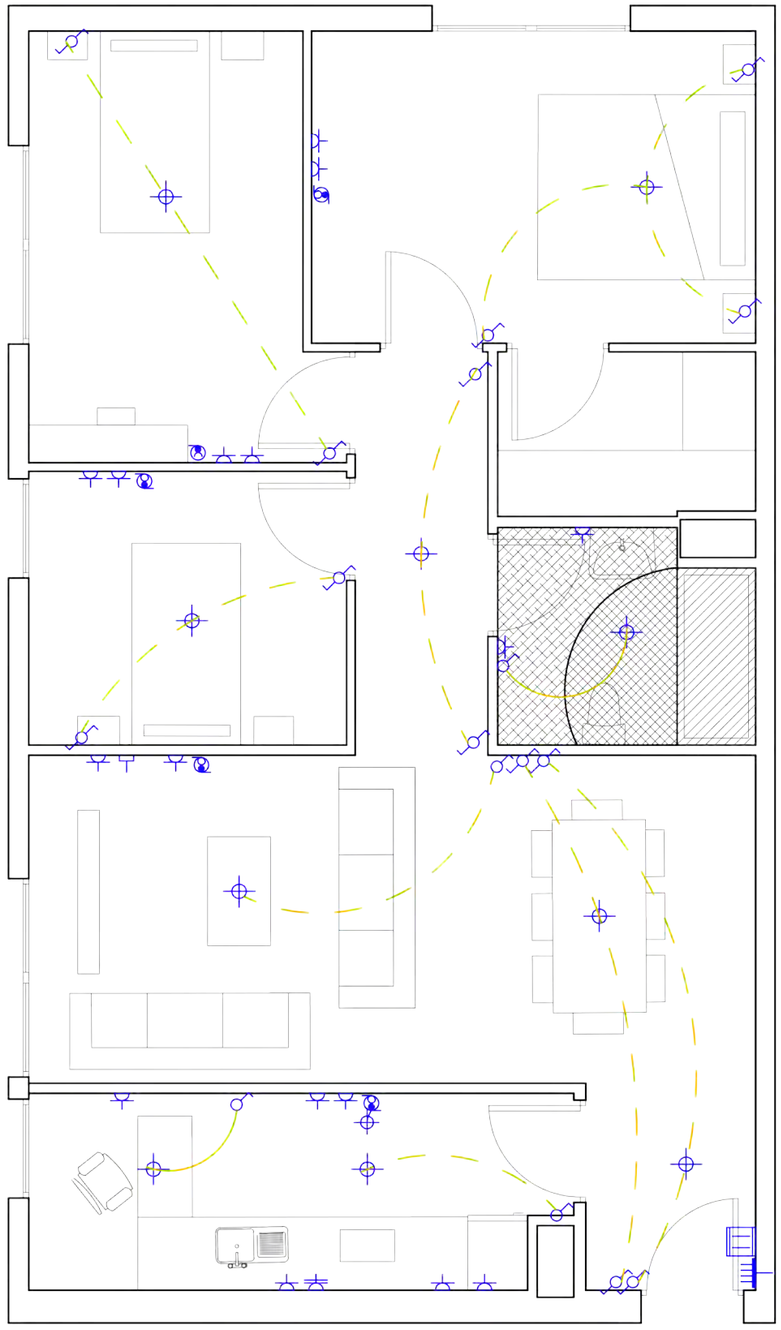


Acondicionamiento y Servicios 2

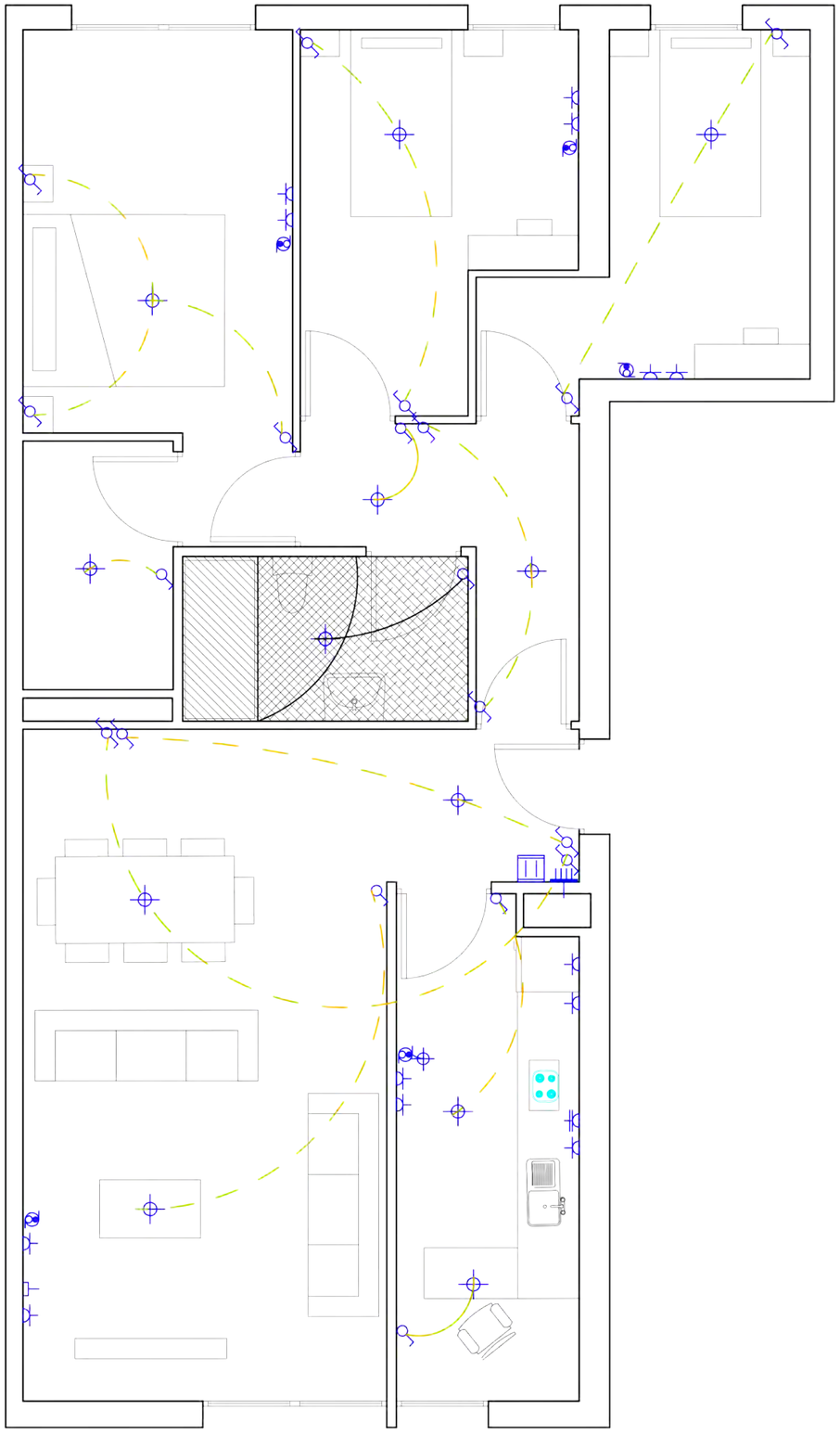
WARS ARQUITECTURA

# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN INDIVIDUAL

## TIPOLOGÍA A



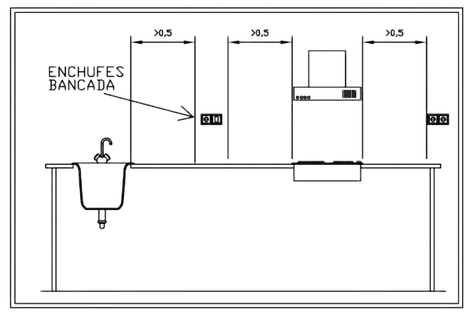
## TIPOLOGÍA B



## LEYENDA ELECTRICA

- INSTALACION SEPARADA DE CONTADORES TRIFASICOS (IEB-38)
- CANALIZACION PARA DERIVACIONES INDIVIDUALES L-F (IEB-39)
- DERIVACION INDIVIDUAL D-S (IEB-40)
- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA COLOCADO I (IEB-41)
- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION I-J (IEB-42)
- CAJA DE DERIVACION COLOCADA (IEB-45)
- PULSADOR COLOCADO (IEB-46)
- ZUMBADOR COLOCADO (IEB-47)
- INTERRUPTOR COLOCADO (unipolar) (IEB-48)
- INTERRUPTOR COLOCADO (bipolar)
- CONMUTADOR COLOCADO (IEB-49)
- BASE ENCHUFE 10 A COLOCADA (IEB-50)
- BASE ENCHUFE 25 A COLOCADA (IEB-51)
- CUADRO DE PROTECCION DE LINEAS DE FUERXA MOTRIZ I (IEB-52)
- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION DE ALUMBRADO (IEB-53)
- CANALIZACION DE SERVICIOS (IEB-54)
- LINEA DE FUERZA MOTRIZ S (IEB-55)
- PUNTO DE LUZ
- BASE ENCHUFE 16 A COLOCADA (IEB-50)
- CAJA DE TOMA T.V. COLOCADA (IAA-17)
- CAJA DE TOMA TELF. COLOCADA
- PARARRAYOS RADIOACTIVO H (IPP-8)
- PARARRAYOS DE PUNTAS H (IPP-9)
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- ALUMBRADO DE SEÑALIZACION

- VOLUMEN DE PROTECCION 0 Y 1
- VOLUMEN DE PROTECCION 2
- VOLUMEN DE PROTECCION 3




Abad García, Daniel

Acondicionamiento y Servicios 2

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Almagro Lidón, María

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**Residencial López Cotilla 843.**

ARQUITECTO
Emilio Gamus Dabbah, Moises Gamus Duek

AÑO
2018

UBICACIÓN
Manuel López Cotilla 843, Col del Valle Centro, 03100 Ciudad de México, CDMX, México

ÁREA
2470 m2

ESTUDIOS DE ARQUITECTURA
A+[eu] Arquitectura y estrategias urbanas, Escala Arquitectos.

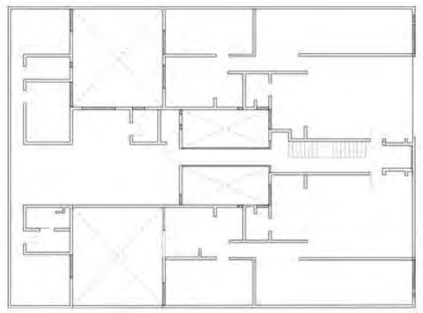
FOTODRAFÍAS
Luis Gallardo

El proyecto del edificio LC 843 parte de la intención de crear espacios de alta calidad, maximizar iluminación y vistas sin afectar la privacidad de los habitantes. Organizar 12 viviendas donde antes existían 2 obliga a pensar en el máximo aprovechamiento de recursos -capitales, territoriales, ambientales- sin sacrificar la calidad espacial deseada por un mercado altamente exigente.
El edificio consta de 6 plantas y un sótano, con 3 departamentos por nivel,a excepción de la planta baja, que no tiene, organizados alrededor de 3 patios ajardinados para incrementar el bienestar de los habitantes.

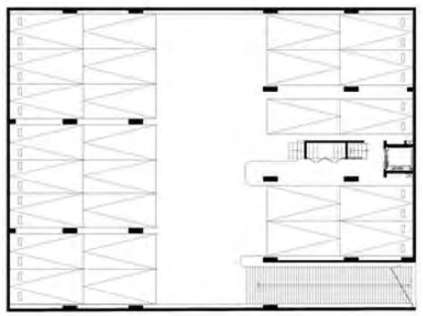
## SECCIONES DEL EDIFIO
**Subtitulo en minusculas tamaño 8 negrita**

Aquí podemos observar como funciona el edificio, la capacidad que tiene y detalles de este.

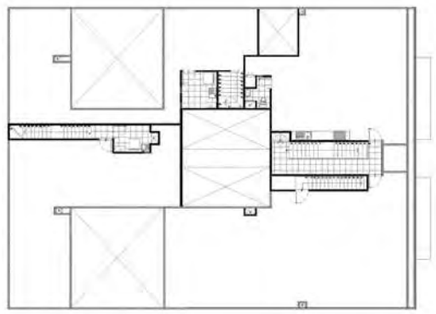
Planta tipo



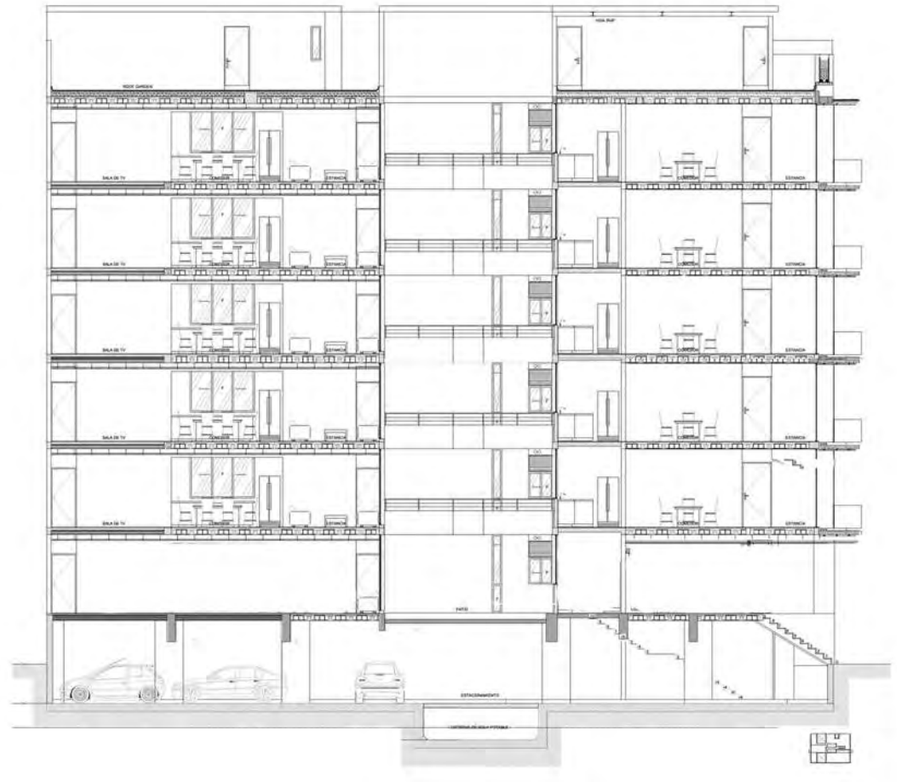
Planta baja



Planta sótano



Planta azotea



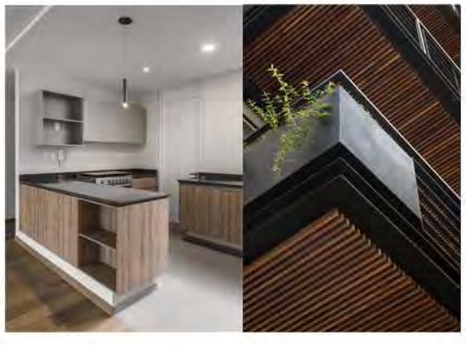
## PLANO DE SITUACIÓN
**Subtitulo en minusculas tamaño 8 negrita**

El edificio se encuentra entre medianeras, aproximadamente a mitad de la calle.

**Los** materiales del edificio brindan una sensación de calma y bienestar: mármol travertino, piedra basaltina, madera de roble, acero y concreto aparente. Nos gusta pensar que el edificio envejecerá dignamente, con menos requisitos de mantenimiento y **cargas a sus futuros habitantes.**

En la azotea se concentran los servicios en la menor área para permitir la mayor cantidad de superficie aprovechable para estar, un espacio de uso común que propicie la interacción social y el disfrute de una de las calles mas lindas de la colonia

Observamos que se trata de un edificio entre medianras, de manera que hay que crear patios interiores para que asi todas las habitaciones puedan disponer de la ventilación correcta propiciada por ventanas.



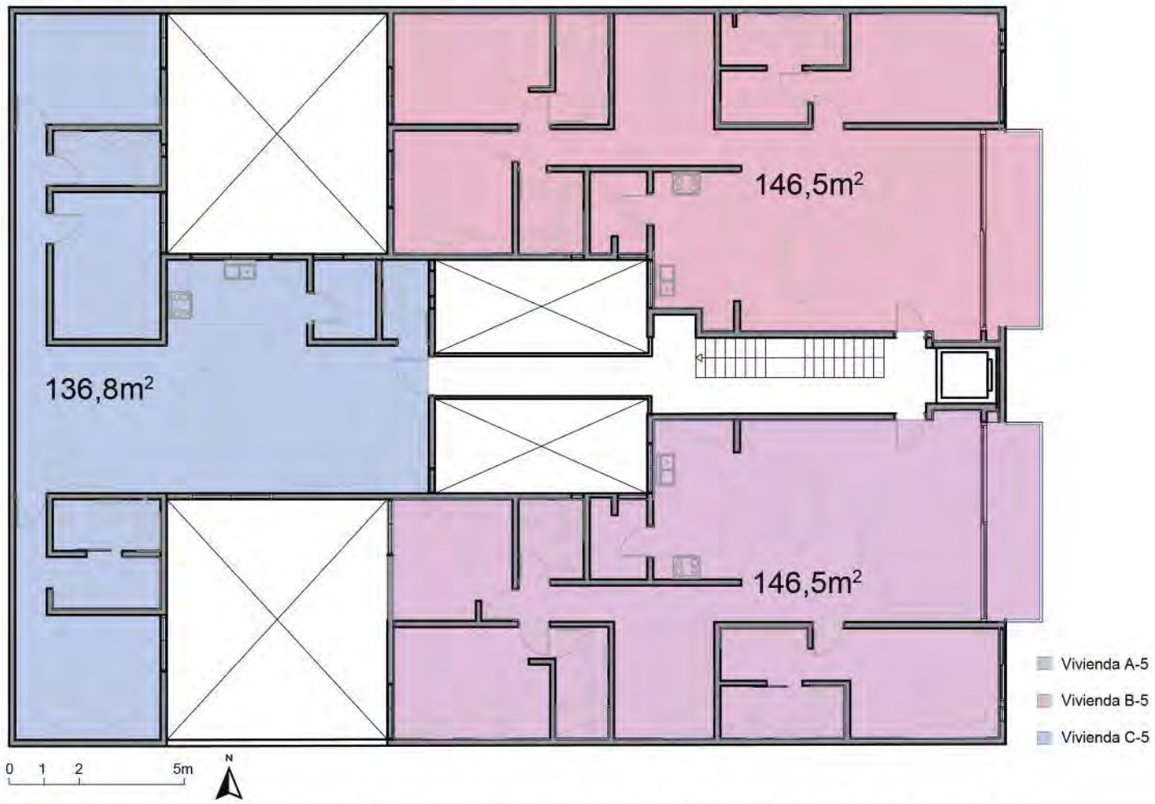


Bibliografía: Plataforma Arquitectura https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/office/escala-arquitectos

# **PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO**; programa y superficies



## TIPOS DE VIVIENDAS EN EL EDIFICIO PLANTA TIPO



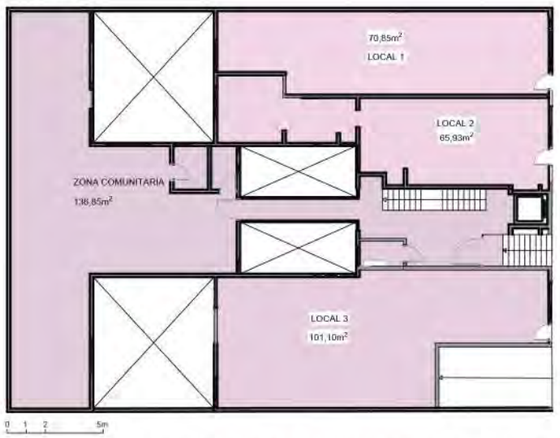

Se presenta la Planta tipo del edificio, distinguiendo los diferentes tipos de viviendas que contiene y las superficies útiles de cada una de ellas.
La planta tipo se repite desde la P1 hasta la P5.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS PLANTA TIPO

En esta planta aparecen localizados los diferentes tipos de dormitorios, baños y estancias que presenta cada vivienda, junto con sus superficeies.

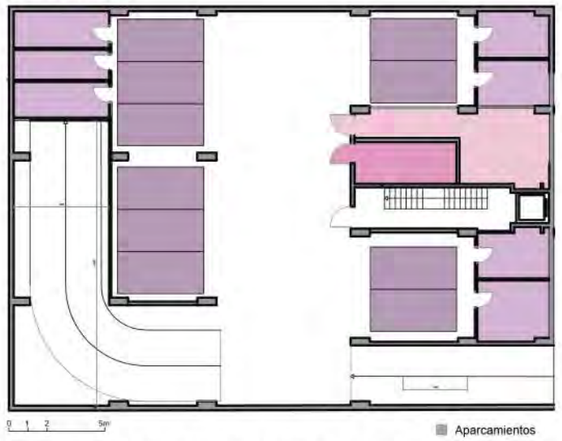
Se muestra el resto de plantas que encontramos en el edificio.

PLANTA BAJA



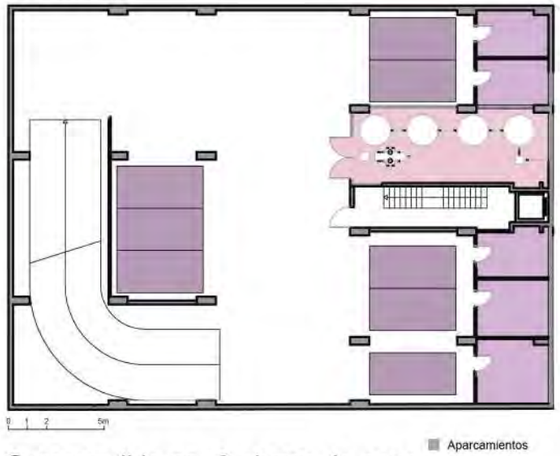

Comprendida por zonas comunes, un gimnasio y comunitario y 3 locales destinados a comercios. En esta planta también encontramos los contadores de agua.

PLANTA SÓTANO -1



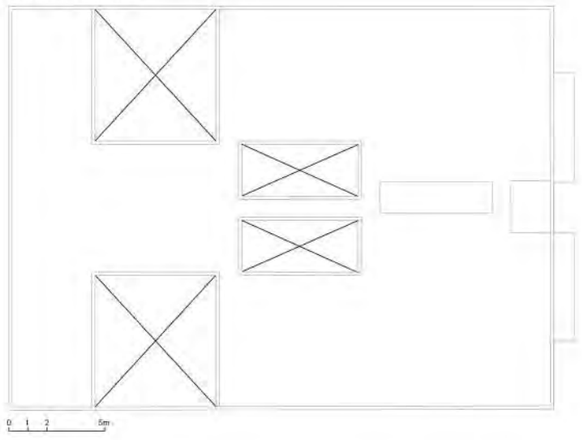

Comprendida por 10 plazas de aparcamientos y 7 trasteros, aparecen los contadores eléctricos y las bombas de presión

PLANTA SÓTANO -2




Comprendida por 8 plazas de aparcamientos y trasteros, aparecen los depósitos de agua

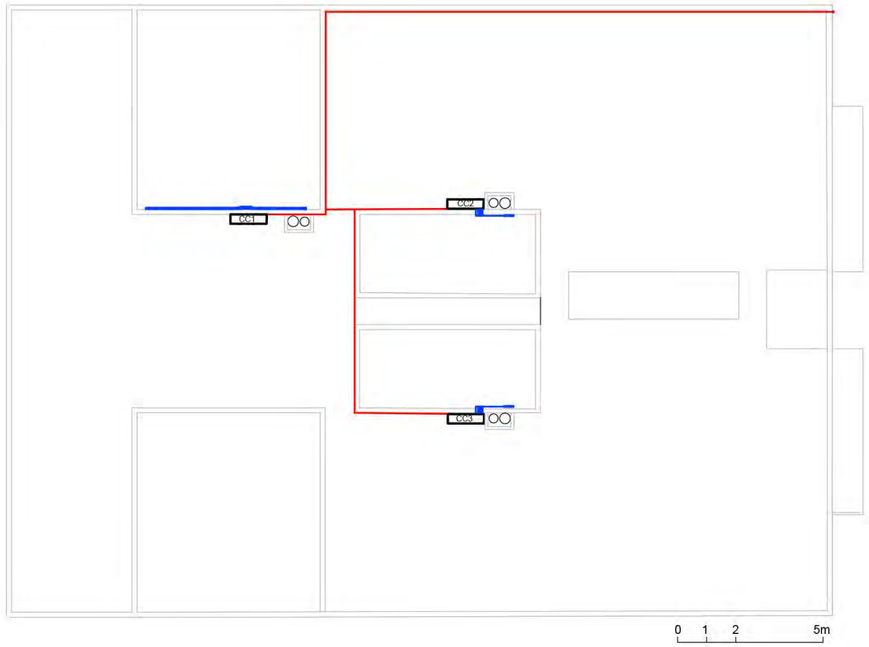
PLANTA CUBIERTAS




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

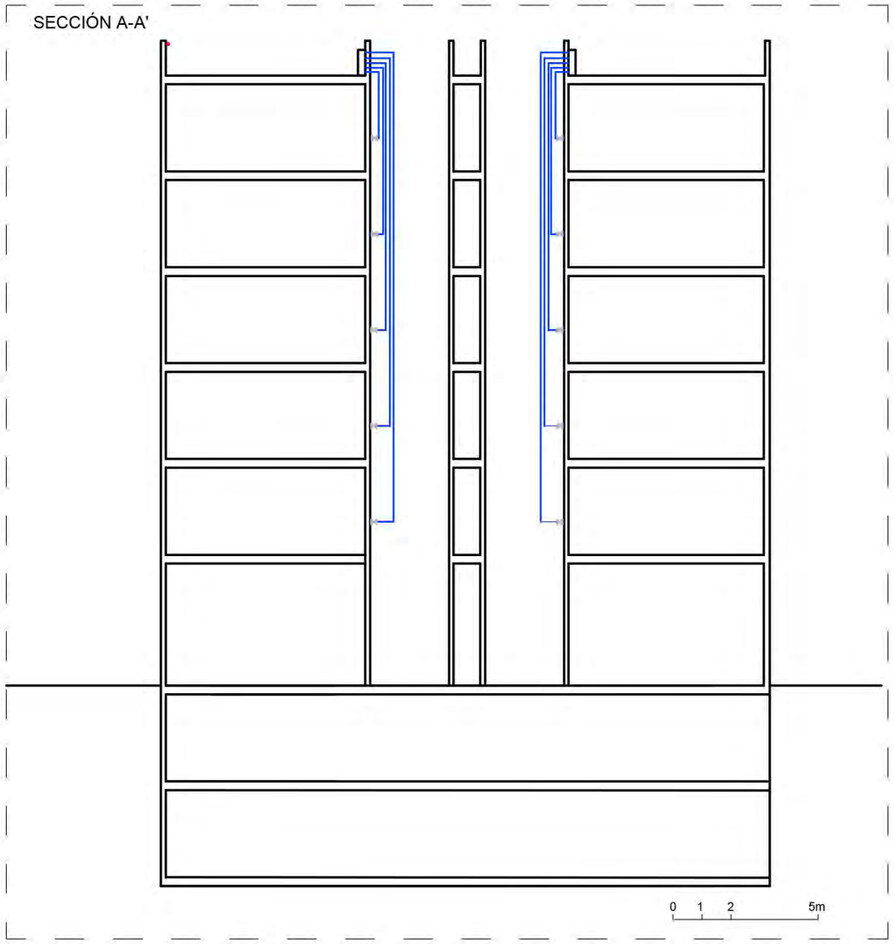
# ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN EN EL EDIFICIO

INSTALACIÓN COMUNITARIA EN LA AZOTEA

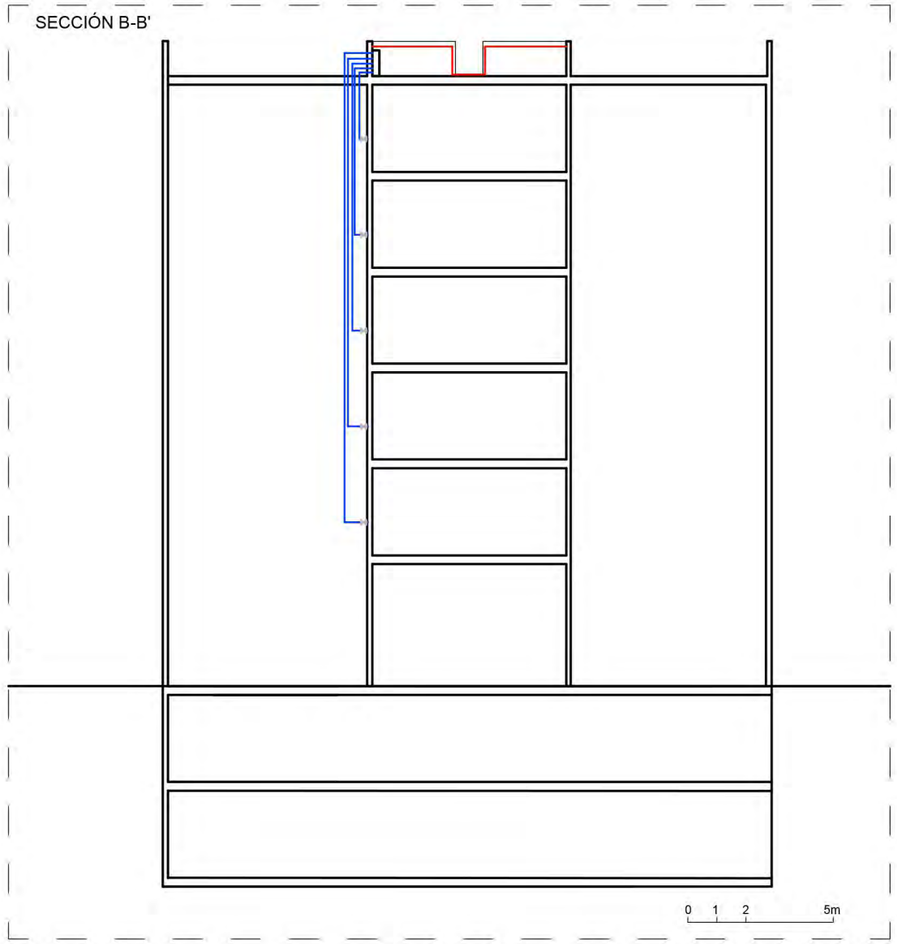



DERIVACIONES INDIVIDUALES HASTA VIVIENDAS; PLANTA TIPO

SECCIÓN A-A'



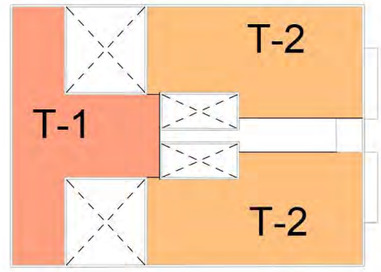

SECCIÓN B-B'

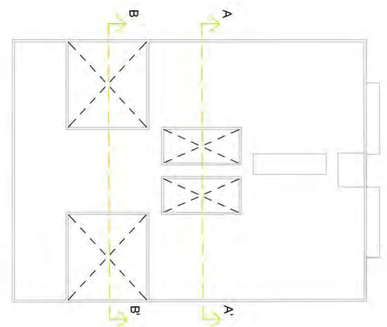



# Gas

Se presentan los esquemas básicos de como se encontraría instalado el gas en nuestro edificio.
Nos encontramos que todas las viviendas tienen el mismo número de aparatos a gas, siendo estos los mismo, provocando que el caudal sea idéntico en todas ellas, sin embargo la distribución de los aparatos es diferente, Por lo que podemos diferenciar para la instalación 2 tipos de viviendas.

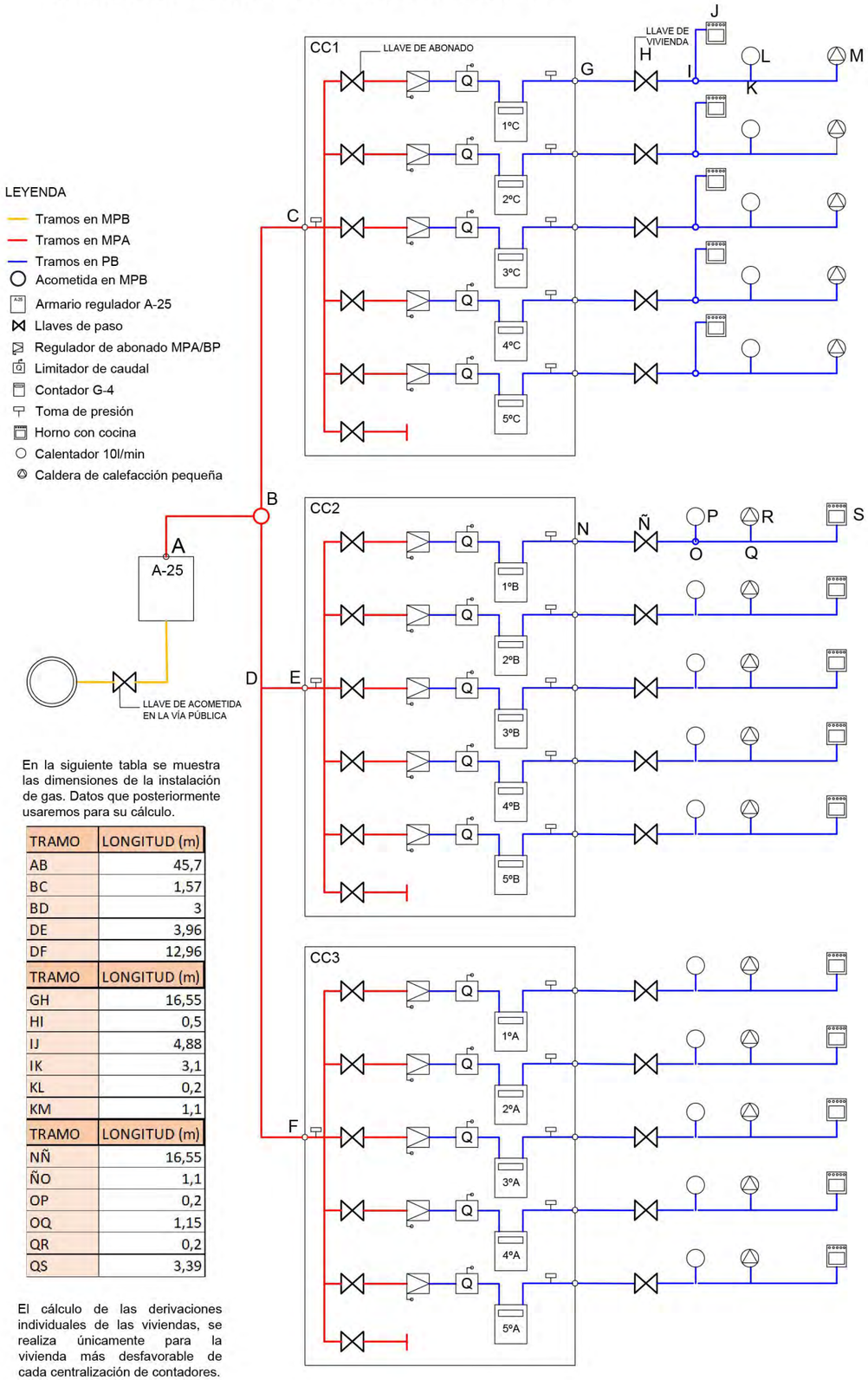
Viviendas tipo 1- Correspondientes a las C
Viviendas tipo 2- Correspondientes a las A--B




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE GAS




En la siguiente tabla se muestra las dimensiones de la instalación de gas. Datos que posteriormente usaremos para su cálculo.

| TRAMO | LONGITUD (m) |
|---|---|
| AB | 45,7 |
| BC | 1,57 |
| BD | 3 |
| DE | 3,96 |
| DF | 12,96 |
| TRAMO | LONGITUD (m) |
| GH | 16,55 |
| HI | 0,5 |
| IJ | 4,88 |
| IK | 3,1 |
| KL | 0,2 |
| KM | 1,1 |
| TRAMO | LONGITUD (m) |
| NÑ | 16,55 |
| ÑO | 1,1 |
| OP | 0,2 |
| OQ | 1,15 |
| QR | 0,2 |
| QS | 3,39 |

El cálculo de las derivaciones individuales de las viviendas, se realiza únicamente para la vivienda más desfavorable de cada centralización de contadores.

# ARMARIO DE REGULACIÓN Y CONTADORES DE LA INSTALACIÓN

Gas

La instalación comienza con el armario de regulación, para elegir entre los diferentes tipos de armarios existentes, tenemos que conocer el caudal de nuestro edificio. Para ello:
1º Identificamos los aparatos de gas que tenemos en cada vivienda y sus caudales.

$Q_{HORNO-COCINA}$=1.1 $m^3$(s)/h

$Q_{CALENTADOR\ 10l/min}$=2.1 $m^3$(s)/h

$Q_{CALDERA\ CAL\ PEQ}$=1.3 $m^3$(s)/h

$Q_N=\frac{GC}{PCS}$

$Q_n$- Caudal Nominal
GC- Gasto calorífico del aparato a gas
PCS- Poder calorífico superior del gas

2º Con estos datos calculamos el Caudal total de la vivienda.

$Q_{viv}=Q_1+Q_2+\frac{Q3+Q4+...}{2}$ $Q_{viv}=2.1+1.3+\frac{1.1}{2}=3.95\ m^3$(s)/h

3º Se calcula en caudal total del edificio.

$Q_{edi}= Q_{viv} \times N_{viv} \times S_{1-2^*}$ $Q_{edi}= 3.95 \times 15 \times 0.40=23.7\ m^3$(s)/h

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,50 | 0,70 |
| 3 | 0,40 | 0,60 |
| 4 | 0,40 | 0,55 |
| 5 | 0,40 | 0,50 |
| 6 | 0,30 | 0,50 |
| 7 | 0,30 | 0,50 |
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

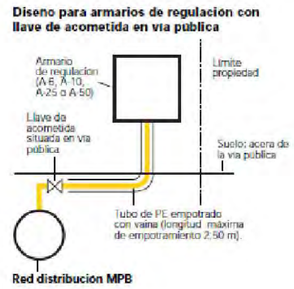
$S_1$ Cuando no hay caldera y $S_2$ cuando sí. En este caso si que la hay.
Miramos en la tabla, para encontrar el número de viviendas de nuestro edificio y así sacar la cte.

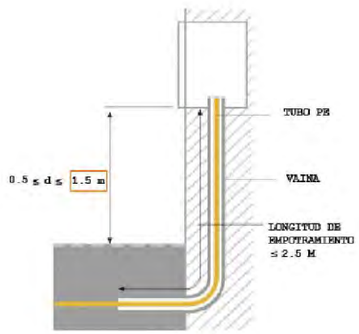
Una vez que ya sabemos el caudal, podemos elegir el armario de regularización que necesitamos. En este caso escogemos el A-25, pues tiene una entrada en media presión B y la presión es regulada a media presión A o a baja presión, se usa normalmente para finca plurifamiliares como es el caso y tiene un caudal nominal de 25$m^3$ (n)/h, caudal superior al nuestro, 23.7$m^3$ (n)/h

La instalación del armario regulador se decide hacer en la fachada del edificio, y con llave de acometida en vía pública, de esta manera se mejora la accesibilidad.

El empotramiento de la acometida se realiza con un tubo de polietileno situado en el interior de una vaina. El armario pude estar a un altura máxima de 150cm, altura que escogemos para nuestra instalación.

Una vez instalado el armario y la vaina, todos los posibles huecos que queden deberán de ser rellenados con mortero de cemento, para evitar la formación de cavidades y de conducciones de salida.




La siguiente parte a elegir en el circuito es el contador. Para ello necesitamos conocer el caudal que pasa por las viviendas, cálculo realizado anteriormente para conocer el caudal total del edificio.

**Capacidades y dimensiones características de los contadores de paredes deformables**

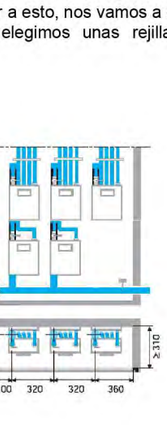
| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3$(n)/h | Caudal mínimo $m^3$(n)/h |
|---|---|---|---|---|---|
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (2) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (2) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (2) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (3) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 e DIN 2576.
(3) Distancia no prescrita por norma.

El contador escogido es de la epresa APQ y tiene las siguientes características:

Es un contador de membrana del modelo: KROMSCHROEDER

| Modelo | G-4 |
|---|---|
| A | 160 |
| B | 234 |
| C | 71 |
| D | 230 |
| E | 164 |
| Kg | 1,9*/2,1** |




| Código | Artículo |
|---|---|
| RM.7.04.0003 | Contador membrana G-4 |

En el caso de este edificio nos encontramos con tres centralizaciones de contadores situadas en la azotea del edificio. La centralizaciones se encuentran dentro de los armarios de contadores, y cada centralización posee 5 contadores.

La válvula de seguridad instalada, al tener un $Q_{nom}$< 6$m^3$/h, es de ejecución en escuadra. Se conecta la salida de la válvula a un accesorio para unión por junta plana (raccord 2 piezas) de 7-8" y se acopla directamente sobre la salida del contador.

En cuanto a la ventilación del armario de contadores, la superficie de ventilación:

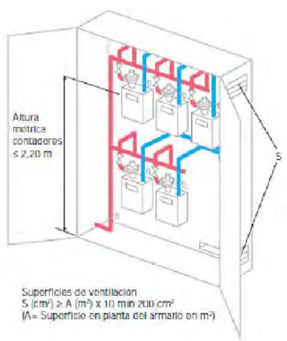
$S_v(cm^2) \geq A\ (m^2) \times 10$ Siendo $S_{vmin}$=200$cm^2$

Estos huecos de ventilación deberán encontrarse tanto en la parte superior del armario como en la inferior, siendo siempre cada abertura como mínimo de 200$cm^2$

Conociendo el tamaño de nuestro armario, calculamos la ventilación
A=0.31x1.1=0.34 $m^2$ S=0.34x10=3.4$cm^2$

Como tienen que haber 2 ventilaciones , cada una mínimo de 200 $cm^2$, al ser el resultado inferior a esto, nos vamos a ese mínimo establecido.
En este caso elegimos unas rejillas de 20x20cm, en las que la sup de hueco=200$cm^2$




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
POLITÉCNICA SUPERIOR UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

## MODO DE CÁLCULO

### RESUMEN FÓRMULAS

$\Ø_{cal}= [(23200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82})/\Delta p]^{1/4.82}$

$\Delta p_{real}=23200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82} \times \Ø_{com}^{-4.82}$

$P_f=P_o-\Delta p_{real}$

$P_{abs}=\frac{Pf}{1000}+1.01325$

$V= 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times \Ø_{com}^{-2}$

$L_e= L \times 1.2$

### CÁLCULOS DE LOS CAUDALES

$Q_{HORNO-COCINA}=1.1\ m^3(s)/h$

$Q_{CALENTADOR\ 10l/min}=2.1\ m^3(s)/h$

$Q_{CALDERA\ CAL\ PEQ}=1.3\ m^3(s)/h$

$Q_{viv}=Q_1+Q_2+\frac{Q3+Q4+...}{2}$

$Q_{edi}= Q_{viv} \times N_{viv} \times S_{1-2^*}$

$S_1$ Cuando no hay caldera y $S_2$ cuando sí. En este caso si que la hay.

$Q_{viv}=2.1+1.3+\frac{1}{2}=3.95\ m^3(s)/h$

$Q_{edi}= 3.95 \times 15 \times 0.40=23.7\ m^3(s)/h$

### TRAMO 1-2

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | $A_E$ | $Q_{12}$ | $P_o$ | | | | | | | |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

En primer lugar se calcula el caudal que pasa por ese tramo teniendo en cuenta e numero de aparatos a los que abastece o en su defecto el número de viviendas. Para ello usamos las formulas de calculo de caudal.

$Q_{viv}=Q_1+Q_2+\frac{Q3+Q4+...}{2}$

$Q_{edi}= Q_{viv} \times N_{viv} \times S_{1-2^*}$ $S_1$ Cuando no hay caldera y $S_2$ cuando sí. En este caso si que la hay.

1.) Se calcula la longitud equivalente de cada tramo $L_e= L \times 1.2= 54.84m$

2.) Se calcula el incremento de presión en cada tramo. Fórmula cambia según el tramo en el que nos encontremos

3.) Se calcula un primer diámetro con la presión anteriormente obtenida $\Ø_{cal}=[(23200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82})/\Delta p]^{1/4.82}$

4.) Se corrige el diámetro de calculo a un diámetro que se venda comercialmente

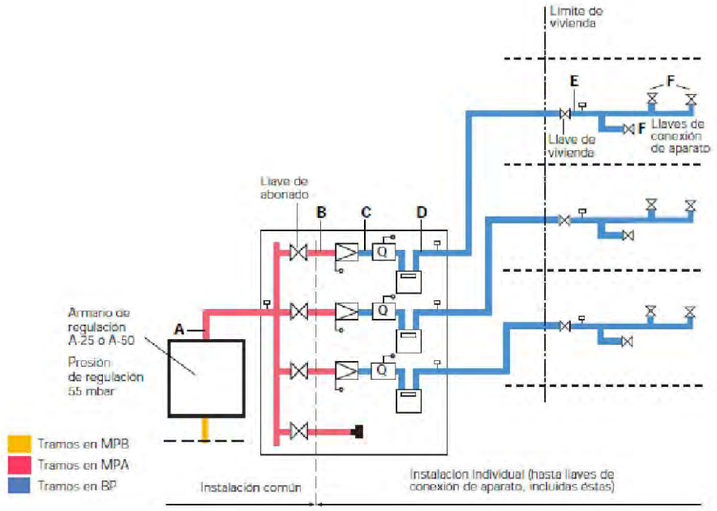
5.) Calculamos el Ap real que se tiene con el nuevo diámetro $\Delta p_{real}=23200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82} \times \Ø_{com}^{-4.82}$

6.) Se obtiene la presión final $P_f=P_o-\Delta p_{real}$

7.) Con la presión final calculamos las presión absoluta $P_{abs}=\frac{Pf}{1000}+1.01325$

8.) Finalmente comprobamos que las velocidades sean las adecuadas y cumplan con las normas $V= 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times \Ø_{com}^{-2}$

## ESQUEMA BASE: Instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectadas a redes en media presión B




| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Reg. abon. | | Contador | | | | | |
| P. mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22(*) | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

(*) Presión de regulación.

# INSTALACIÓN ZONA COMÚN DEL EDIFICIO

## TRAMO A-B

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45.70 | 54.84 | 23.70 | 50.4 | 25 / 19.54 | 29.833 | 33 | 12.017 | 38.383 | 1.052 | 7.32 |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

$Q_{AB}= 15 \times 3.95 \times 0.4= 23.70\ m^3(s)/h$

1.) $L_e= 45.70 \times 1.2= 54.84m$

2.) $\Delta p=\frac{25 \times AB}{AF}$ $\Delta p=\frac{25 \times 45.70}{58.46}= 19.54$ mbar

3.) $\Ø_{cal}= [(23200 \times 0.62 \times 54.84 \times 23.70^{1.82})/19.54]^{1/4.82}= 29.833$ mm

4.) $\Ø_{cal}= 29.83mm$ $\Ø_{com}= 33mm$

Escogemos este ya que después de hacer todos los cálculo, observamos que podemos mantener este espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $\Delta p_{real}=23200 \times 0.62 \times 54.84 \times 23.70^{1.82} \times 33^{-4.82}=12.017$

6.) $P_f=50.40 - 12.017 = 38.383$ mbar

7.) $P_{abs}=\frac{38.383}{1000}+1.01325= 1.052$ mbar

8.) $V= 354 \times 23.70 \times 1.052^{-1} \times 33^{-2}= 7.32$ m/s

## TRAMO B-C

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.57 | 1.88 | 9.87 | 38.383 | 12.983 | 11.594 | 16 | 2.749 | 35.634 | 1.049 | 13.019 |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

$Q_{BC}= 5 \times 3.95 \times 0.5 = 9.87\ m^3(s)/h$

1.) $L_e= 1.57 \times 1.2= 1.88m$

2.) $\Delta p=\frac{(25-\Delta p_{realAB}) \times BC}{BC}$ (Distancia más larga en esa dirección) $\Delta p=\frac{(25-12.017) \times 1.57}{1.57}=12.983$

3.) $\Ø_{cal}= [(23200 \times 0.62 \times 1.88 \times 9.875)/12.983]^{1/4.82}= 11.594$ mm

4.) $\Ø_{cal}= 11.594mm$ $\Ø_{com}= 16mm$

Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $\Delta p_{real}=23200 \times 0.62 \times 1.88 \times 9.875^{1.82} \times 16^{-4.82}= 2.749$ mbar

6.) $P_f=38.383 - 2.749 = 35.634$ mbar

7.) $P_{abs}=\frac{35.634}{1000}+1.01325= 1.049$ mbar

8.) $V= 354 \times 9.875 \times 1.049^{-1} \times 16^{-2}= 13.019$ m/s

## TRAMO B-D

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 3.60 | 17.775 | 38.383 | 3.053 | 22.357 | 26 | 1.475 | 36.909 | 1.050 | 8.864 |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

$Q_{BD}= 10 \times 3.95 \times 0.45 =17.775\ m^3(s)/h$

1.) $L_e= 3 \times 1.2= 3.60m$

2.) $\Delta p=\frac{(25-\Delta p_{realAB}) \times BD}{BF}$ $\Delta p=\frac{25-12.017 \times 3}{12.76}= 3.053$ mbar

3.) $\Ø_{cal}= [(23200 \times 0.62 \times 3.60 \times 17.775^{1.82})/3.53]^{1/4.82}= 22.357$ mm

4.) $\Ø_{cal}= 22.357$ mm $\Ø_{com}= 26$ mm

Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $\Delta p_{real}=23200 \times 0.62 \times 3.60 \times 17.775^{1.82} \times 26^{-4.82}=1.475$

6.) $P_f=38.38 - 1.475 = 36.909$ mbar

7.) $P_{abs}=\frac{36.909}{1000}+1.01325= 1.050$mbar

8.) $V= 354 \times 17.775 \times 1.050^{-1} \times 26^{-2}= 8.864$ m/s

## TRAMO D-E

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.96 | 4.75 | 9.875 | 36.909 | 11.509 | 14.403 | 16 | 6.934 | 29.975 | 1.043 | 13.089 |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

$Q_{DE}= 5 \times 3.95 \times 0.5 = 9.87\ m^3(s)/h$

1.) $L_e= 3.96x 1.2= 4.75m$

2.) $\Delta p=\frac{(25-\Delta p_{realAB}-\Delta p_{realBD}) \times DE}{DE}$ (Distancia más larga en esa dirección) $\Delta p=\frac{(25-12.017-1.475) \times 3.96}{3.96}=11.509$

3.) $\Ø_{cal}= [(23200 \times 0.62 \times 4.75 \times 9.875)/11.509]^{1/4.82}=14.403$ mm

4.) $\Ø_{cal}= 14.403mm$ $\Ø_{com}= 16mm$

Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $\Delta p_{real}=23200 \times 0.62 \times 4.75 \times 9.875^{1.82} \times 16^{-4.82}= 6.934$ mbar

6.) $P_f=36.909 - 6.934 = 29.975$ mbar

7.) $P_{abs}=\frac{29.975}{1000}+1.01325= 1.043$mbar

8.) $V= 354 \times 9.875 \times 1.043^{-1} \times 16^{-2}= 13.089$m/s

## TRAMO D-F

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_o$(mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$ (mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12.96 | 15.55 | 9.875 | 36.909 | 11.509 | 18.42 | 20 | 7.74 | 29.169 | 1.042 | 8.384 |
| | | | | | | ≥13 | ≤25 | | | <20 |

Requisitos a cumplir

$Q_{DF}= 5 \times 3.95 \times 0.50 =9.875\ m^3(s)/h$

1.) $L_e= 12.96 \times 1.2= 15.55m$

2.) $\Delta p=\frac{(25-\Delta p_{realAB}-\Delta p_{realBD}) \times DF}{DF}$ (Distancia más larga en esa dirección) $\Delta p=\frac{(25-12.017-1.475) \times 12.96}{12.96}=11.509$

3.) $\Ø_{cal}= [(23200 \times 0.62 \times 15.55 \times 9.875^{1.82})/11.509]^{1/4.82}= 18.42$ mm

4.) $\Ø_{cal}= 18.42$ mm $\Ø_{com}= 20$ mm

Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $\Delta p_{real}=23200 \times 0.62 \times 15.55 \times 9.875^{1.82} \times 20^{-4.82}=7.74$ mbar

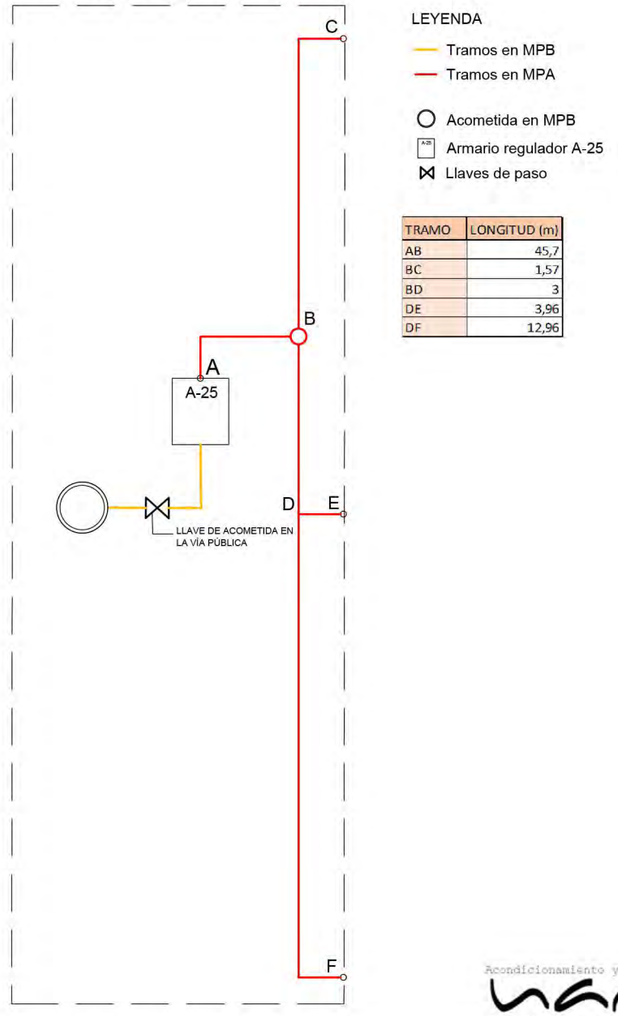
6.) $P_f=36.909 - 7.74 = 29.169$ mbar

7.) $P_{abs}=\frac{29.169}{1000}+1.01325= 1.042$ mbar

8.) $V= 354 \times 9.875 \times 1.042^{-1} \times 20^{-2}= 8.384$ m/s

| | TRAMO | L (m) | $L_e$ (m) | Q ($m^3$/(s)/h) | $P_o$ (mbar) | Δp (mbar) | $\Ø_{cal}$ (mm) | $\Ø_{com}$(mm) | $\Delta p_{real}$ (mbar) | $P_{final}$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INST COMÚN | A-B | 45,70 | 54,84 | 23,700 | 50,400 | 18,529 | 30,164 | 33 | 12,017 | 38,383 | 1,052 | 7,326 |
| | B-C | 1,57 | 1,88 | 9,875 | 38,383 | 12,983 | 11,594 | 16 | 2,749 | 35,634 | 1,049 | 13,019 |
| | B-D | 3,00 | 3,60 | 17,775 | 38,383 | 2,440 | 23,419 | 26 | 1,475 | 36,909 | 1,050 | 8,864 |
| | D-E | 3,96 | 4,75 | 9,875 | 36,909 | 11,509 | 14,403 | 16 | 6,934 | 29,975 | 1,043 | 13,089 |
| | D-F | 12,96 | 15,55 | 9,875 | 36,909 | 11,509 | 18,420 | 20 | 7,740 | 29,169 | 1,042 | 8,384 |

## ZONA DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS




| TRAMO | LONGITUD (m) |
|---|---|
| AB | 45,7 |
| BC | 1,57 |
| BD | 3 |
| DE | 3,96 |
| DF | 12,96 |

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
POLITÉCNICA SUPERIOR UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

## INSTALACIÓN DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE DESDE EL CONTADOR 1 (1ºC)

### TRAMO G-H

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16,55 | 19,86 | 3,95 | 19,30 | 2,5 | 18,821 | 20 | 1,865 | 17,435 | 1,031 | 3,392 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{GH}$=2.1+1.3+ $\frac{1}{2}$=3.95 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 16.55 x 1.2= 19.86m

2.) Δp= 2.5 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 19.86 x $3.95^{1.82}$)/2.5]$^{1/4.82}$= 18.821 mm

4.) $Ø_{cal}$= 18.821mm  $Ø_{com}$= 20mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x19.86 x $3.95^{1.82}$ x $20^{-4.82}$=1.865mbar

6.) $P_f$=19.3 - 1.865= 17.435 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.435}{1000}$+1.01325= 1.031 mbar

8.) V= 354 x 3.95 x $1.031^{-1}$ x $20^{-2}$= 3.392 m/s

### TRAMO H-I

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,50 | 0,60 | 3,95 | 17,435 | 0,524 | 12,594 | 13 | 0,449 | 16,986 | 1,030 | 8,031 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{HI}$=2.1+1.3+ $\frac{1}{2}$=3.95 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 0.50 x 1.2= 0.60m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realGH}+0.5) \times HI}{HJ}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865+0.5) \times 0.5}{5.38}$ = 0.524mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 0.60 x $3.95^{1.82}$)/0.524]$^{1/4.82}$= 12.594 mm

4.) $Ø_{cal}$= 12.594mm  $Ø_{com}$= 13mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 0.60 x $3.95^{1.82}$ x $13^{-4.82}$= 0.449 mbar

6.) $P_f$=17.435 - 0.449 = 16.986 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.986}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 3.95 x $1.030^{-1}$ x $13^{-2}$= 8.031 m/s

### TRAMO I-J

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,88 | 5,86 | 1,100 | 16,986 | 0,686 | 11,791 | 13 | 0,428 | 16,557 | 1,030 | 2,237 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{IJ}$= 1.1 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 3 x 1.2= 3.60m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realGH}-Δp_{realHI}+0.5) \times IJ}{IJ}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.449+0.5) \times 5.86}{5.86}$ = 0.686 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 5.86 x $1.1^{1.82}$)/0.686]$^{1/4.82}$= 11.791 mm

4.) $Ø_{cal}$= 11.791 mm  $Ø_{com}$= 13 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 5.86 x $1.1^{1.82}$ x $13^{-4.82}$=0.428 mbar

6.) $P_f$=16.986 - 0.428 = 16.557 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.557}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 1.1 x $1.030^{-1}$ x $13^{-2}$= 2.237 m/s

### TRAMO I-K

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,1 | 3,72 | 3,4 | 16,986 | 0,518 | 17,414 | 20 | 0,266 | 16,720 | 1,030 | 2,921 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{IK}$= 2.1 + 1.3= 3.4 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 0.76 x 1.2= 0.91m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realGH}-Δp_{realHI}+0.5) \times IK}{IM}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.449+0.5) \times 3.1}{4.1}$ =0.518 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 3.72 x 3.4)/0.518]$^{1/4.82}$= 17.414 mm

4.) $Ø_{cal}$= 17.414mm  $Ø_{com}$= 20mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 3.72 x $3.4^{1.82}$ x $20^{-4.82}$= 0.266 mbar

6.) $P_f$=16.986 - 0.266 = 16.720 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.720}{1000}$+1.01325= 1.030 mbar

8.) V= 354 x 3.4 x $1.030^{-1}$ x $20^{-2}$= 2.921m/s

### TRAMO K-L

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,24 | 2,1 | 16,720 | 0,420 | 8,589 | 10 | 0,202 | 16,518 | 1,030 | 7,219 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{KL}$= 2.1 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 0.2 x 1.2= 0.24m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realGH}-Δp_{realHI}-Δp_{realIK}+0.5) \times KL}{KL}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.449-0.266+0.5) \times 0.20}{0.20}$ =0.420 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 0.24 x $2.1^{1.82}$)/0.420]$^{1/4.82}$= 8.589 mm

4.) $Ø_{cal}$= 8.589 mm  $Ø_{com}$= 10 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 0.24 x $2.1^{1.82}$ x $10^{-4.82}$=0.202 mbar

6.) $P_f$= 16.720 - 0.202 = 16.518 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.518}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 2.1 x $1.030^{-1}$ x $10^{-2}$= 7.219 m/s

### TRAMO K-M

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,10 | 1,32 | 1,30 | 16,720 | 0,420 | 10,208 | 13 | 0,131 | 16,589 | 1,030 | 2,644 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{KM}$= 1.30 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 1.10 x 1.2= 1.32m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realGH}-Δp_{realHI}-Δp_{realIK}+0.5) \times KM}{KM}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.449-0.266+0.5) \times 1.10}{1.10}$ =0.420 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 1.32 x $1.30^{1.82}$)/0.420]$^{1/4.82}$= 10.208 mm

4.) $Ø_{cal}$= 10.208 mm  $Ø_{com}$= 13 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 1.32 x $1.30^{1.82}$ x $13^{-4.82}$= 0.131mbar

6.) $P_f$=16.720 - 0.131 = 16.589 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.589}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 1.30 x $1.030^{-1}$ x $13^{-2}$= 2.644 m/s

## INSTALACIÓN DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE DESDE EL CONTADOR 2 Y 3 (1ºA/B)

### TRAMO N-Ñ

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16,55 | 19,86 | 3,95 | 19,30 | 2,5 | 18,821 | 20 | 1,865 | 17,435 | 1,031 | 3,392 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{NÑ}$=2.1+1.3+ $\frac{1}{2}$=3.95 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 16.55 x 1.2= 19.86m

2.) Δp= 2.5 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 19.86 x $3.95^{1.82}$)/2.5]$^{1/4.82}$= 18.821 mm

4.) $Ø_{cal}$= 18.821mm  $Ø_{com}$= 20mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x19.86 x $3.95^{1.82}$ x $20^{-4.82}$=1.865mbar

6.) $P_f$=19.3 - 1.865= 17.435 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.435}{1000}$+1.01325= 1.031 mbar

8.) V= 354 x 3.95 x $1.031^{-1}$ x $20^{-2}$= 3.392 m/s

### TRAMO Ñ-O

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,1 | 1,32 | 3,95 | 17,435 | 0,221 | 17,733 | 20 | 0,124 | 17,311 | 1,031 | 3,392 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{ÑO}$=2.1+1.3+ $\frac{1}{2}$=3.95 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 1.1 x 1.2= 1.32m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realNÑ}+0.5) \times ÑO}{ÑS}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865+0.5) \times 1.1}{5.64}$ =0.221 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 1.32 x 3.95)/0.221]$^{1/4.82}$= 17.733 mm

4.) $Ø_{cal}$= 17.733mm  $Ø_{com}$= 20mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 1.32 x $3.95^{1.82}$ x $20^{-4.82}$= 0.124 mbar

6.) $P_f$=17.435 - 0.124 = 17.311 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.311}{1000}$+1.01325= 1.031 mbar

8.) V= 354 x 3.95 x $1.031^{-1}$ x $20^{-2}$= 3.392 m/s

### TRAMO O-P

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,2 | 0,24 | 2,10 | 17,311 | 1,011 | 7,157 | 10 | 0,202 | 17,109 | 1,030 | 7,215 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{OP}$= 2.1 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 0.2 x 1.2= 0.24m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realNÑ}-Δp_{realNÑO}+0.5) \times OP}{OP}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.124+0.5) \times 0.2}{0.2}$ = 1.011 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 0.24 x $2.1^{1.82}$)/1.011]$^{1/4.82}$= 7.157 mm

4.) $Ø_{cal}$= 7.157 mm  $Ø_{com}$= 10 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 0.24 x $2.1^{1.82}$ x$10^{-4.82}$=0.202 mbar

6.) $P_f$= 17.311 - 0.202 = 17.109 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.109}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 2.1 x $1.030^{-1}$ x $10^{-2}$= 7.215 m/s

### TRAMO O-Q

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,15 | 1,38 | 2,4 | 17,311 | 0,256 | 14,387 | 16 | 0,153 | 17,158 | 1,030 | 3,221 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{OQ}$= 1.1 + 1.3= 2.4 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 0.76 x 1.2= 0.91m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realNÑ}-Δp_{realNÑO}+0.5) \times OQ}{OS}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.124+0.5) \times 1.15}{4.54}$ = 0.256mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 1.38 x 2.4)/0.256]$^{1/4.82}$= 14.387 mm

4.) $Ø_{cal}$= 14.387mm  $Ø_{com}$= 16mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 1.38 x $2.4^{1.82}$ x $16^{-4.82}$= 0.153 mbar

6.) $P_f$=17.158 - 0.153 = 17.158 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.158}{1000}$+1.01325= 1.030 mbar

8.) V= 354 x 2.4 x $1.030^{-1}$ x $16^{-2}$= 13.020m/s

### TRAMO Q-R

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,24 | 1,3 | 17,158 | 0,858 | 6,179 | 10 | 0,084 | 17,073 | 1,030 | 4,467 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{QR}$= 1.3 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= .0.20 x 1.2= 0.24m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realNÑ}-Δp_{realNÑO}-Δp_{realOQ}+0.5) \times QR}{QR}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.124-0.153+0.5) \times 0.20}{0.20}$ =0.858 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 0.24 x $1.3^{1.82}$)/0.858]$^{1/4.82}$= 6.179 mm

4.) $Ø_{cal}$= 6.179 mm  $Ø_{com}$= 10 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 0.24 x $1.3^{1.82}$ x $10^{-4.82}$=0.084 mbar

6.) $P_f$=17.158 - 0.084 = 17.073 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{17.073}{1000}$+1.01325= 1.030 mbar

8.) V= 354 x 1.3 x $1.030^{-1}$ x $10^{-2}$= 4.467 m/s

### TRAMO Q-S

| Longitud | $L_{equivalente}$ | Q ($m^3$(s)/h) | $P_0$(mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$ (mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_f$ (mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,39 | 4,068 | 1,1 | 17,158 | 0,858 | 10,436 | 13 | 0,297 | 16,860 | 1,030 | 2,237 |
| | | | | | | ≥10 | ≤2,5 | | | <20 |

$Q_{QS}$= 1.1 $m^3$(s)/h — Requisitos a cumplir

1.) $L_e$= 3.39 x 1.2= 4.068 m

2.) $Δp=\frac{(2.5-Δp_{realNÑ}-Δp_{realNÑO}-Δp_{realOQ}+0.5) \times QS}{QS}$ (Distancia más larga en esa dirección)  $Δp=\frac{(2.5-1.865-0.124-0.153+0.5) \times 3.39}{3.39}$ =0.858 mbar

3.) $Ø_{cal}$= [(23200 x 0.62 x 4.068 x $1.1^{1.82}$)/0.858]$^{1/4.82}$= 10.436 mm

4.) $Ø_{cal}$= 10.436 mm  $Ø_{com}$= 13 mm
Escogemos este diámetro para mantener el espesor por todo el circuito e=1mm

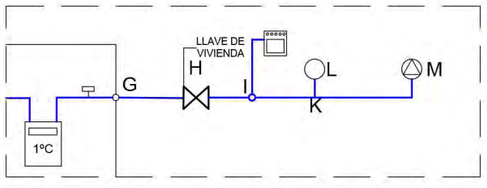
5.) $Δp_{real}$=23200 x 0.62 x 4.068 x $1.1^{1.82}$ x $13^{-4.82}$=0.297

6.) $P_f$=17.158 - 0.297 = 16.860 mbar

7.) $P_{abs}=\frac{16.860}{1000}$+1.01325= 1.030mbar

8.) V= 354 x 1.1 x $1.030^{-1}$ x $13^{-2}$= 2.237 m/s

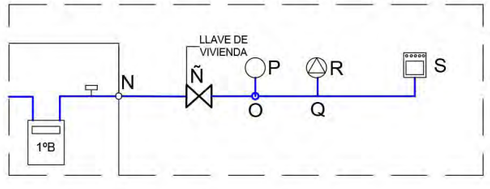
## ZONA DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS




LEYENDA
- Tramos en PB
- Llaves de paso
- Contador G-4
- Toma de presión
- Horno con cocina
- Calentador 10l/min
- Caldera de calefacción pequeña

| TRAMO | LONGITUD (m) |
|---|---|
| GH | 16,55 |
| HI | 0,5 |
| IJ | 4,88 |
| IK | 3,1 |
| KL | 0,2 |
| KM | 1,1 |

## ZONA DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS




LEYENDA
- Tramos en PB
- Llaves de paso
- Contador G-4
- Toma de presión
- Horno con cocina
- Calentador 10l/min
- Caldera de calefacción pequeña

| TRAMO | LONGITUD (m) |
|---|---|
| NÑ | 16,55 |
| ÑO | 1,1 |
| OP | 0,2 |
| OQ | 1,15 |
| QR | 0,2 |
| QS | 3,39 |

## TABLA RESUMEN DE CÁLCULOS

| | TRAMO | L (m) | $L_e$ (m) | Q ($m^3$/(s)/h) | $P_0$ (mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$(mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_{final}$(mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACIÓN INDIVIDUAL CC1 | G-H | 16,55 | 19,86 | 3,950 | 19,300 | 2,500 | 18,821 | 20 | 1,865 | 17,435 | 1,031 | 3,392 |
| | H-I | 0,50 | 0,60 | 3,950 | 17,435 | 0,524 | 12,594 | 13 | 0,449 | 16,986 | 1,030 | 8,031 |
| | I-J | 4,88 | 5,86 | 1,100 | 16,986 | 0,686 | 11,791 | 13 | 0,428 | 16,557 | 1,030 | 2,237 |
| | I-K | 3,10 | 3,72 | 3,400 | 16,986 | 0,518 | 17,414 | 20 | 0,266 | 16,720 | 1,030 | 2,921 |
| | K-L | 0,20 | 0,24 | 2,100 | 16,720 | 0,420 | 8,589 | 10 | 0,202 | 16,518 | 1,030 | 7,219 |
| | K-M | 1,10 | 1,32 | 1,300 | 16,720 | 0,420 | 10,208 | 13 | 0,131 | 16,589 | 1,030 | 2,644 |

## TABLA RESUMEN CÁCULOS

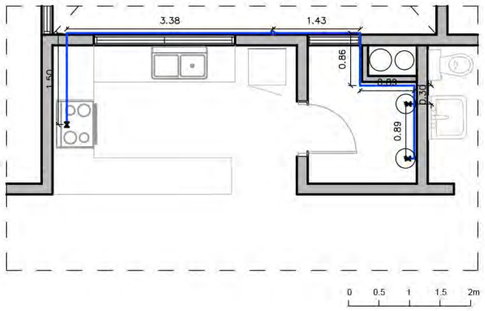
| | TRAMO | L (m) | $L_e$ (m) | Q ($m^3$/(s)/h) | $P_0$ (mbar) | Δp (mbar) | $Ø_{cal}$ (mm) | $Ø_{com}$(mm) | $Δp_{real}$ (mbar) | $P_{final}$(mbar) | $P_{abs}$ (mbar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACIÓN INDIVIDUAL CC2 Y CC3 | N-Ñ | 16,55 | 19,86 | 3,950 | 19,300 | 2,500 | 18,821 | 20 | 1,865 | 17,435 | 1,031 | 3,392 |
| | Ñ-O | 1,1 | 1,32 | 3,95 | 17,435 | 0,221 | 17,733 | 20 | 0,124 | 17,311 | 1,031 | 3,392 |
| | O-P | 0,2 | 0,24 | 2,1 | 17,311 | 1,011 | 7,157 | 10 | 0,202 | 17,109 | 1,030 | 7,215 |
| | O-Q | 1,15 | 1,38 | 2,4 | 17,311 | 0,256 | 14,387 | 16 | 0,153 | 17,158 | 1,030 | 3,221 |
| | Q-R | 0,2 | 0,24 | 1,3 | 17,158 | 0,858 | 6,179 | 10 | 0,084 | 17,073 | 1,030 | 4,467 |
| | Q-S | 3,39 | 4,068 | 1,1 | 17,158 | 0,858 | 10,436 | 13 | 0,297 | 16,860 | 1,030 | 2,237 |

En ambas centralizaciones escogemos la vivienda más desfavorable para realizar los cáslulo, siendo esta la que esta situada en el prime piso, ya que al encontrarse los contadores en la azotea, estas viviendas son a las que mas distancia se encuentran. Destacamos que hay 2 tipos de viviendas, y que en todas ellas los aparatos a gas se distribuyen de la misma forma.

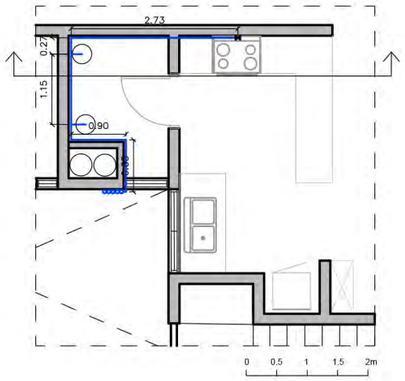
Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN EN EL EDIFICIO

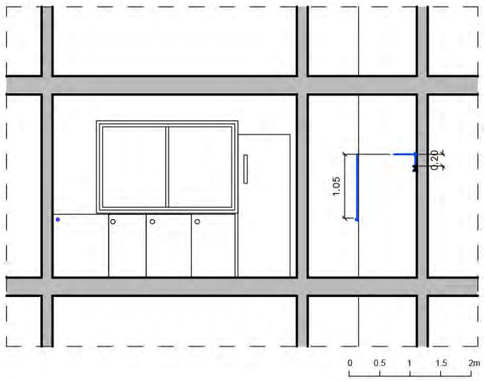
PLANTA VIVIENDA TIPO 1



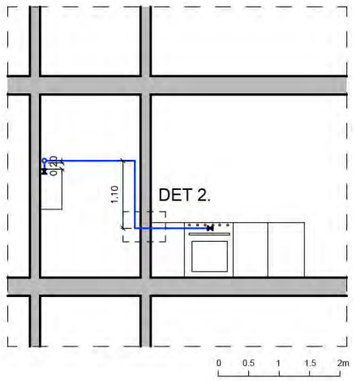

PLANTA VIVIENDA TIPO 2



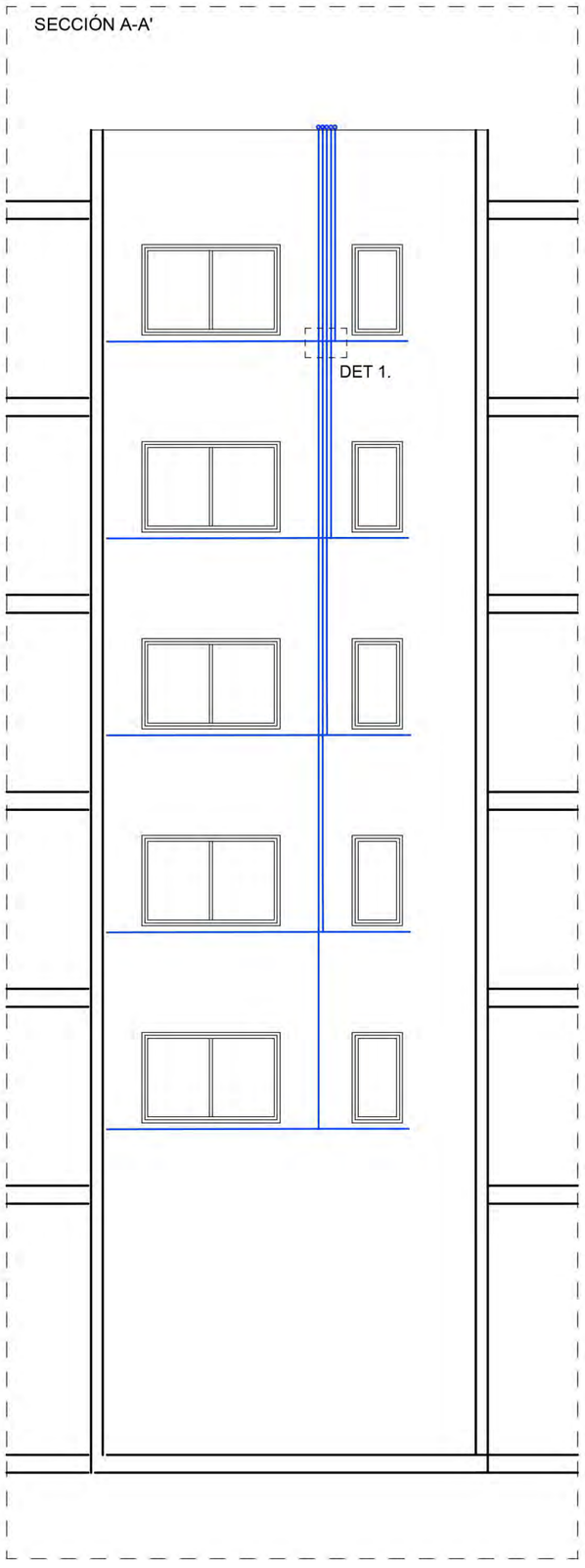

SECCIÓN VIVIENDA TIPO 1



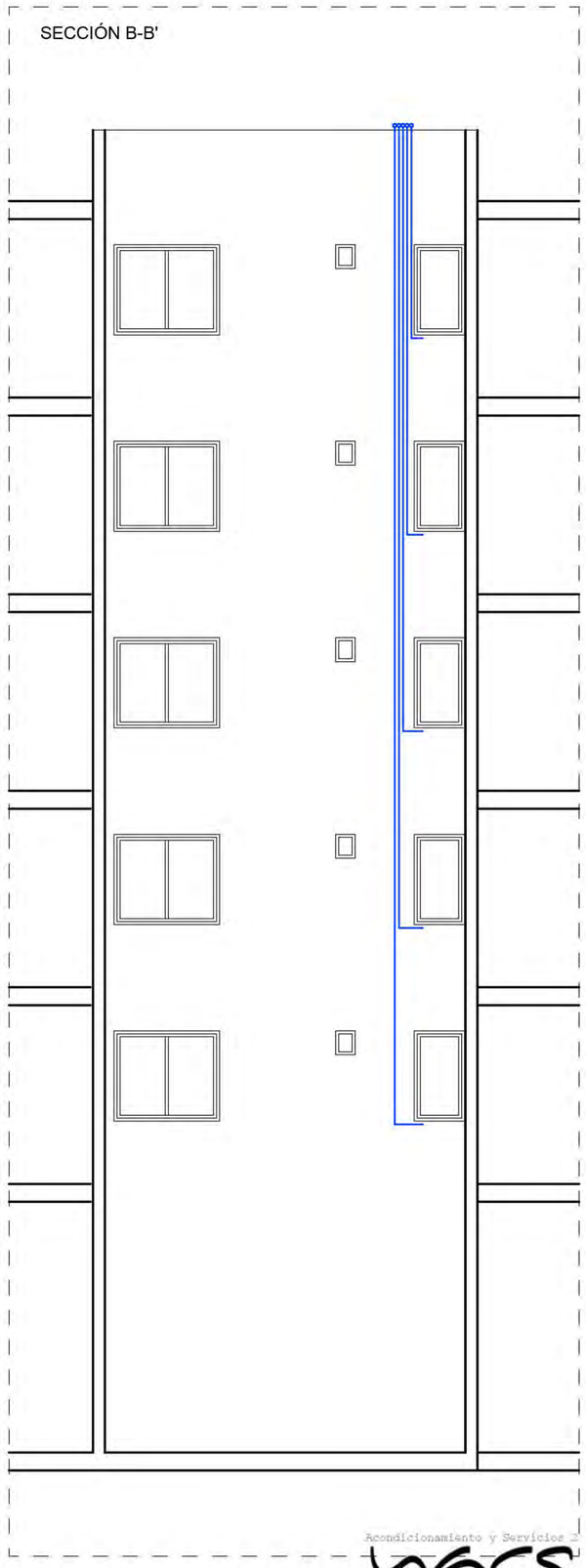

SECCIÓN VIVIENDA TIPO 2




SECCIÓN A-A'

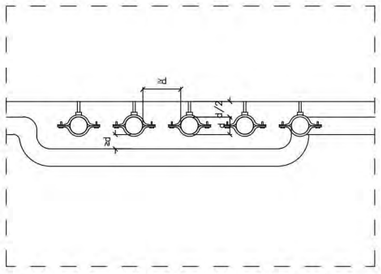



SECCIÓN B-B'

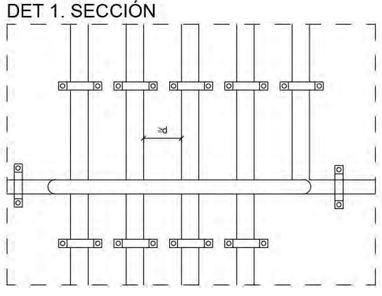


DET 1. DERIVACIONES INDIVIDUALES

DET 1. PLANTA

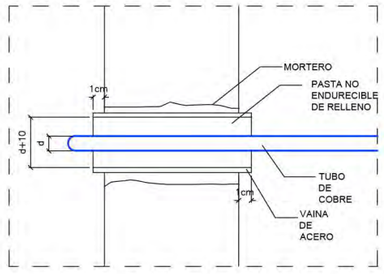


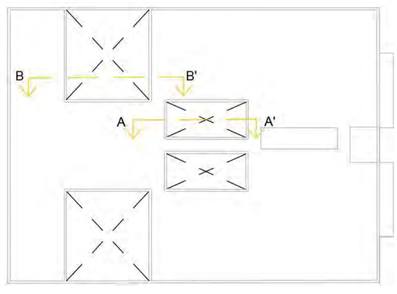

DET 1. SECCIÓN




DET 2. PASAMUROS

DET 2. PLANTA

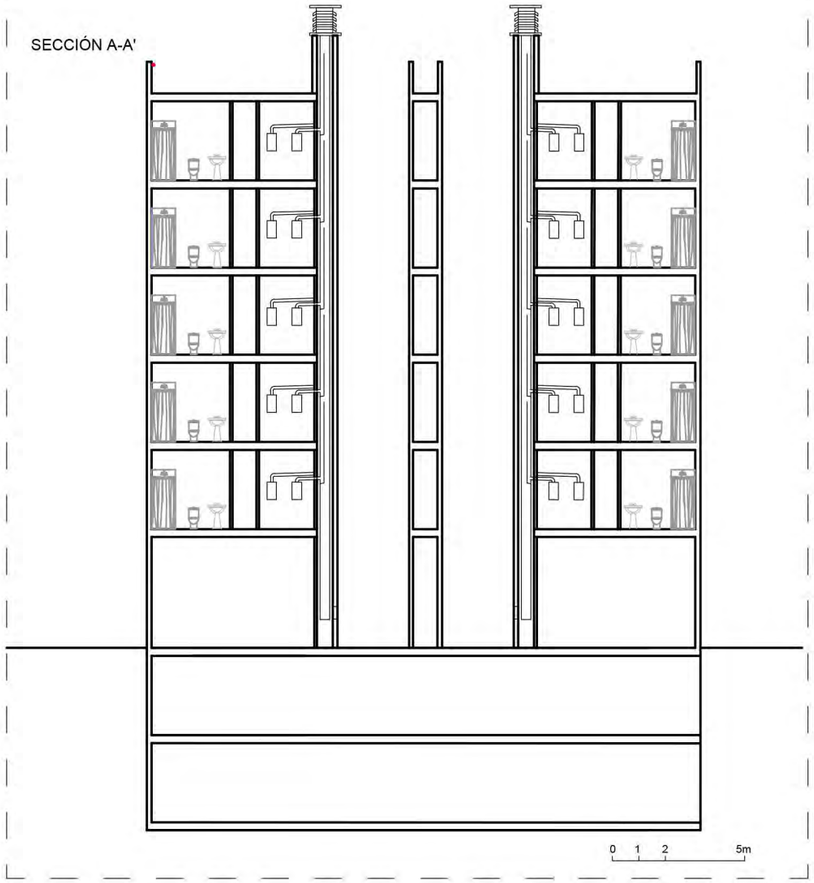


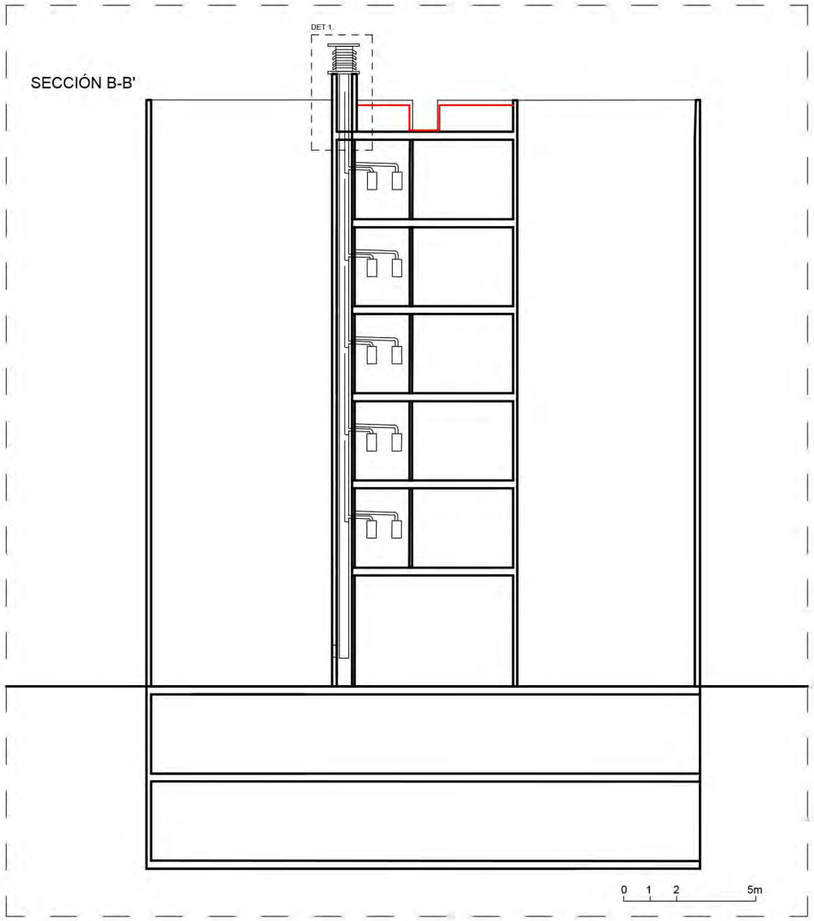

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# ESQUEMA DE LA VENTILACIÓN EN EL EDIFICIO

SECCIÓN A-A'




SECCIÓN B-B'




DERIVACIONES INDIVIDUALES HASTA VIVIENDAS; PLANTA TIPO

# Gas

En el caso de este edificio, cada vivienda tiene 2 aparatos a gas que necesitan una evacuación de gases al exterior.

Un Calentador de 10l/min , con una potencia = 23.2kW
Una Caldera de calefacción pequeña P=14 kW

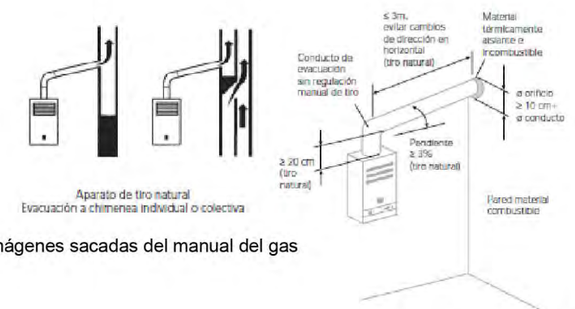
Como la suma de ambas potencias superan los 30kW decido hacer 2 conductos que irán por un mismo patinillo, cada conducto ira destinado a uno de los aparatos.

Para calcular el diámetro del conducto de extracción nos fijamos en la tabla encontrada en el documento de DAV-HE 2 -RITE

| CALDERAS ESTANCAS en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | $Ø_{exterior}$ en mm | |
| Número de calderas | P≤ 23 kW | 23≤P≤30kW |
| 2 o 3 | 260 | 260 |
| 4 | 310 | 310 |
| 5 | 310 | 360 |
| 6 | 360 | 60 |
| 7 | 360 | 425 |
| 8 a 10 | 425 | 425 |

Por lo que nos encontramos con lo marcado en esta tabla.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:
-Ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de la combustión.
-Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión de los posibles tramos, en especial la unión con la salida del cortatiro.
-Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
-Mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la salida de los productos de la combustión.
-Asímismo, es preferible la utilización de sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en su instalación:
-Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20 cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural, medidos entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.
- Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, éste deberá tener una pendiente mínima del 3 % y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3 m, debiéndose evitar en lo posible el número de cambios de dirección en horizontal.
Asimismo, deberán cumplir las prescripciones que se indican en la Recomendación Sedigas RS-U-03 "Condiciones de evacuación de los productos de la combustión en aparatos de gas de producción de agua caliente sanitaria, calefacción o mixtos".




Imágenes sacadas del manual del gas

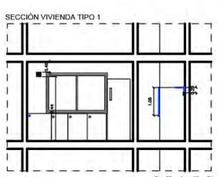
Al encontrarnos con un aparato a gas de circuito abierto pero que no necesita extracción directa. tenemos que crear una superficie de ventilación mediante rejillas. Para saber esa superficie realizamos los cálculos indicados en el ejemplo de la siguiente tabla.

**Ejemplo locales con potencia ≤ 16 kW**

| Tipo de aparato | Ejemplo | Ventilación | Volumen mínimo | Ventilación rápida |
|---|---|---|---|---|
| **TIPO A** No conectados | Cocina 10 kW | kW*5 min 125 cm² 10*5 = 50 **min 125 cm²** 1,8 suelo, 0,4 techo | < 16 kW **8 m³** | Sin dispositivo por falta de llama **0,4 m²** |

Cocina Horno P=11.6kW

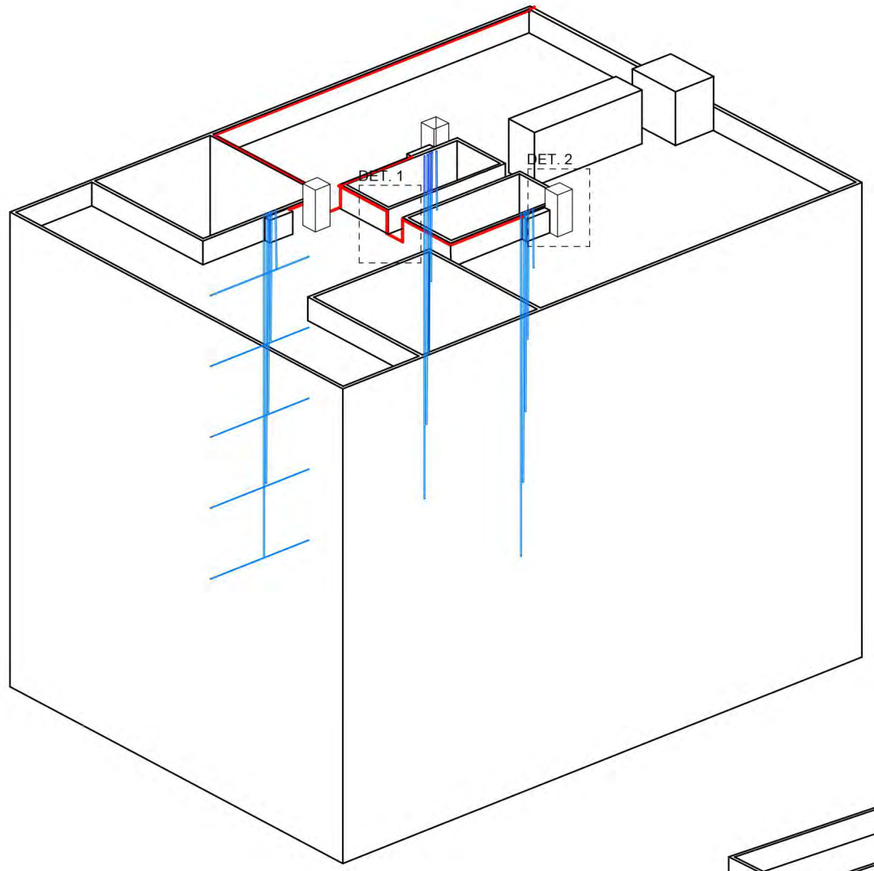
S=11.6x5 = 58cm$^2$
Como tiene que ser mínimo de 125 cm$^2$ nos quedamos con esta medida.

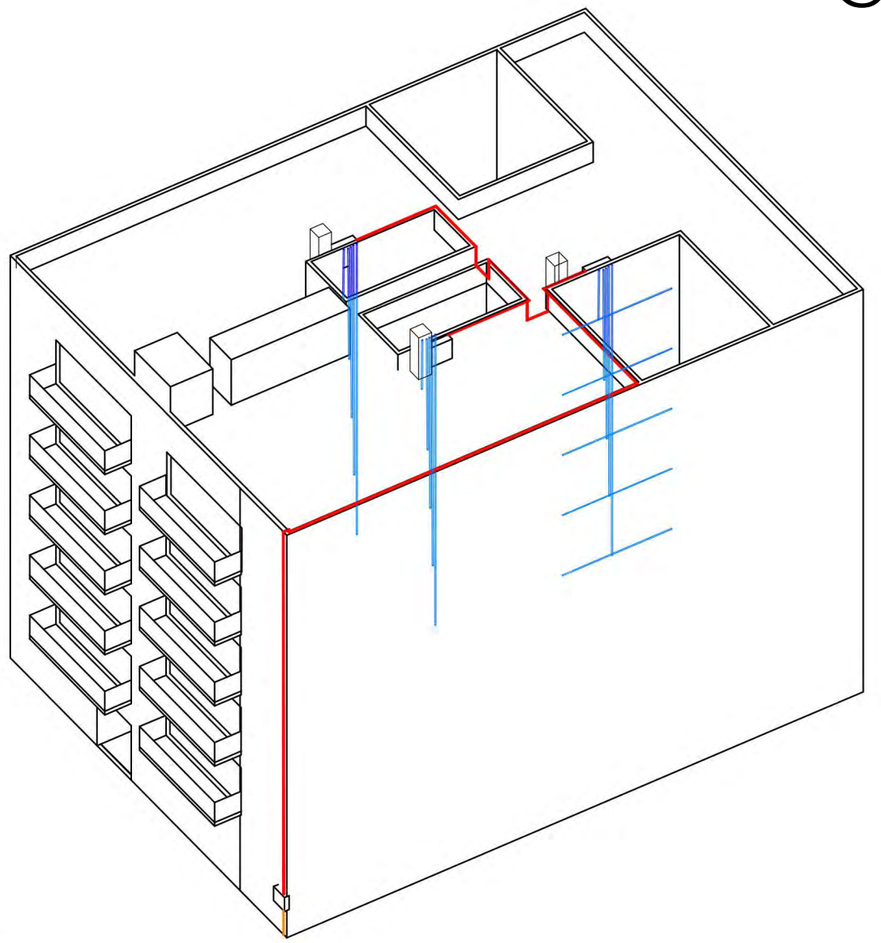


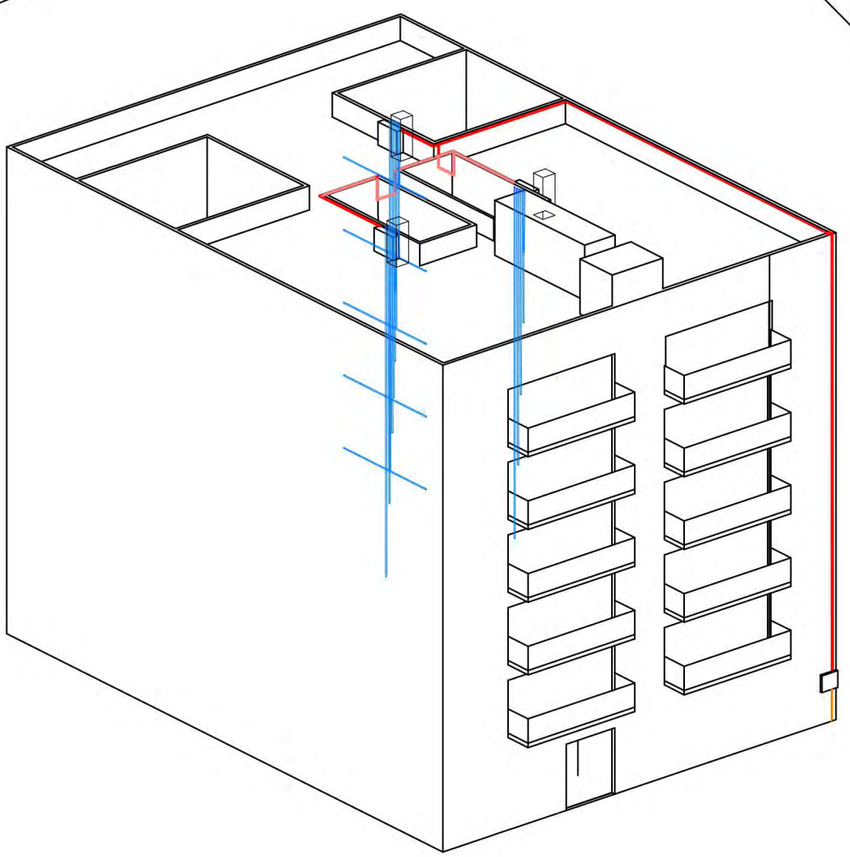
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

AXONOMETRÍA EXPLICATIVA DE LA INSTALACIÓN COMÚN DEL EDIFICIO

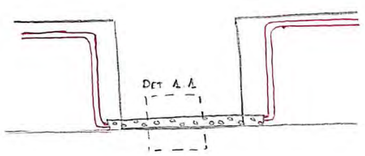
# Gas



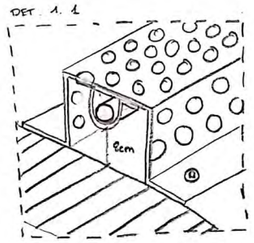





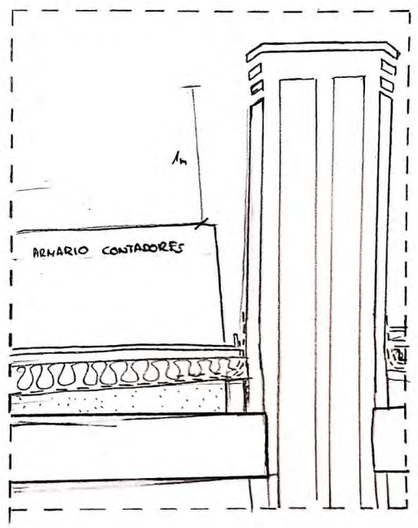
DET 1




DET. 1. 1




DET. 2

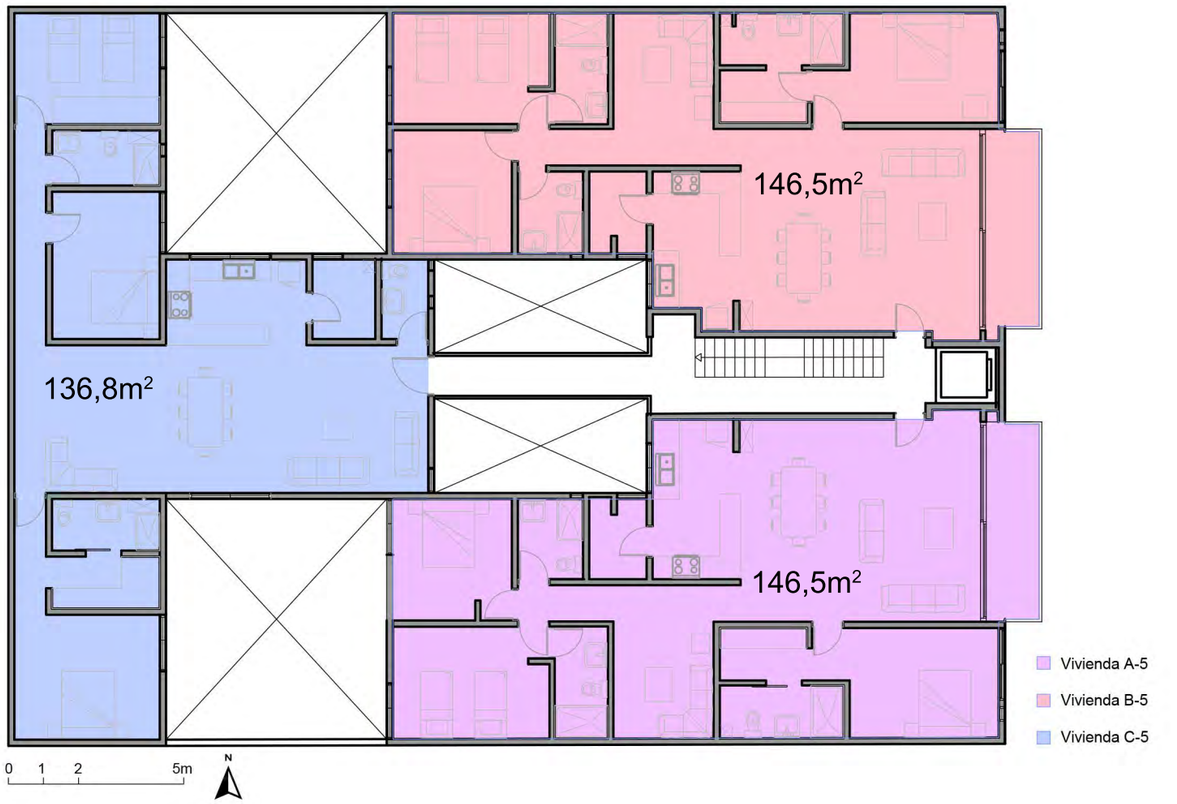



Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR - UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# **PLANIMETRÍA DEL EDIFICIO**; programa y superficies

ELEC
Electricidad

## TIPOS DE VIVIENDAS EN EL EDIFICIO PLANTA TIPO



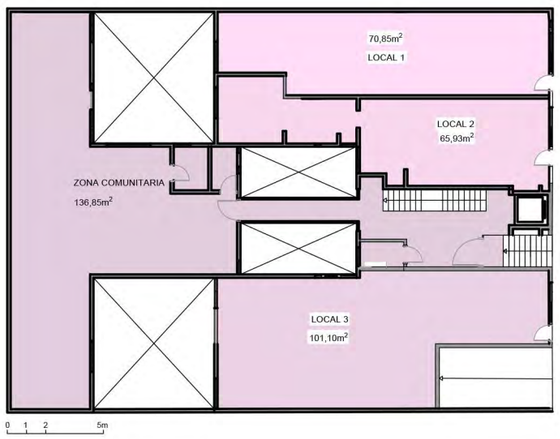

Se presenta la Planta tipo del edificio, distinguiendo los diferentes tipos de viviendas que contiene y las superficies útiles de cada una de ellas.
La planta tipo se repite desde la P1 hasta la P5.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS PLANTA TIPO

En esta planta aparecen localizados los diferentes tipos de dormitorios, baños y estancias que presenta cada vivienda, junto con sus superficeies.

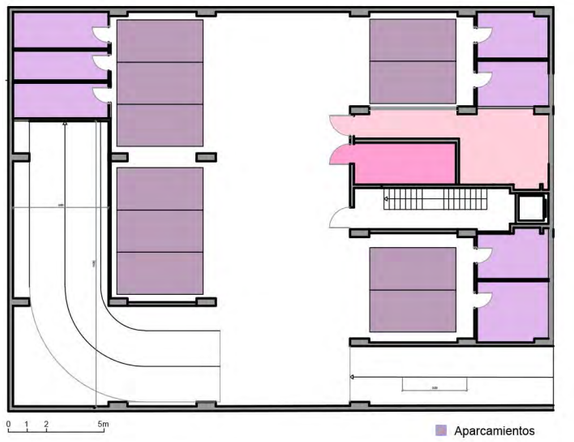
Se muestra el resto de plantas que encontramos en el edificio.

PLANTA BAJA



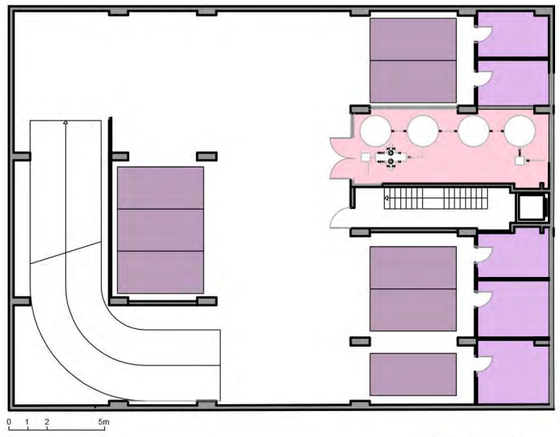

Comprendida por zonas comunes, un gimnasio y comunitario y 3 locales destinados a comercios. En esta planta también encontramos los contadores de agua.

PLANTA SÓTANO -1



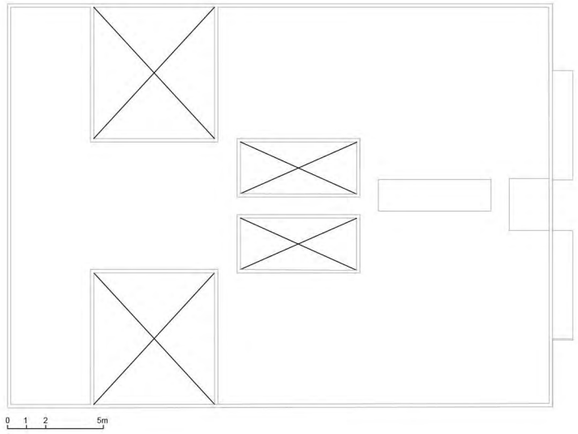

Comprendida por 10 plazas de aparcamientos y 7 trasteros, aparecen los contadores eléctricos y las bombas de presión

PLANTA SÓTANO -2




Comprendida por 8 plazas de aparcamientos y trasteros, aparecen los depósitos de agua

PLANTA CUBIERTAS




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

ELEC
Electricidad

## CÁLCULO DE LAS CGP

Nos encontramos con un edificio de 5 plantas y con 3 viviendas por planta.

Cálculo de la P necesitada en viviendas

Establecemos que las viviendas tienen un grado de electrificación elevado

$P_m$=9,2Kw

Según la T.1 de la ITC-BT-10 el coeficiente de simultaneidad es el siguiente: 11,9

Ps=Pm x $C_{sim}$= 9,2 x 11,9 = 109,48 Kw

Cálculo de la P necesitada en locales

LOCAL 1 → P= A x 100 (W)= 70,85 x 100 = 7,085 Kw

LOCAL 2 → P= A x 100 (W)= 65,93 x 100 = 6,593 Kw

LOCAL 3 → P= A x 100 (W)= 101,1 x 100 = 10,110 Kw

LOCAL 4 → P= A x 100 (W)= 136,85 x 100 = 13,685 Kw

TOTAL POTENCIA DE LOS LOCALES → 37,344Kw

Cálculo de la P necesitada en Sistema comunitario

ALUMBRADO → P= 3 Kw

ASCENSOR → P= 5 x 736 (W)= 3682 = 36,82 Kw

Cálculo de la P necesitada en Garaje

$A_t$ x SV= (420 + 420) x 20 = 16,95Kw

$A_t$ = Área Total SV = Sistema de ventilación

POTENCIA TOTAL

$P_T = P_V + P_L + P_{SC} + P_G$ = 109,48 +37,34 + 6,68 + 16,95 = 170,45 Kw

Cada CGP puede aportar 150 Kw, por lo que habrá que utilizar 2

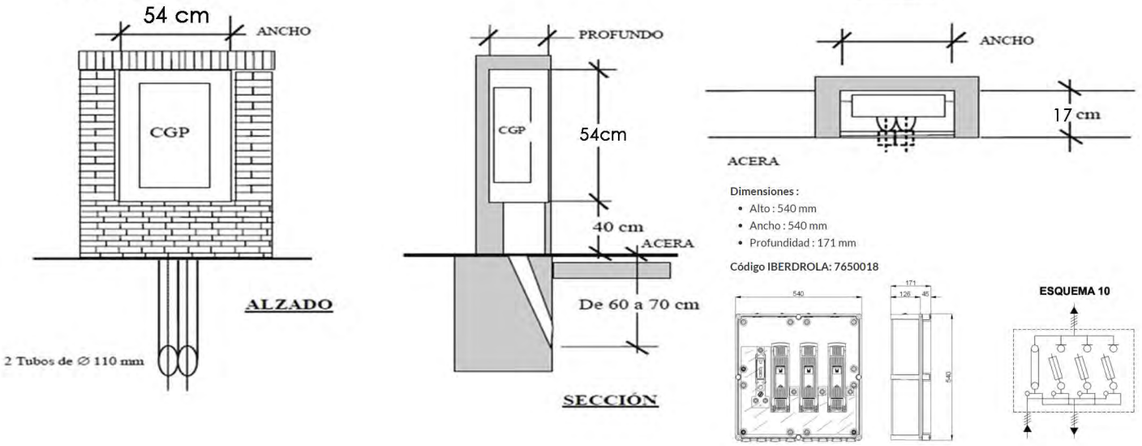
CGP1

Uso de viviendas → P= 109,48 Kw

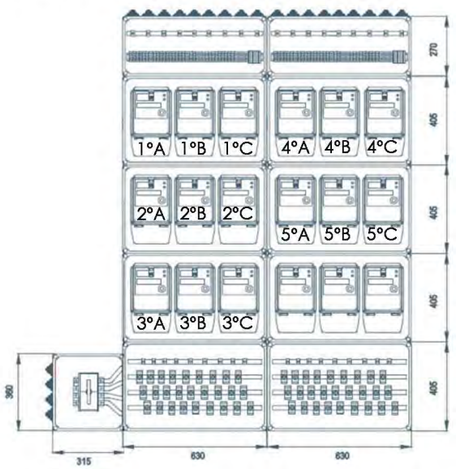
CGP2

Uso de comunitario → P= $P_L + P_{SC} + P_G$= 60,97 Kw

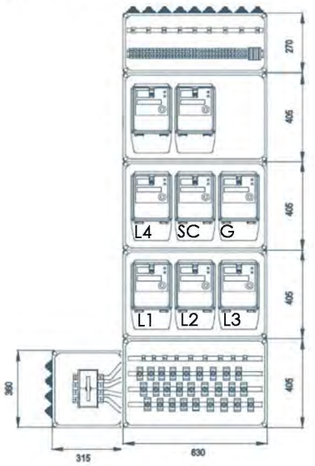
Detalle CGP




Detalle CCC1




Detalle CCC2




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

ELEC Electricidad

## CÁLCULO DE LA LÍNEA GENERAL DE ACOMETIDA

| CCC | P(KW) | V | L(m) | I (A) | S ($mm^2$) | AV | DI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 109,48 | 400 | 12,43 | 158,0208 | 50 | 0,303758 | 3x50+25+TT(o)125 |
| 2 | 60,97 | 400 | 9,2 | 88,00261 | 25 | 0,250413 | 3x25+16+TT(o)110 |

## CÁLCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES A VIVIENDA

| VIVIENDA | POTENCIA (KW) | VOLTIOS | LONGITUD | I (A) | Sección ($mm^{2)}$ | AV | DI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1ºA | 9,2 | 230 | 18,2 | 40 | 16 | 0,706522 | 2x16+TT(o)32 |
| 1ºB | 9,2 | 230 | 18,54 | 40 | 16 | 0,71972 | 2x16+TT(o)32 |
| 1ºC | 9,2 | 230 | 19,3 | 40 | 16 | 0,749224 | 2x16+TT(o)32 |
| 2ºA | 9,2 | 230 | 21,2 | 40 | 16 | 0,822981 | 2x16+TT(o)32 |
| 2ºB | 9,2 | 230 | 21,54 | 40 | 16 | 0,83618 | 2x16+TT(o)32 |
| 2ºC | 9,2 | 230 | 22,3 | 40 | 16 | 0,865683 | 2x16+TT(o)32 |
| 3ºA | 9,2 | 230 | 24,2 | 40 | 16 | 0,939441 | 2x16+TT(o)32 |
| 3ºB | 9,2 | 230 | 24,54 | 40 | 16 | 0,95264 | 2x16+TT(o)32 |
| 3ºC | 9,2 | 230 | 25,3 | 40 | 16 | 0,982143 | 2x16+TT(o)32 |
| 4ºA | 9,2 | 230 | 27,2 | 40 | 25 | 0,675776 | 2x25+TT(o)32 |
| 4ºB | 9,2 | 230 | 27,54 | 40 | 25 | 0,684224 | 2x16+TT(o)32 |
| 4ºC | 9,2 | 230 | 28,3 | 40 | 25 | 0,703106 | 2x25+TT(o)32 |
| 5ºA | 9,2 | 230 | 30,2 | 40 | 25 | 0,750311 | 2x25+TT(o)32 |
| 5ºB | 9,2 | 230 | 30,54 | 40 | 25 | 0,758758 | 2x25+TT(o)32 |
| 5ºC | 9,2 | 230 | 31,3 | 40 | 25 | 0,77764 | 2x25+TT(o)32 |

## CÁLCULO DE LAS DERIVACIONES A LOCALES

| LOCAL | POTENCIA (KW) | VOLTIOS | LONGITUD | I (A) | Sección ($mm^{2)}$ | AV | DI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7,085 | 400 | 10,31 | 10,22632 | 1,5 | 0,5435 | 3x1,5+TT(o)16 |
| 2 | 6,593 | 400 | 6,25 | 9,516176 | 1,5 | 0,306594 | 3x1,5+TT(o)16 |
| 3 | 10,11 | 400 | 13,2 | 14,59253 | 1,5 | 0,992946 | 3x1,5+TT(o)16 |
| 4 | 13,685 | 400 | 15,8 | 19,7526 | 2,5 | 0,965281 | 3x2,5+TT(o)16 |
| SC | 6,68 | 400 | 14,1 | 9,641749 | 1,5 | 0,700804 | 3x1,5+TT(o)16 |
| Garaje | 16,95 | 400 | 0,5 | 24,46522 | 4 | 0,023647 | 3x4+TT(o)20 |

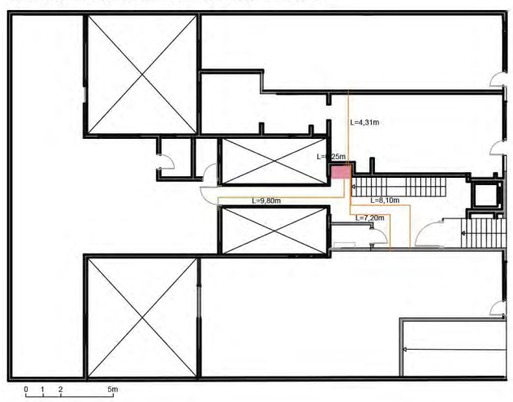
Para determinar el DI nos vamos al ITC-BT-21 Tabla 5 y conociendo el número de conductores y la sección de estos podemos conocer el diámetro exterior de los tubos.

2x16+TT(o)32
- Diámetro exterior
- Toma de Tierra
- Sección de los conductores
- Nº de conductores

El local 4 pertenece a la comunidad, por lo que sus gastos serán pra la comunidad.
Dentro del sistema comunitario también estan incluidos el grupo de presión.

DERIVACIONES INDIVIDUALES HASTA VIVIENDAS; PLANTA TIPO

DERIVACIONES INDIVIDUALES HASTA LOCALES; PLANTA BAJA




## EJEMPLOS PRÁCTICOS;

### MONOFÁSICO

$$I=\frac{P(w)}{V} \qquad \Delta V=\frac{200 \times P(W) \times L(m)}{56\ (Cu) \times 230 \times 230 \times S\ (mm^2)}$$

VIVIENDA 1ºA

$$I=\frac{P(w)}{V} \qquad I=\frac{9200}{230}=40\ A$$

Nos vamos a la tabla de intensidades y observamos la sección que necesitamos, al ser monofásico nos fijamos en la columna 4.

En este caso nos sale la $S=10mm^2$

$$\Delta V=\frac{200 \times 9200 \times 18,2}{56\ (Cu) \times 230 \times 230 \times 10\ (mm^2)}=1,13$$

Observamos que $\Delta V > 1\%$ por lo que hay que aumentar la sección.

$$\Delta V=\frac{200 \times 9200 \times 18,2}{56\ (Cu) \times 230 \times 230 \times 16\ (mm^2)}=0,70$$

Con $S=16mm^2$ cumplimos, nos quedamos con esta sección

### TRIFÁSICO

$$I=\frac{P(w)}{\sqrt{3} \times V} \qquad \Delta V=\frac{100 \times P(W) \times L(m)}{56\ (Cu) \times 400 \times 400 \times S\ (mm^2)}$$

LGA1

$$I=\frac{P(w)}{\sqrt{3} \times V} \qquad I=\frac{109480}{\sqrt{3} \times 400}=158,02\ A$$

Nos vamos a la tabla de intensidades y observamos la sección que necesitamos, al ser trifásico nos fijamos en la columna 8.

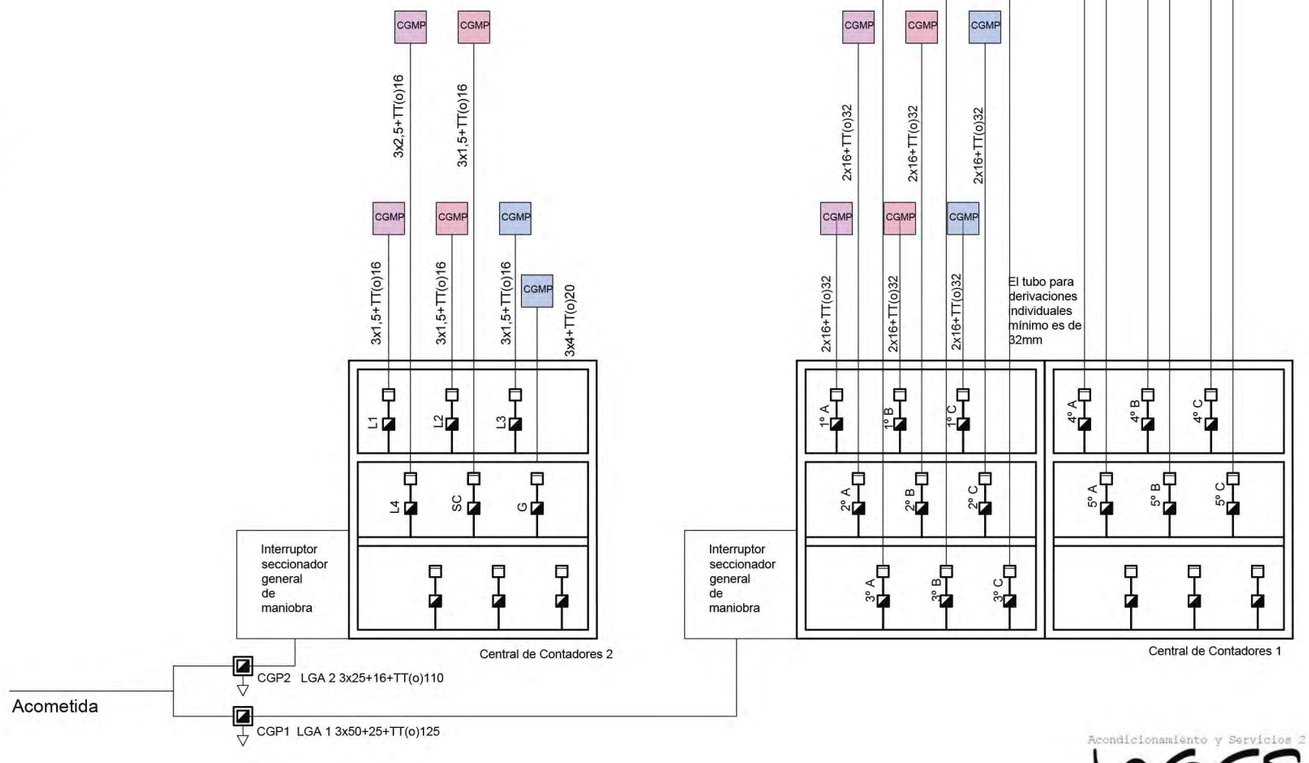
En este caso nos sale la $S=50mm^2$

$$\Delta V=\frac{100 \times 109480 \times 12,43}{56\ (Cu) \times 400 \times 400 \times 50\ (mm^2)}=0,30$$

Con $S=50mm^2$ cumplimos, nos quedamos con esta sección, pues $\Delta V<0,5\%$

Para todos los cálculos cada cambio de planta supone añadir a la L 3 metros.
Las derivaciones individuales a viviendas con monofásicas, pero las LGA y las derivaciones a los locales son trifásicas.
Las montantes son únicas para todo el edificio y se encuentran junto a la escalera.

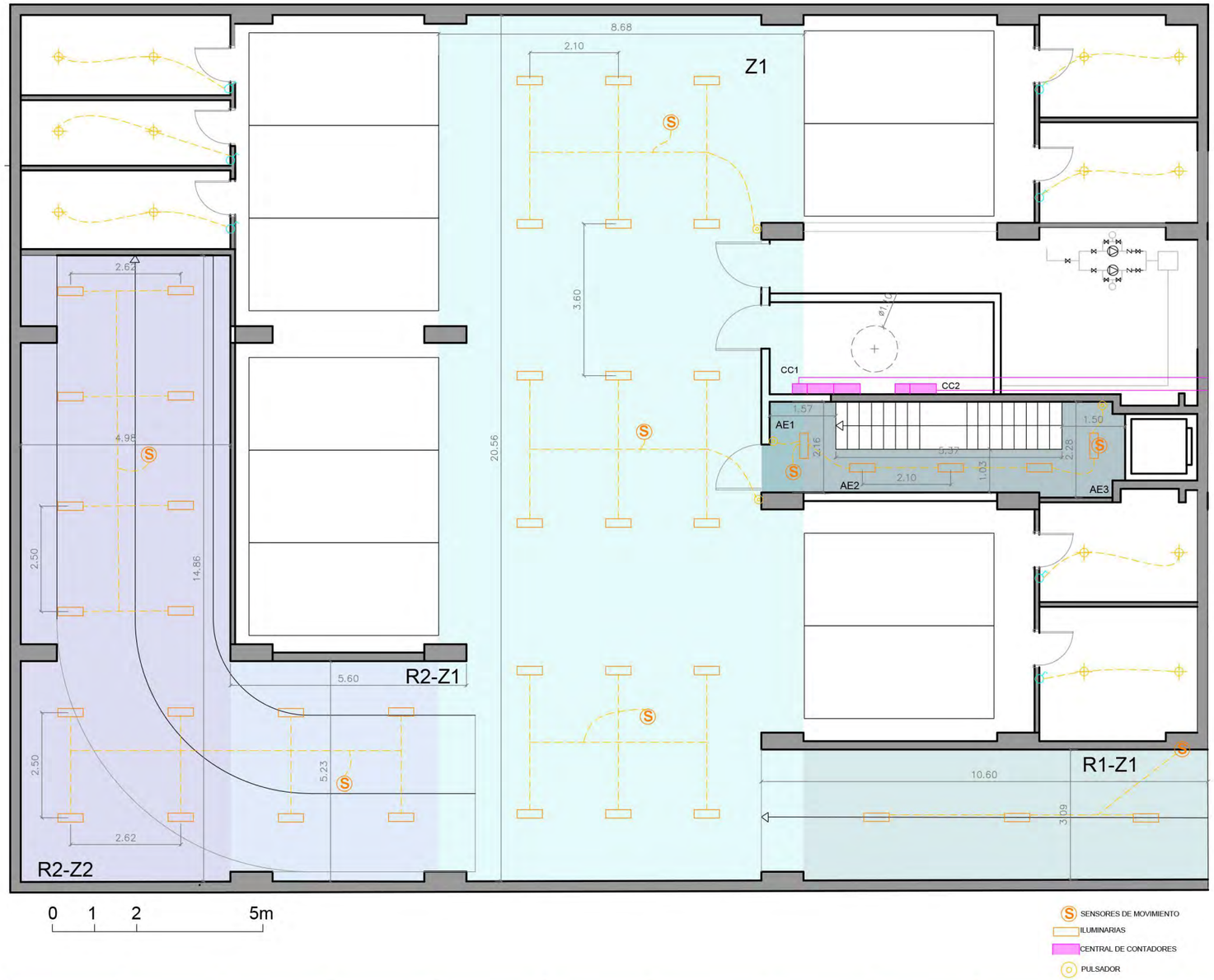
ESQUEMA DE PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD




Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

## Iluminación Planta Sótano -1




## EJEMPLO

Utilizamos de iluminaría TL'5 28W/ 830 HE; cada iluminaria tiene 1 lámpara.

Ilumininación Rampa 1 R1

Índice del local

$$I=\frac{L \times A}{h \times (L+A)}=\frac{10,6 \times 3,1}{3,5^{*} \times (10,6+3,1)}=0,68$$

* Uso 3,5 ya que al ser una rampa la altura ira variando, y utilizo esta como altura media.

L= Largo
A= Ancho
h= altura hasta el plano de trabajo

Factor de iluminación μ=0,34
Se tiene en cuenta que tanto techo como suelo como paredes son oscuros (50/30/10)

Factor de mantenimiento $F_m$=0,7 Índica un mantenimiento normal

NIVEL ILUMINACIÓN

$$E=\frac{N \times n \times \varphi \times \mu \times F_m}{L \times A}=\frac{3 \times 1 \times 2900 \times 0,7 \times 0,34}{10,6 \times 3,1}=63,01$$

El nivel de iluminación mínimo para Garajes es de 50 lux, como estamos por encima lo cumplimos

N=Número de iluminarias
n= Número de lámparas por iluminarias
φ= Flujo lumínico

UNIFORMIDAD ILUMINACIÓN

$$\frac{SL}{H}=\frac{3,03}{3,5}=0,86$$ Como es menor que 1,1 cumplimos

$$\frac{ST}{H}=\frac{3,1}{3,5}=0,88$$ Como es menor que 2 cumplimos

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

$$VEEI=\frac{P \times 100}{S \times E} \qquad P=\frac{N \times (n \times wlamp + Ee)}{L \times A}$$

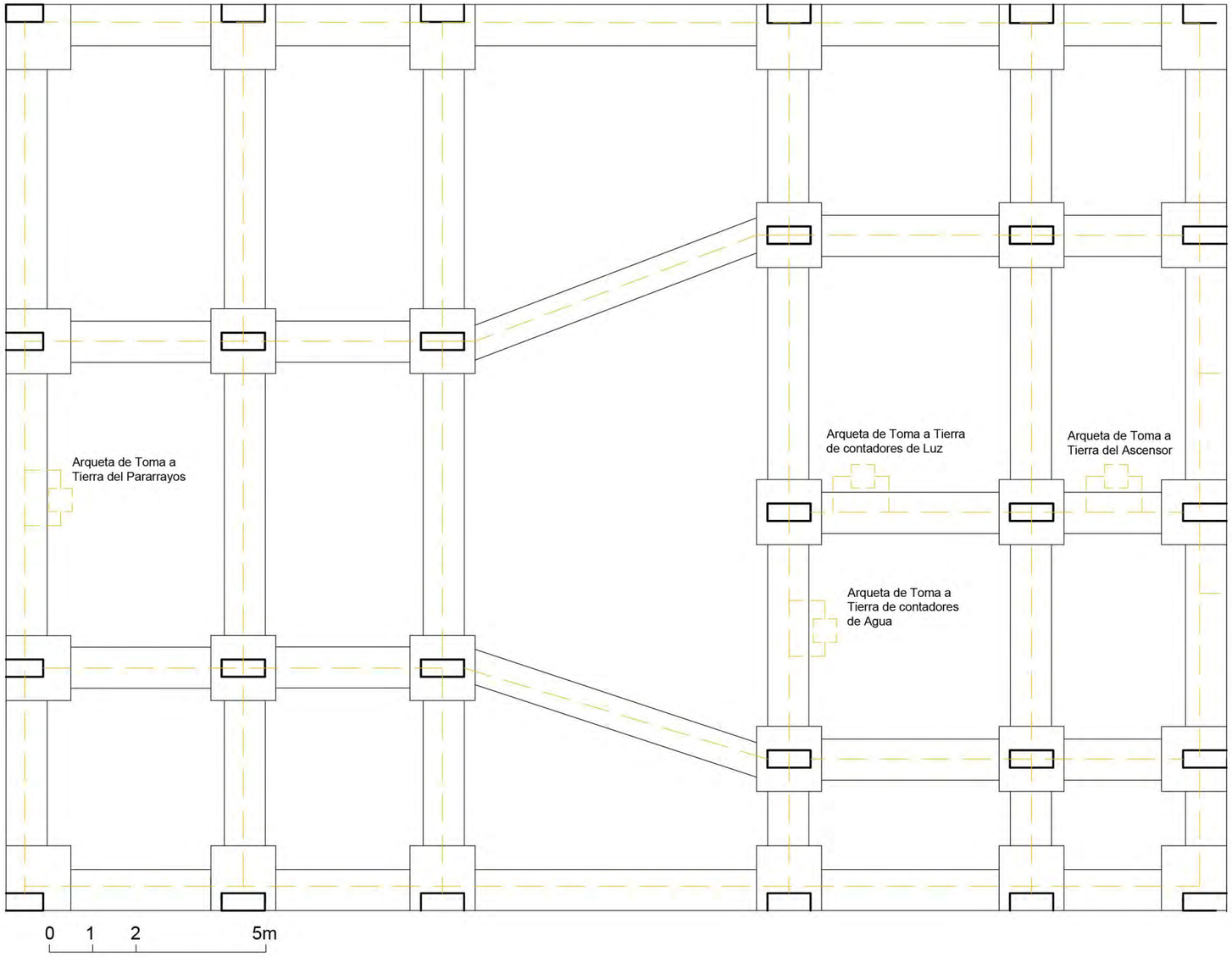
Los valores límites en garajes y zonas comunes de edificio para la VEEI es de 4 W/m²xlux según Tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación.
Loos valores límites para Pilu en los garajes es 5 y para el resto de las estancias es de 10 según la tabla bla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada [W/m2]
Estos cálculos se repiten para cada una de las zonas designadas

| ZONA | L | A | h | K | μ | $F_m$ | N | n | ϕ | E | $E_{minad}$ | SL/H | SL/H maxper | ST/H | ST/H maxper | VEEI (W/m²xlux) | $P_{ilu}$ (W/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $R_1$ | 10,6 | 3,1 | 3,5 | 0,68 | 0,34 | 0,7 | 3 | 1 | 2900 | 63,01 | 50 | 0,86 | 1,1 | 0,88 | 2 | 4,34675809 | 2,7388923 |
| $Z_1$ | 20,55 | 8,7 | 2 | 3,05 | 0,63 | 0,7 | 18 | 1 | 2900 | 128,75 | 50 | 1,05 | 1,1 | 1,8 | 2 | 2,34593213 | 3,0203876 |
| $R_2$-$Z_1$ | 5,6 | 5 | 2,5 | 1,05 | 0,48 | 0,7 | 4 | 1 | 2900 | 139,2 | 50 | 1,044 | 1,1 | 1 | 2 | 3,07881773 | 4,2857143 |
| $R_2$-$Z_2$ | 14,85 | 5 | 3,5 | 1,068 | 0,49 | 0,7 | 12 | 1 | 2900 | 157,47 | 50 | 0,74 | 1,1 | 0,71 | 2 | 3,07898955 | 4,8484848 |
| $AE_1$ | 1,58 | 2,15 | 2 | 0,45 | 0,4 | 0,7 | 1 | 1 | 2900 | 239,03 | 150 | 1,075 | 1,1 | 0,79 | 2 | 3,69464994 | 8,8313218 |
| $AE_2$ | 1,03 | 5,37 | 2 | 0,43 | 0,4 | 0,7 | 3 | 1 | 2900 | 440 | 150 | 1,05 | 1,1 | 1,075 | 2 | 3,69809721 | 16,271628 |
| $AE_3$ | 1,5 | 2,27 | 2 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 1 | 1 | 2900 | 238,47 | 150 | 1,1 | 1,1 | 0,75 | 2 | 3,69462519 | 8,8105727 |

Observamos los cálculos de cada una de las zonas creadas en el garaje, cuando la E es mucho mayor a la mínima requerida se produce debido a que si no dejariamos de cumplir el parámetro de la uniformidad de iluminación. Según nuestra distribución y nuestro cálculos siempre cumplimos tanto en nivel de iluminación como en uniformidad de esta.

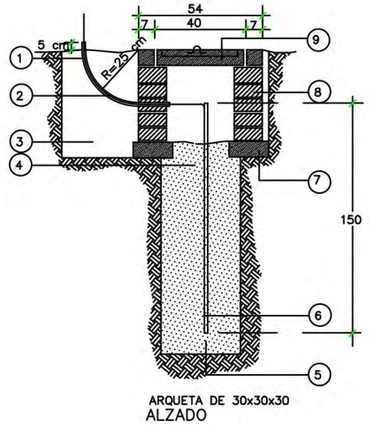

ELEC Electricidad
Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DETALLE DE CIMENTACIÓN + CABLE DE TOMA DE TIERRA




Hilo de cobre de 35mm$^2$ de Sección

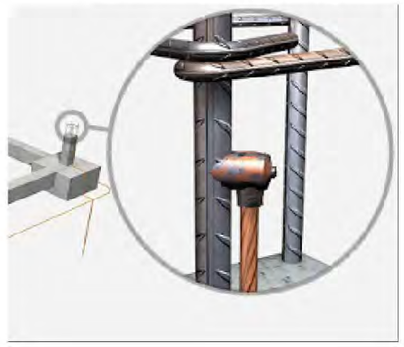
## ARQUETA DE PUESTA A TIERRA



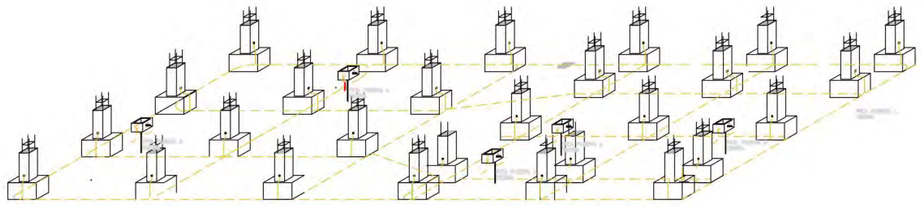

ARQUETA DE 30x30x30
ALZADO

1 TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 40 mm$^2$ DE SECCION
2 LINEA PRINCIPAL DE TIERRA, CON HILO DE COBRE DE 35 mm$^2$
3 ZONA EXCAVADA
4 SOLDADURA DE COBRE DE ALTO PODER DE FUSION
5 RELLENO DE TIERRAS
6 ELECTRODO DE COBRE O DE ACERO GALVANIZADO. ø= 0,15 mm$^2$
7 BASE DE MORTERO
8 FABRICA DE LADRILLO MACIZO
9 TAPA DE HORMIGON ARMADO ARMADURA # 6x6. ø 6 mm$^2$

DETALLE UNIÓN PUESTA A TIERRA CON PILAR



## ESQUEMA 3D DE CIMENTCIÓN Y CABLE DE PUESTA A TIERRA

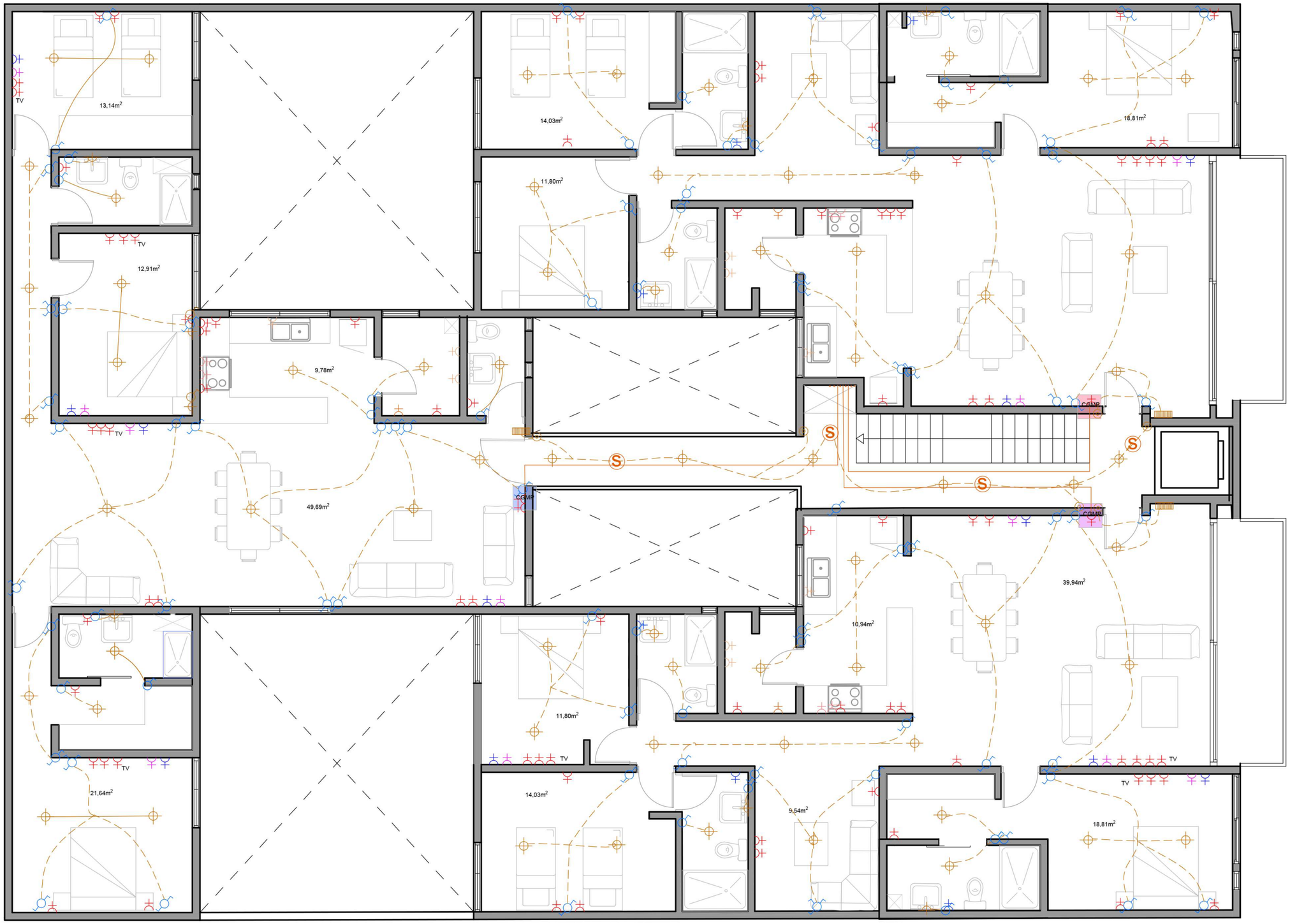


Al encontrarnos con un edificio de pequeñas dimensiones asumo que con la arqueta de puesta a Tierra será suficiente para liberar toda la tensión, por lo que no necesitaremos picas distribuidas a lo largo de la planta.


Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA TIPO

ELEC
Electricidad




Aquí podemos entender como funciona la intalación eléctrica a nivel de planta, pués observamos donde se situan las montantes y como llegan las derivaciones individuales a cada una de las CGMP de las viviendas.
Además también se establece un primera propuesta de la iluminación de las zonas comunes de la planta.

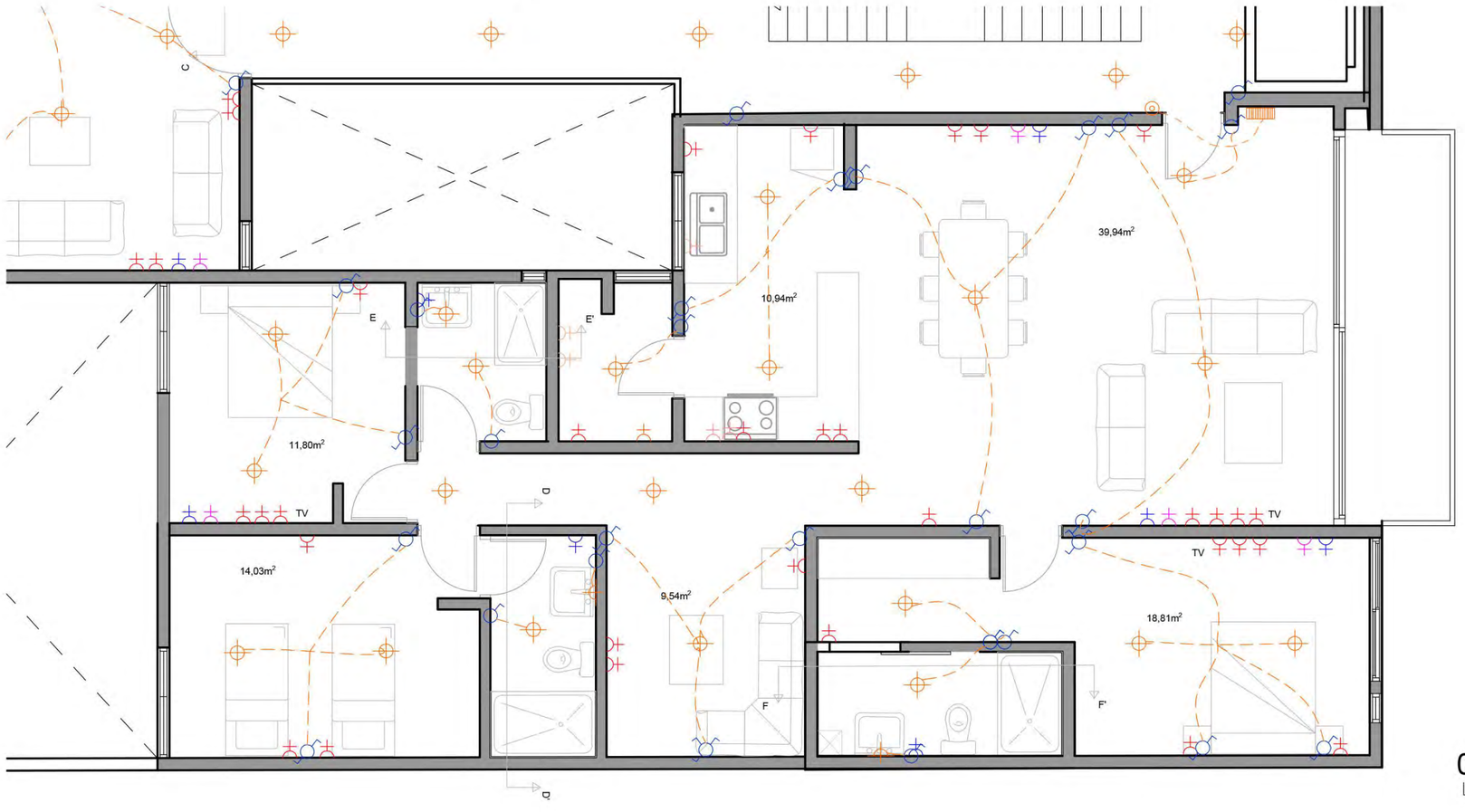
LEYENDA

- DERIVACIONES INDIVIDUALES
- SENSORES
- PULSADOR
- ZUMBADOR
- PUNTO DE LUZ
- APLIQUE DE PARED
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CONMUTADOR DE CRUCE
- TOMAS DE LUZ
- C2: EXTRACTOR FRIGORÍFICO ENCHUFES
- C3: COCINA HORNO
- C4: LAVADORA LAVAVAJILLAS TERMO
- C5: TOMA BAÑOS
- C8: TOMA DE CALEFACCIÓN
- C9: TOMA DE AIRE ACONDICIONADO
- C10: SECADORA

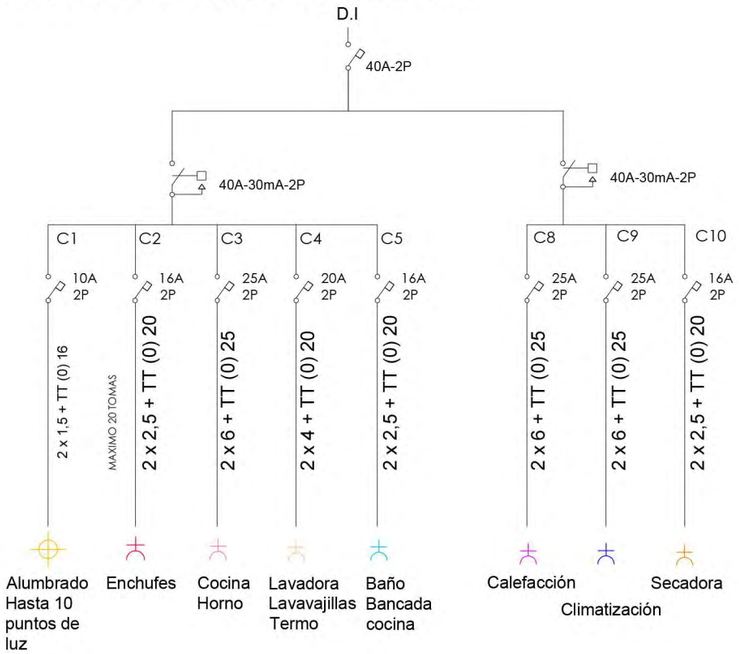

Acondicionamiento y Servicios 2
hars ARQUITECTURA E. POLITECNICA SUPERIOR - UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA VIVIENDA TIPO A Y B

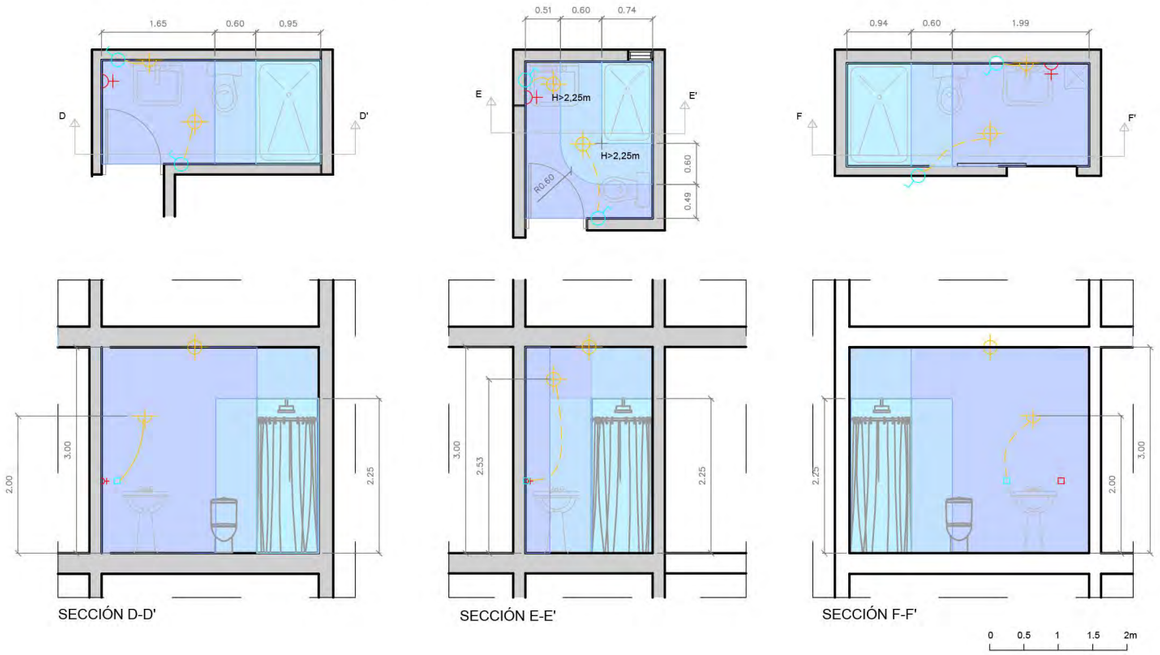
ELEC
Electricidad



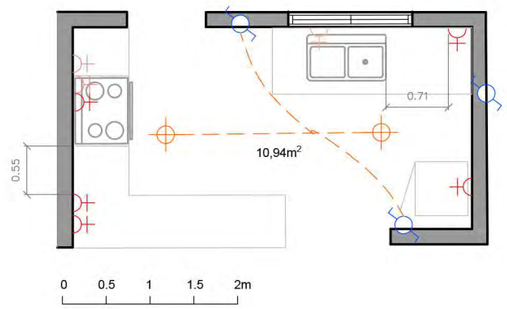

## ESQUEMA DE PRINCIPIOS VIVIENDA




## DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ZONAS HÚMEDAS BAÑOS Y ASEOS ; DISTINCIÓN DE VOLÚMENES




## DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ZONAS HÚMEDAS COCINAS.




DISTINCIÓN DE VOLÚMENES INTERIOR BAÑOS

Volumen 0: Bañera / Plato de ducha

Volumen 1: Sobre B o PD hasta 2,25m

Volumen 2: hasta 60 cm de V1

Volumen 3: desde V2 hasta 2,40m

Ningún tipo de restricción: a partir de 2,40m desde V2

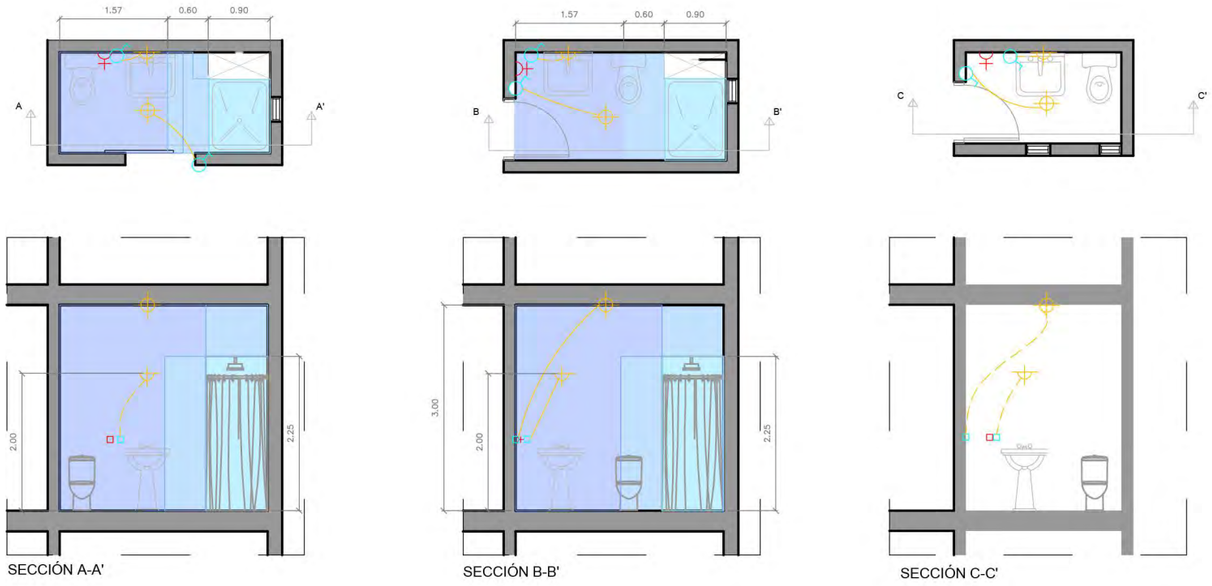
## LEYENDA

- PULSADOR
- ZUMBADOR
- PUNTO DE LUZ
- APLIQUE DE PARED
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CONMUTADOR DE CRUCE
- TOMAS DE LUZ
- C2: EXTRACTOR FRIGORÍFICO ENCHUFES
- C3: COCINA HORNO
- C4: LAVADORA LAVAVAJILLAS TERMO
- C5: TOMA BAÑOS
- C8: TOMA DE CALEFACCIÓN
- C9: TOMA DE AIRE ACONDICIONADO
- C10: SECADORA

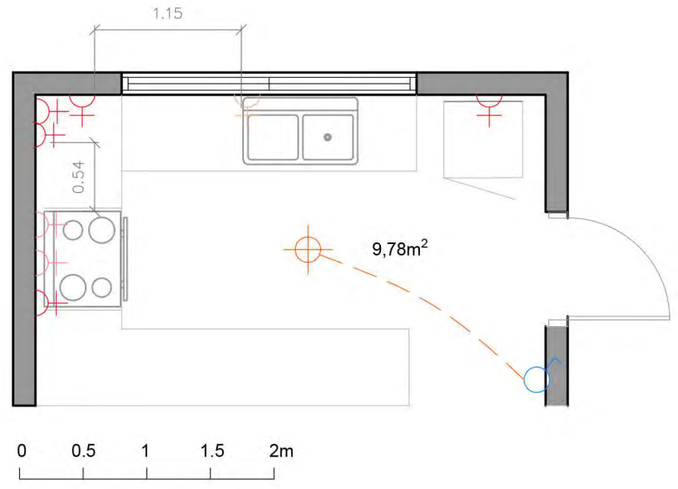

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E POLITÉCNICA SUPERIOR UA
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA VIVIENDA TIPO C

## DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ZONAS HÚMEDAS BAÑOS Y ASEOS ; DISTINCIÓN DE VOLÚMENES




## DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ZONAS HÚMEDAS COCINAS.




LEYENDA

- PULSADOR
- ZUMBADOR
- PUNTO DE LUZ
- APLIQUE DE PARED
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CONMUTADOR DE CRUCE
- TOMAS DE LUZ
- C2: EXTRACTOR FRIGORÍFICO ENCHUFES
- C3: COCINA HORNO
- C4: LAVADORA LAVAVAJILLAS TERMO
- C5: TOMA BAÑOS
- C8: TOMA DE CALEFACCIÓN
- C9: TOMA DE AIRE ACONDICIONADO
- C10: SECADORA

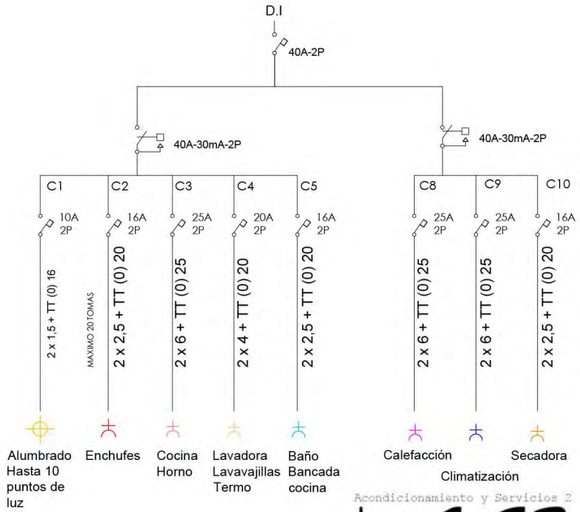
0 1 2 5m

## DISTINCIÓN DE VOLÚMENES INTERIOR BAÑOS

- Volumen 0: Bañera / Plato de ducha
- Volumen 1: Sobre B o PD hasta 2,25m
- Volumen 2: hasta 60 cm de V1
- Volumen 3: desde V2 hasta 2,40m

Ningún tipo de restricción: a partir de 2,40m desde V2

## ESQUEMA DE PRINCIPIOS VIVIENDA





Acondicionamiento y Servicios 2
MARÍA ALMAGRO LIDÓN

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Bakkach, Ibtissam

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

# 110 ROOMS - Housing Block in Barcelona

GAS

**FICHA TÉCNICA DEL EDIFICIO :**

ARQUITECTO
MAIO

Equipo : Anna Puigdomenech, EMaria Charneco, Guillermo Lopez, Alfredo Lérida

AÑO
2013 - 2016

UBICACIÓN
Barcelona. Spain

Area total : 2.795m²

Colaboradores : Beatriz Borque Badenas, Gaspar Alloza Ginés y Vanesa Solano Martín

Maps?ll=41.3921104, 2.1578369000000066)

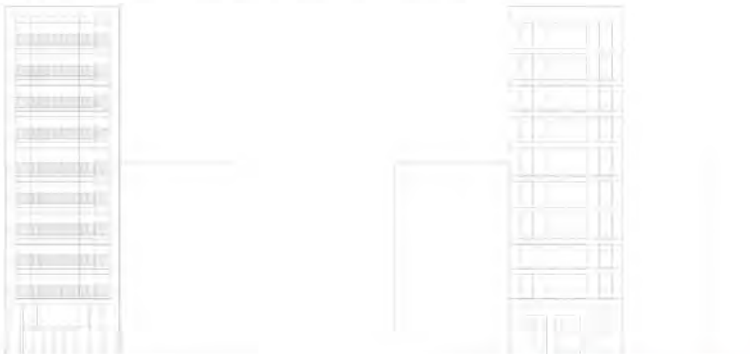
Fotografías : José Hevia

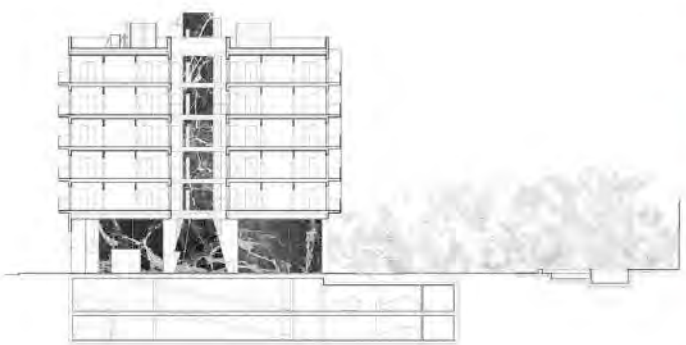
Este proyecto pretende hacer hincapié en todo lo que consideramos valioso de la tradición tipológica de vivienda del Eixample de Barcelona.
Hace más de un siglo, l'Eixample se caracterizaba por sus edificios residenciales construidos con una distribución de habitaciones con tamaños similares, que han sido modificadas a lo largo del tiempo sin cambios sustanciales en la estructura.

Partiendo de este sistema aparentemente rígido, el proyecto 110 Rooms, logra en este nuevo edificio, que tiene una superficie construida de casi 2800 m2, una completa flexibilidad a la hora de diseñar la distribución de cada uno de sus apartamentos, que pueden ser ampliados o reducidos según

**SECCIONES Y ELEVACIONES**
**Sección longitudinal y elevaciones del edificio**

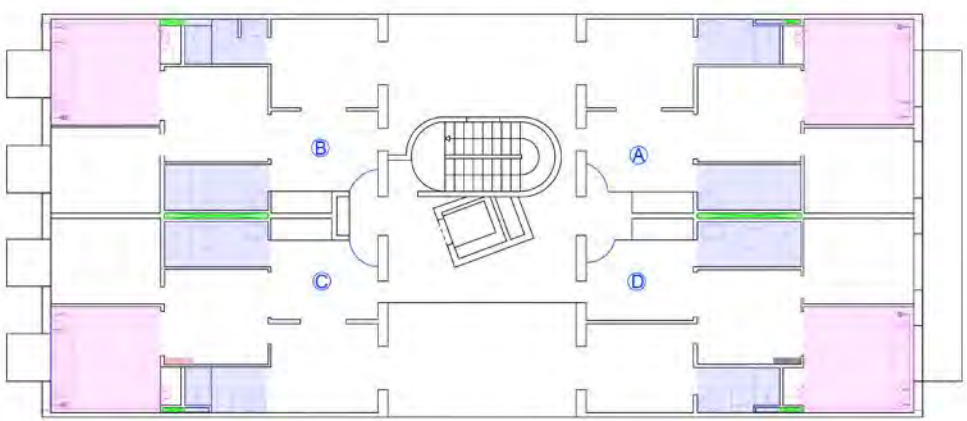
En la fachada principal también se ha replicado la composición tradicional de los edificios del siglo XIX, predominando los estucos de cal con motivos decorativos, las ventanas verticales con contraventanas de madera y los balcones.





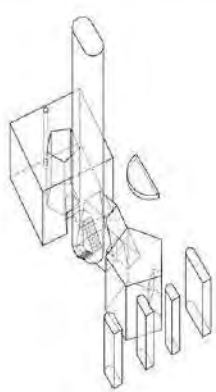
**PLANTAS DE LA EDIFICACION**
**Planta baja y planta tipo**

El edificio tiene 9 plantas y 36 viviendas distribuidas como 4 viviendas en cada planta del edificio.




Cuarto Húmedo: Cocina
Cuarto Húmedo: Baño-Aseo
Patinillos

0 1 2 3 4 5 m



Bibliografía: http://arqa.com/arquitectura/maio-bloque-de-viviendas-en-barcelona.html

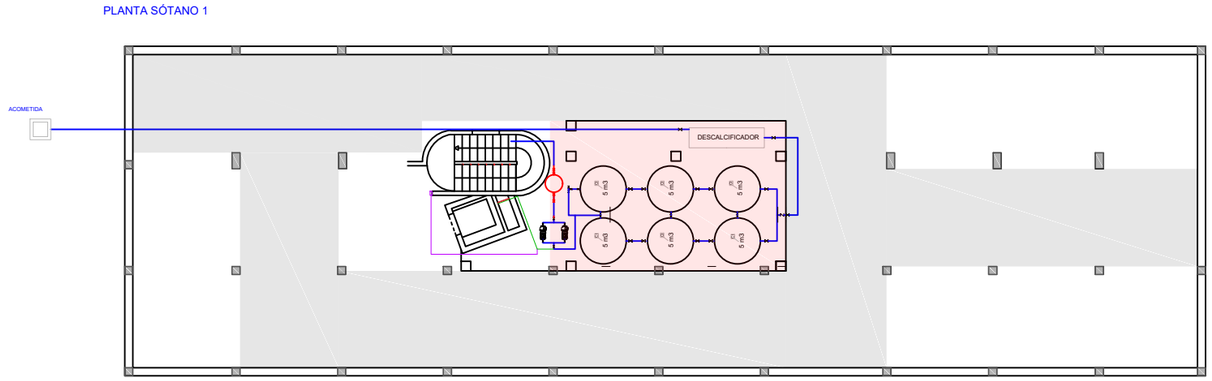
Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA

| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:50 | | 1 |

En esta lamina se muestra las distintas plantas en la que se configura todo el edificio, el edificio consta de 46 viviendas distribuidas en 9 plantas, con una planta baja que no consta de ningún local comercial de 4 metros de altura y dos plantas sótanos destinadas a garajes del edificio en uno de ellos se ubica el cuarto de instalaciones de agua y por ello en este mismo tenemos presencia de un grupo de presión que nos permiten elevar el agua has las viviendas con una determinado presión.

PLANTA SÓTANO 1

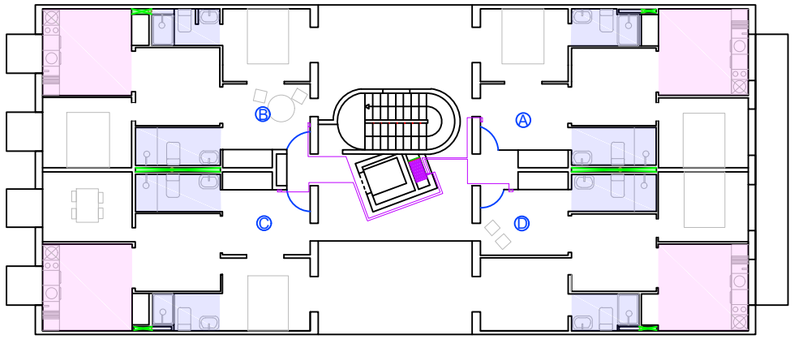



CUARTO DE INSTALACIONES DE AGUA
PASILLO GARAJE
DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES

0 1 2 3 4 5 m

El edificio tiene 9 plantas iguales donde cada planta tiene 4 viviendas y dos diferentes tipologías.

PLANTAS 1,2,.....,9




Cuarto Húmedo: Cocina
Cuarto Húmedo: Baño-Aseo
Patinillos

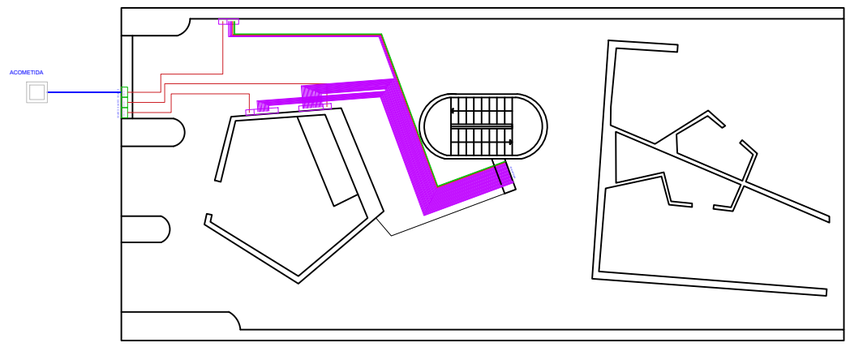
0 1 2 3 4 5 m

LEYENDA:

CUARTO DE INSTALACIONES DE AGUA
CUARTOS HÚMEDOS - COCINAS
CUARTOS HÚMEDOS - BAÑOS
PATINILLOS
PASILLO GARAJE
DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
LGA
CGP
ACOMETIDA

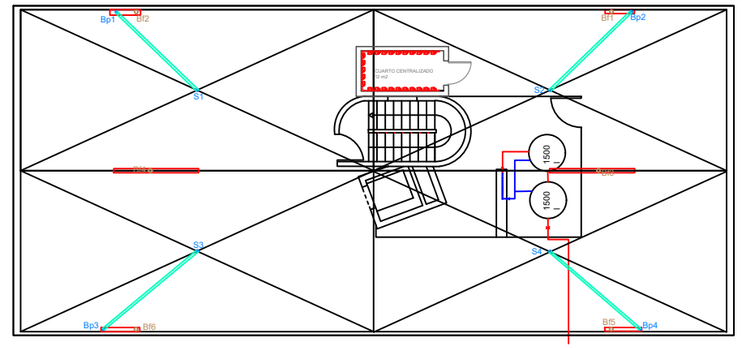
Planta baja sin ningún local y donde se ubica los 3 C.G.P que tendremos en el edificio según los cálculos .

PLANTA BAJA



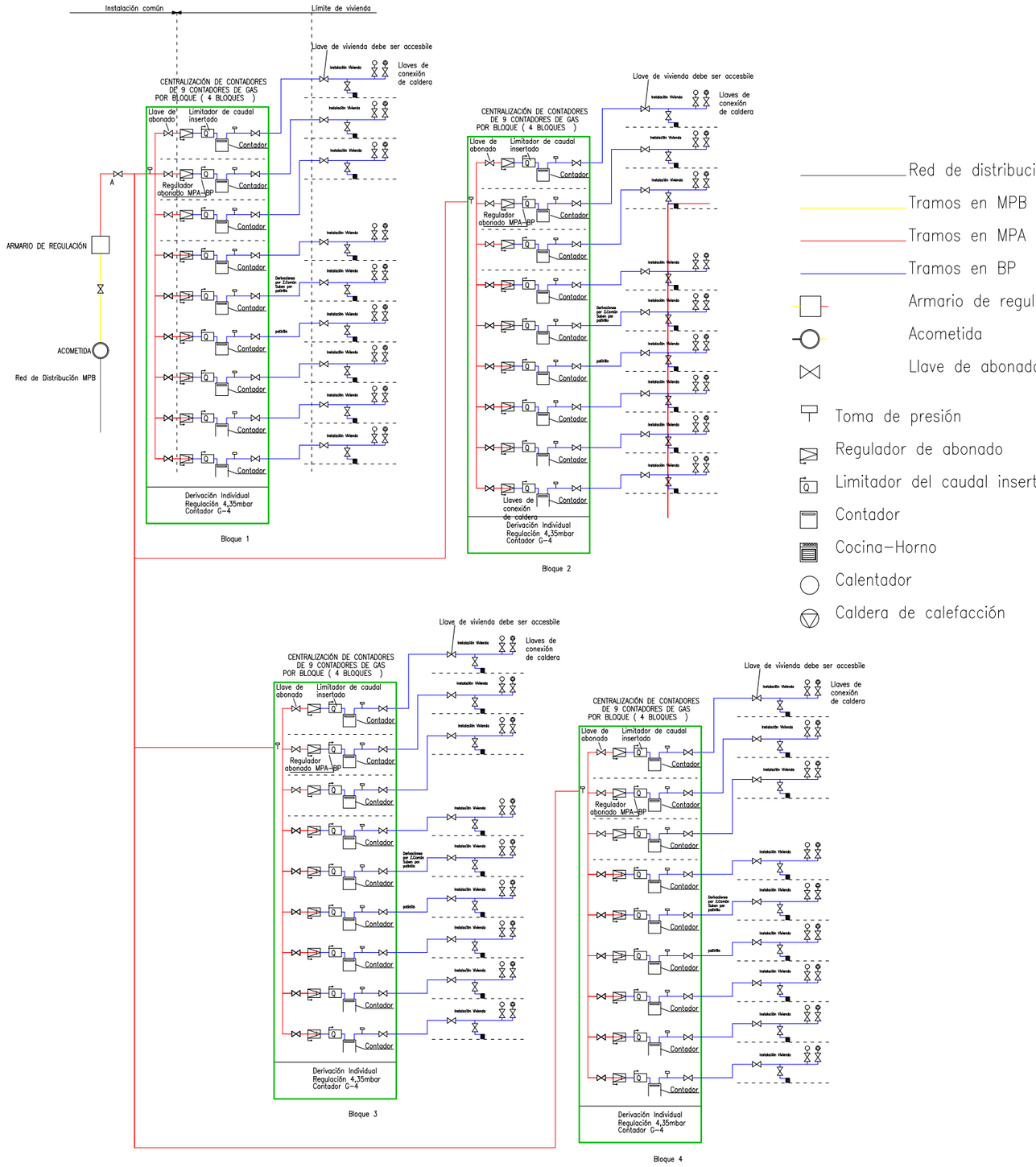

DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
LGA
CGP
ACOMETIDA

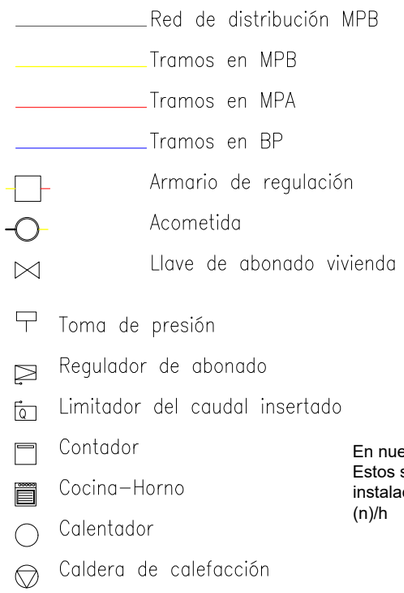
PLANTA CUBIERTA




Conexión Sumidero-Bajante Pluvial
Bajantes Pluviales
Bajantes Fecales

Se prevé que le instalación se realice en el proyecto de ejecución y no posteriori. El edificio se estructura alrededor de un tres patios y un espacio de comunicación central con unas escalera y una asensor,se trata de un edificio de 9 plantas y 36 viviendas repartidos entre las distintas plantas (4 viviendas por planta) que se mostraran en la tabla todas las viviendas por planta , las cocinas de las viviendas se han colocado en la mejor manera posible para que den hacia el exterior .
El esquema de principios que corresponde al edificio es la siguiente , con el armario de regulación en planta baja y acceso desde el exterior ,una centralización de contadores en la cubierta y las derivaciones interiores correspondientes siendo 3 los aparatos existentes en cada vivienda, y como el edificio tiene una simetria se ha planteado de dividirlo en 4 bloques : 4 cuartos de contadores con 9 contadores para cada 9 viviendas como se enseña en el esquema de abajo y para los calculos se ha calculado solo una parte de 2 bloques ya que la otra sera igual .



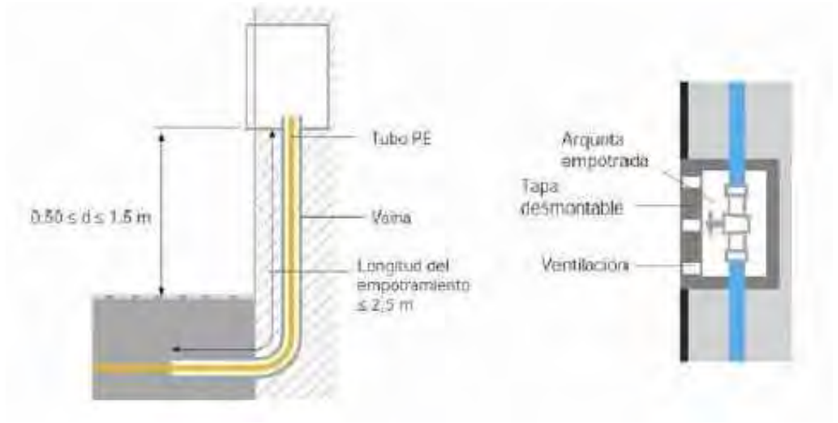

## ARMARIO DE REGULACION

Para una mejor accesibilidad, se situara el armario de regulación empotrado en fachada , en los limites del edificio .En cuanto el empotramiento de la acometida, se realiza en tubo de polietileno situado en el interior de una vaina, hasta una altura máxima de 1.50m

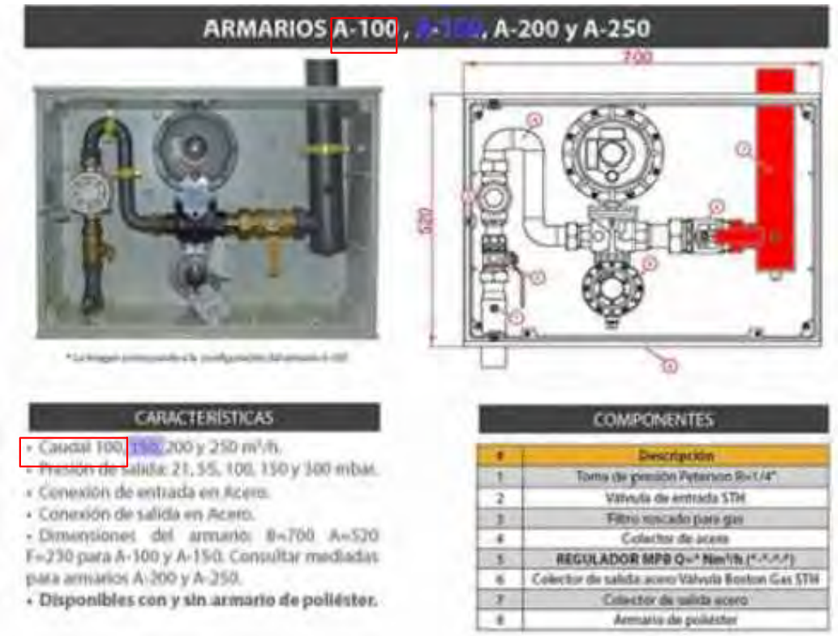
Se elegirá esta altura en mi instalación .
Se empotrara dicha vaina que será generalmente de PVC, desde esta base inferior hasta el punto conveniente de la via publica para facilitar la introducción del tubo de polietileno que enlaza directamente co la llave de entrada, siendo realizada en todos los casos por personal autorizado por la empresa suministradora.

En este tipo de armarios, si no se instala llave de acometida en la via publica, ha de instalarse en el exterior de la puerta de la placa de ^LLAVE DE ACOMETIDA EN ARMARIO^, ya que la misma se encuentra en el interior del mismo. Esta placa señalizadora ha de encontrarse en el interior del armario.

Una vez empotrado el armario en el hueco correspondiente , así como la vaina para facilitar la introducción del tubo de polietileno , se deberán rellenar con mortero de cemento los intersticios existentes entre el armario o la vaina y en el hueco en el que se aloja , para evitar la formación de cavidades, y la conducción de salida, deberán empotrarse en una masa de mortero de cemento ,estando debidamente protegidas contra la corrosión y encintada con un solape del 50 % con cinta antihumedad.




En nuestra instalación se escogerá un armario de regulación A-100.
Estos son un conjunto de regulación de presión de entrada en media presión B y presión regulada a media presión A o a baja presión, para alimentar las instalaciones receptoras en edificios plurifamiliares ( es mi caso) o en locales destinados a usos colectivos o comerciales , con un caudal nominal de 100 m3 (n)/h



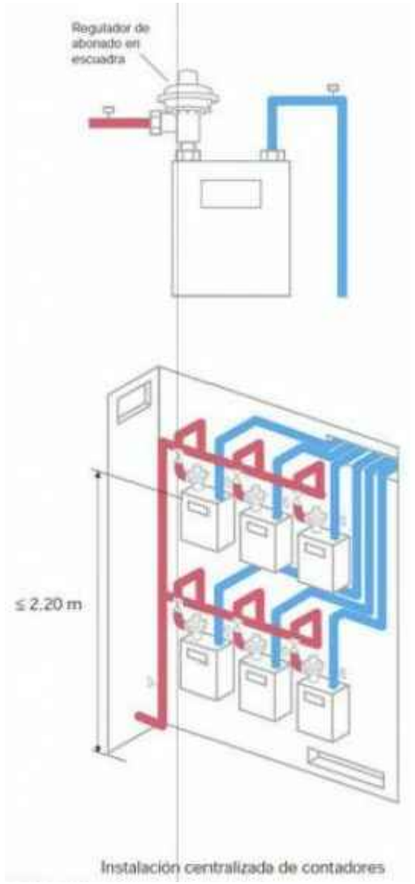
## Contadores de Gas

Para elegir el tipo de contador se utilizara la siguiente tabla :

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo m³(n)/h | Caudal mínimo m³(n)/h |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
(3) Distancia no prescrita por norma.

Para las instalaciones individuales de uso doméstico en viviendas se usa el contador de membrana G-4.
En cuanto a su situación, en nuestro caso de aplicación se ha decidido realizar una centralización de contadores en la cubierta, la cual se realizara en un único cuarto de contadores.
La accesibilidad de estos recintos será de grado 2 para la empresa suministradora en cuanto a edificios de nueva construcción.



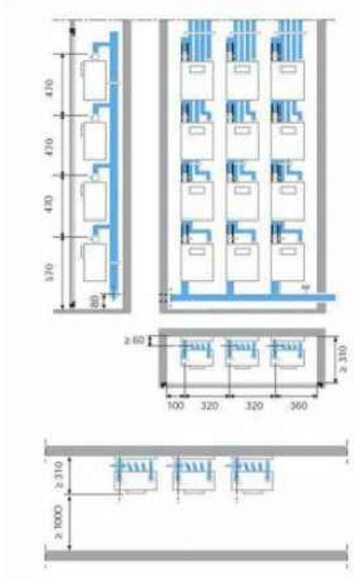

Se utilizará un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6m3/n con válvula de seguridad por defecto de presi¨on incorporada.
Este tipo de regulador ha de ser de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural, de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador.
Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la Empresa Suministradora.

Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente o de forma individual. La distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador hasta el suelo no superará los 2.20 m .

## Cuarto Centralizado de Contadores

El dimensionamiento del cuarto de contadores se basa como los cálculos de los diámetros de la instalación en la guía de instalaciones receptoras de Gas natural. Y como ya se ha comentado que el cuarto de contadores de ubicará en la planta cubierta del edificio ,Por el volumen de 46 contadores G4 se tratara de un local técnico más que un armario.

Para el dimensionamiento nos basaremos en el siguiente ejemplo detallado de la guía de Gas Natural.



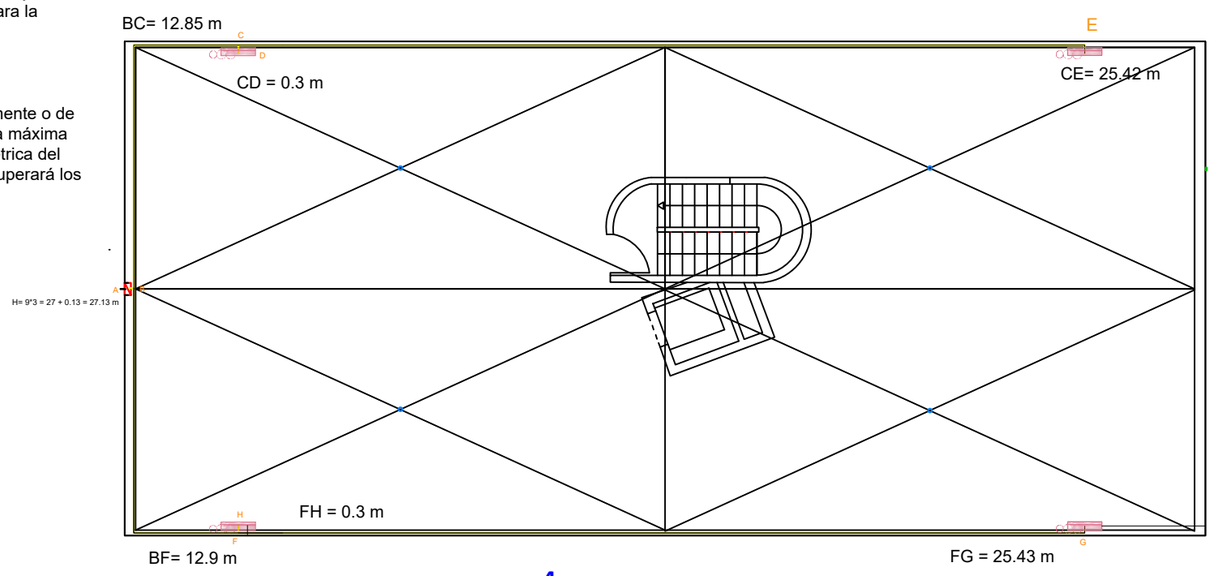

Al disponer de 36 viviendas distribuidas para la instalación en 4 bloques de 9 viviendas cada uno por lo que se hará el calcúlo de uno solo y los demas seran de lo mismo,.
Si se colocan 3 contadores por columna , se han de colocar unas 3 columnas en donde el calculo viene determinado de la siguiente manera :

Numero de columnas = 9 viviendas / 3 contadores por columna = 3 columnas .

En el cuarto de contadores se colocaran las columnas como se demuestra en el plano en el plano debajo.

Entonces el espacio minimo que se destinarà al cuarto de contadores serà de la siguiente forma:
Largo= (0,1+2*0.32+0.36)=1.1 m
Ancho= (0.31+1)=1.31 m

Asi pues, el area total de el armario ubicado en cada bloque será de 1.1*1.31 = 1.44 m2




## Ventilación del cuarto de centralización de contadores

Para realizar de una manera adecuada la ventilación de un local técnico o de un armario de centralización , este deberá disponer de una apertura situada en la parte inferior. De esta forma , se comunica directamente con el exterior o indirectamente a través de un espacio permanentemente ventilado, como puede ser vestíbulo de entrada.Otra estará situada en su parte superior comunicando directamente con el exterior ( el patio interior de ventilación), debiendo estar adecuadamente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños .

Estas aperturas para la ventilación situadas en la parte inferior y superior del recinto de centralización de contadores, deberán tener una superficie libre mínima cada una, medidas en cm², igual a 10 veces la superficie en plana del recinto medida en m², con un mínimo de 200 cm².

$$S\ (cm^2) > 10 \times A\ (m^2),\ \text{min.}\ 200\ cm^2$$

Donde:

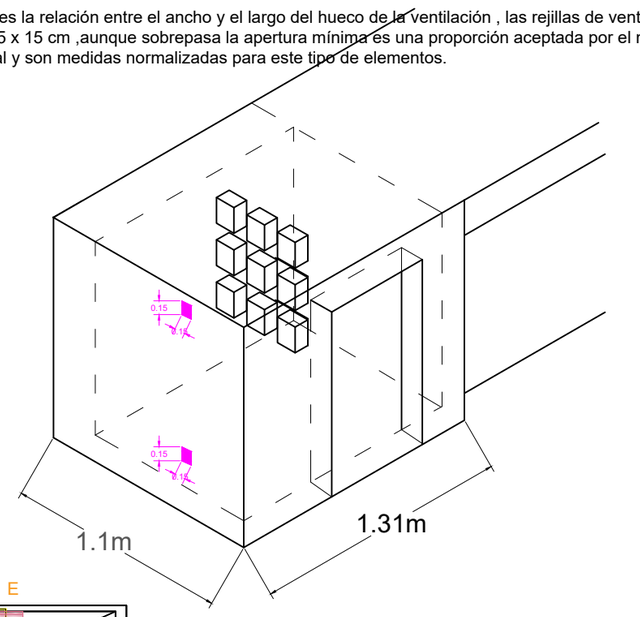
S es la superficie libre de entrada o salida de aire para ventilación.
A es la superficie en planta del recinto, local técnico o armario .

Las medidas del recinto (superficie en planta del recinto, son 1.1 x 1.31 metros, descontando en todo momento el ancho de los muros que conforman el espacio , lo que supone una superficie de 1.44 m² .

Mediante la formula anterior se obtiene que la ventilación ha de ser 1.44 x 10 cm = 14.4 cm2. Como el mínimo es de 200 cm2 se colocarán dos aperturas (una superior y otra inferior) de 200 cm2. Las porciones de ancho y largo de ventilación se definen por :

$$1<b/a<1.5$$

Donde b/a es la relación entre el ancho y el largo del hueco de la ventilación , las rejillas de ventilación serán de 15 x 15 cm ,aunque sobrepasa la apertura mínima es una proporción aceptada por el manual de Gas Natural y son medidas normalizadas para este tipo de elementos.



## Datos de partida

La red de distribución en MPB, la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador del abonado es MPA y la instalación individual desde dicho regulador hasta las llaves de conexión a los diferentes aparatos .

Según la guía de Gas natural se indica que :

* El gas distribuido es gas natural .
* El poder calorífico superior del gas es PCS = 10,58 Kwh/m3 (S)
* La densidad relativa del gas natural es de 0,60

El diseño de la instalación receptora se plantea la red individual en BP en cobre de 1 mm de espesor, la red común en MPA con tubo de acero y la red en MBP con tubo de polietileno ; ya que se ha decidido instalar el conjunto de regulación en el limite de la propiedad.

Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparatos a gas

Los aparatos que se disponen en cada una de las viviendas son los siguientes:

| | |
|---|---|
| *Cocina / horno | 11.5 Kw (10000 kcal/h) |
| *Calentador instantáneo de 10 l/min | 23.2 kw (20000 kcal/h) |
| *Caldero de calefacción mediana | 18.6 kw ( 16000 kcal/h) |

El grado de gasificación de cada una de las viviendas seá 2, ya que la potencia simultanea máxima está comprendida entre los 30 y los 70 KW (11.6 +23 ,2+18,6= 53.4 Kw)

Para la determinación del caudal nominal se utiliza la siguiente expresión :

$$Qn=GC/\ PCS$$

Qn es el caudal nominal del aparato a gas expresado en m3 /h
GC es el gasto calorífico del aparato respecto al PCS, expresado en KW
PCS es el poder calorífico superior del gas expresado en Kw/m3 (s)

Por lo que el caudal nominal de cada aparato , siendo el PCS de 95000 en Kw /m3 (s) será :

| | |
|---|---|
| Qn cocina / horno | 1.1 m3 (s) /h |
| Qn calentador | 2.1 m3 (s)/h |
| Qn caldera mediana | 1.7 m3 (s) /h |

Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales se utilizará la siguiente formula:

$$Qsi= A+B\ (\ C.....N)\ /2$$

Qsi es el caudal máximo de simultaneidad en m3 (s) /h.
Ay B son los aparatos con mayor consumo en m3 (s) /h.
(C.....N) son el resto de aparatos en m3 (s) /h , en este caso solo uno que es el de cocina / horno.

$$Qsi= 2.1+1.7+1.1/2 =4.35\ m3\ (s)h$$

Si el caudal máximo de simultaneidad de una instalación individual es inferior al correspondiente al grado 1 de gasificación , es decir, que la potencia simultanea máxima individual sea inferior a 30 KW ( 25.000 kcal/h), deberá tomarse como mínimo este caudal , expresado en m3 (s)/h , como valor del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual



## Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 15 | 0,20 | 0,40 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones comunes y las acometidas interiores se ha de tener en cuenta el número de viviendas (36 viviendas ) y la existencia o no de calderas de calefacción instaladas debido al frío , a no ser que caldera colectiva .En este caso se seleccionarán los valores de la columna S2.
En este caso el edificio consta de 36 viviendas divididas en 4 bloques por lo que escogemos en la tabla el factor de simultaneidad de n° de viviendas de 9 viviendas y luego calculado el cuadal total.

$$Qsc = (E\ Qsi\ ) * s2 = n*Qsi * s2$$

$$Qsc= 9\ *4.35*0.45= 17.62\ m3\ (s)/h$$

El caudal total del edificio seria :

$$Qsc=Qsc\ bloque\ *4\ =17.62\ *4 = 70.48\ m3\ (s)\ /h$$

El armario de regulación que se utilizará a la entrada del gas a la instalación común será el A-100 , ya que es soporta hasta un caudal nominal de 100 m3 (s) /h .En principio este tipo de armario de un conjunto de regulación de presión de entrada MPB y presión regulada en BP, pero por las características de la construcción , se instalará conjunto de regulación de MPB a MPA .

Potencia nominal de utilización simultánea
La determinación de la potencia nominal de utilización simultánea de una acometida interior , de una instalación común, o de una instalación individual , se realiza multiplicando el caudal máximo de simultaneidad de la acometida interior, de la instalación común o de la instalación individual según el caso, en m3 (s)/h, por el poder calorífico superior del gas.Por ejemplo, la potencia nominal de utilización simultanea de una acometida interior o de una instalación común seria:

Potencia de diseño de la instalación individual

$$Pi= Qsi\ *PCS= 4.35\ *11\ Kw\ h/m3 = 47.85\ Kw$$

Potencia de diseño de la instalación común

$$Pc= Qsc*PCS= 70.48\ m3\ (s)/h\ *11\ Kw\ h/m3 = 775.28\ Kw$$

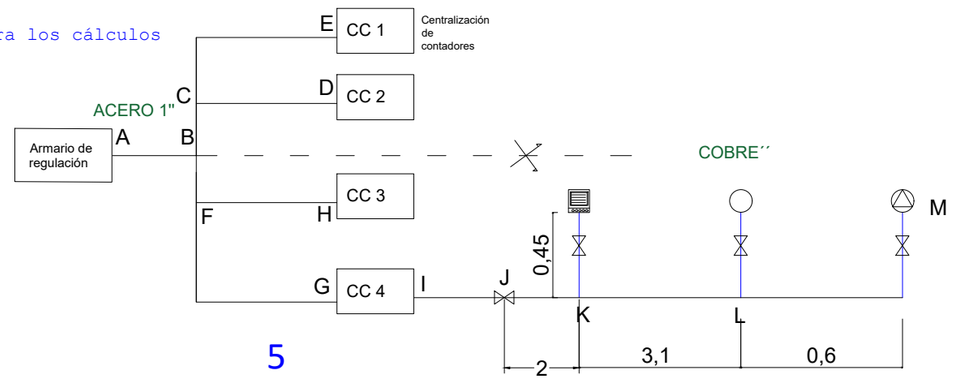
## Distribución de perdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo

Para el gas natural del que voy a prover a instalacion se utilizan los siguientes valores

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.min. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22(*) | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

(*) Presión de regulación.

## Esquema para los cálculos






## Calculo de la instalación común/ Tramo AB

GAS
SUMINISTRO DE GAS

El tramo AB pertenece a la instalación común de la instalación , y al armario de regulación A-100 con el cuarto de contadores en la cubierta.

**Calculo de la presión inicial del tramo AB:**
En el tramo AB , según la tabla del manual , la presión inicial es de **50.4 mbar**

**Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :
$\Delta P$ = 25* LAB / ( LAB + LBF + LFG)=25*27.1/(27.1+12.9+25.4)=**10.32 mbar**

Para calcular el diámetro teórico mínimo que produciría la perdida de carga máxima admisible ( que hemos obtenido de la guía de gas natural) y para ello utilizaré la formula lineal de Renouard :

$$Ø=((23200*dr*Le*Q^1.82)/\Delta P)\ ^\ (1/4.82)$$

$$Ø =((23200*0.62*32.52*70.48^1.82)\ /10.32)^(1/4.82) = 46.11\ mm$$

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por ø rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

El diametro comercial superior a 46.11 mm es el diametro interior de la tabla de 50 mm .
Se proceda de calcular la perdida de carga real:

$$\Delta P =23200*dr*Le*q^1.82*Ø^\ (-4.82)$$

$$\Delta P =23200*0.62*32.52*70.48^1.82*\ 50\ ^\ (-4.82)= 6.9\ mbar$$

Teniendo en cuenta en todo momento que la velocidad ha de ser menor a 20 m/s. Para calcularlo se ha de conocer la presion absoluta que esta la suma de la efectiva màs la referencia:

$$Pabs= Pfinal/1000+1.01325$$

$$Pabs= Pfinal/1000+1.01325 = (50.4-6.9)\ /\ 1000 + 1.01325 = 1.057$$

Para el càlculo y comprobacion de la velocidad del tramo si entra dentro de los limites permitidos ,utilicé la siguiente expresion para su determinacion :

$$V= 354*Q\ *\ Pabs^(-1)*Ø^(-2)$$

$$V= 354*70.48\ *\ 1.057^(-1)*\ 50^(-2)$$

$$V= 9.44\ m/s$$

En resumen:

Longitud real : 27,1 m
Longitud equivalente : 32,52 m
Presion inicial del tramo : 50,40 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 25,00 mbar
Caudal : 70.48 m3(s)/h
Diàmetro minimo càlculo 46,11 mm
Diàmetro comercial tramo : 50 mm
pérdida de carga real : 6,9 mbar
Presion final del tramo : 43,5 mbar
Velocidad del gas : 9,44 m/s

Este tramo alimenta dos bloques de 18 viviendas y como el edificio tiene una simetria y tambien la instalación se hizo según este dato por lo que se calculará solo una parte de ellos ya que la otra dara el mismo resultado.

Longitud del tram BF: L = 12,9 m ; Leq= 15,48 m

Primero, calcularemos el caudal total de este tamo :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi

Qsc =18 *4,35*0,4 = **31.32 m3 (s)/h**

Determinación de la **Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP(BF) = (25-Ap real AB )* LeBF / (LeBF+LeFG) =(25-6,9)*15,48/ (45,96) = **6.09 mbar**

Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ø =((23200*dr*Le*Q^1.82/ Δ P)^(1/4.82)

ø =((23200*0,62*15,48*31.32^1.82/ 6,09) ^ (1/4.82)= 32.47 mm

| Diámetro exterior (mm) | Diametro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($o_{ext}$ x $o_{ext}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

El diámetro comercial superior al diámetro encontrado 32.47 mm a través los cálculos es el diámetro nominal de 33 mm .

Se proceda a calcular la perdida de carga real:

△P =23200*dr*Le*Q^1.82* ø ^(-4.82)

△P =23200*0.62*15,48*31.32^1.82* 33^(-4.82)= 5.63 mbar

Teniendo en cuenta en todo momento que la velocidad ha de ser menor de20m/s .Para calcularlo se ha de conocer la présion absoluta que esta la suma de la efectiva màs la de referencia :

Pabs=Pfinal /1000 +1.01325

Pabs=Pfinal /1000 +1.01325= (43.5-5.63)/1000+1.01325 = 1.050111

Para el càlculo y comprobacion de la velocidad del tramo si entra dentro de los limites permitidos, utilizaré las siguiente expresion para su determinacion :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* Di ^(-2)
V= 354*31.32*1.050111^(-1)* 33 ^(-2)
V= 9.69 m/s

En resumen:

Longitud real: 12,9 m
Longitud equivalente: 15,48 m
Presion inicial del tramo : 43.5mbar
Caudal : 31,32 m3 (s)/h
Pérdida de carga inicial : 6,09 mbar
Presión abs : 1.050111mbar

Diametro minimo calculado: 32,47 mm
Diametro comercial tramo : 33 mm
Pérdida de carga real : 5.63 mbar
Présion final del tramo : 37.73 mbar
Velocidad del gas : 9.69 m/s

BAKKACH IBTISSAM

## Cálculo por tramos / Tramo FH

El tramo FH es el tramo que alimenta al bloque 4 que tiene 9 viviendas y el caudal total de este tamo :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi

Qsc =9 *4,35*0,4 = **15.66 m3 (s)**/h

Para determinar la perdida máxima de cargas se utilizará la siguiente formula :

ΔP(FH) = (25-Ap real AB -Ap real BF)* LFH / LFG =(25-6,9-5.63)*0,36/ 30.48 = **0.15 mbar**

Los valores de diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y présión final de tramos se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior. El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo de una vivienda.

En resumen:

Longitud real: 0.3 m
Longitud equivalente: 0.36 m
Presion inicial del tramo : 37.87 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 0.15 mbar
Caudal : 15.66 m3 (s)/h
Presión abs : 1,05097 mbar

Diametro minimo calculado: 24.70mm
Diametro comercial tramo : 25 mm
Pérdida de carga real : 0.14 mbar
Présion final del tramo : 37.73 mbar
Velocidad del gas : 8,44 m/s

## Cálculo por tramos / Tramo FG

El tramo FG es el tramo que alimenta al bloque 4 que tiene 9 viviendas y el caudal total de este tamo :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi

Qsc =9 *4,35*0,4 = **15.66 m3 (s)**/h

Para determinar la perdida máxima de cargas se utilizará la siguiente formula :

ΔP(FG) = (25-Ap real AB -Ap real BF-Ap real BH ) =(25-6,9-5.63-0.04) = **12.43 mbar**

Los valores de diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y présión final de tramos se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior.

En resumen:

Longitud real: 25.4 m
Longitud equivalente: 30.48 m
Presion inicial del tramo : 37,87 mbar
Pérdida de carga màxima : 12,43 mbar
Caudal : 15.66 m3 (s)/h
Presión abs : 1,041206 mbar

Diametro minimo calculado: 24.81 mm
Diametro comercial tramo : 26 mm
Pérdida de carga real : 9.91 mbar
Présion final del tramo : 27,96 mbar
Velocidad del gas : 7.88 m/s

## Cálculo por tramos / Tramo IJ

El tramo IJ pertenece a la instalación individual de la arteria principal. el tramo que va desde la batería de contadores hasta la entrada de l vivienda y el caudal de este tramo es la suma de los caudales de todos los aparatos y como lo siguiente :

Qsc =(∑Qsi aparatos)

Qsi =2.1+1.7+(1.1/2)=**4,35 m3 (s)/h**

**La presión incial es : 19.3 mbar**
**la pérdida de carga maxima adm es : 2.5**

Los valores de diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y présión final de tramos se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior.El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo entre el calentador y el horno.

Longitud real: 30.38 m
Longitud equivalente: 36.46 m
Presion inicial del tramo : 19,3 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 2.5 mbar
Caudal : 4.35 m3 (s)/h
Presión abs : 1,03115 mbar

Diametro minimo calculado: 22.14 mm
Diametro comercial tramo : 25 mm
Pérdida de carga real : 1.39 mbar
Présion final del tramo : 17.91 mbar
Velocidad del gas : 2.39 m/s



## Cálculo por tramos / Tramo JK ( Cocina- Horno )

Este tramo es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y el horno-cocina y el caudal seria :

Qsc =(∑Qsi aparatos)

Qsi =2.1+1.7+(1.1/2)=**4,35 m3 (s)/h**

Para determinar la perdida máxima de cargas se utilizará la siguiente formula :

ΔP(JK) = (2.5-Ap real IJ+0.5) * LJK / ( LJK+LKL+LLM ) =(2.5-1.39+0.5)*1.32 /(1.32+3.72+0.72)
= **0.37 mbar**

En resumen:

Longitud real: 1.1 m
Longitud equivalente: 1.32 m
Presion inicial del tramo : 17.91 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 0.37 mbar
Caudal : 4.35 m3 (s)/h
Presión abs : 1,03106 mbar

Diametro minimo calculado: 16,53 mm
Diametro comercial tramo : 22 mm
Pérdida de carga real : 0.09 mbar
Présion final del tramo : 17.82 mbar
Velocidad del gas : 3.09 m/s

## Cálculo por tramos / Tramo KL - Calentador

Este tramo es el tramo comprendido entre la cocina y el calentador

Qsc =(∑Qs aparatos( calentador +caldera )

Qsi = 2.1+1.7= **3.8 m3 (s)/h**

Para determinar la perdida máxima de cargas se utilizará la siguiente formula :

ΔP(KL) = (2.5-Ap real IJ-Ap real JK +0.5) * LKL / ( LKL+LLM ) =(2.5-1.39-0.09+0.5)*3.72 / (3.72+0.72)

= **1.27 mbar**

Los valores de diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y présión final de tramos se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior.

En resumen:

Longitud real: 3.1 m
Longitud equivalente: 3.72 m
Presion inicial del tramo : 17.82 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 1.27 mbar
Caudal : 3.8 m3 (s)/h
Presión abs : 1,03011 mbar

Diametro minimo calculado: 15,08 mm
Diametro comercial tramo : 16 mm
Pérdida de carga real : 0.95 mbar
Présion final del tramo : 16,87 mbar
Velocidad del gas : 5.10 m/s

## Cálculo por tramos / Tramo LM - Caldera

Este tramo es el tramo que alimenta a la caldera por lo que el caudal seria:

Qsc =(∑Qs aparatos( caldera )

Qsi = 1.7 **m3 (s)/h**

Para determinar la perdida máxima de cargas se utilizará la siguiente formula :

ΔP(LM) = (2.5-Ap real IJ-Ap real JK -Ap real KL+0.5) =(2.5-1.39-0.09-0.95+0.5)

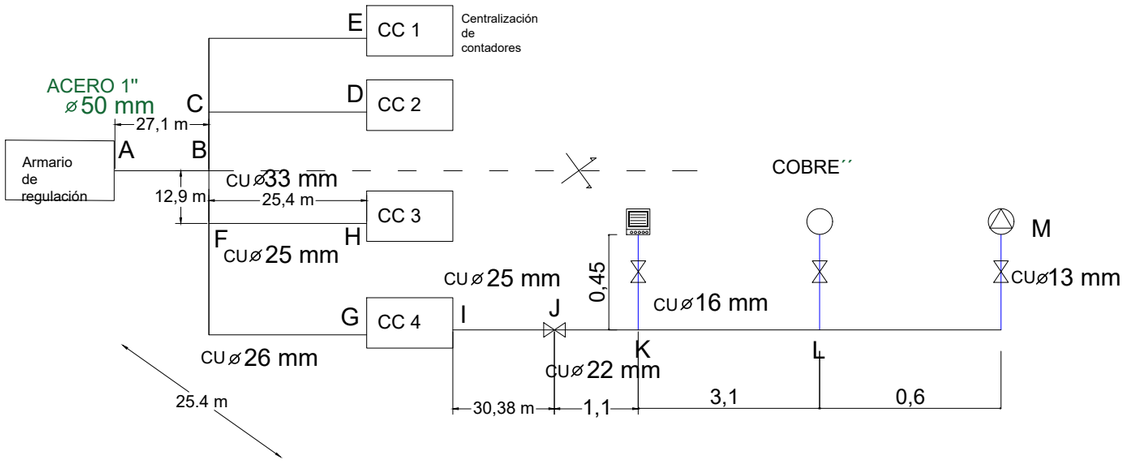
= **0.57 mbar**

Los valores de diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y présión final de tramos se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior.
En resumen:

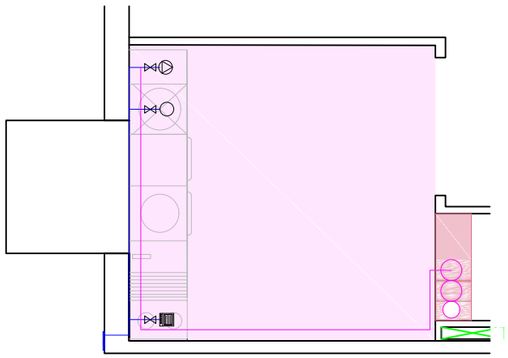
Longitud real: 0.6 m
Longitud equivalente: 0.72 m
Presion inicial del tramo : 16.87 mbar
Pérdida de carga màxima adm: 0.57 mbar
Caudal : 1.7 m3 (s)/h
Presión abs : 1,03000 mbar

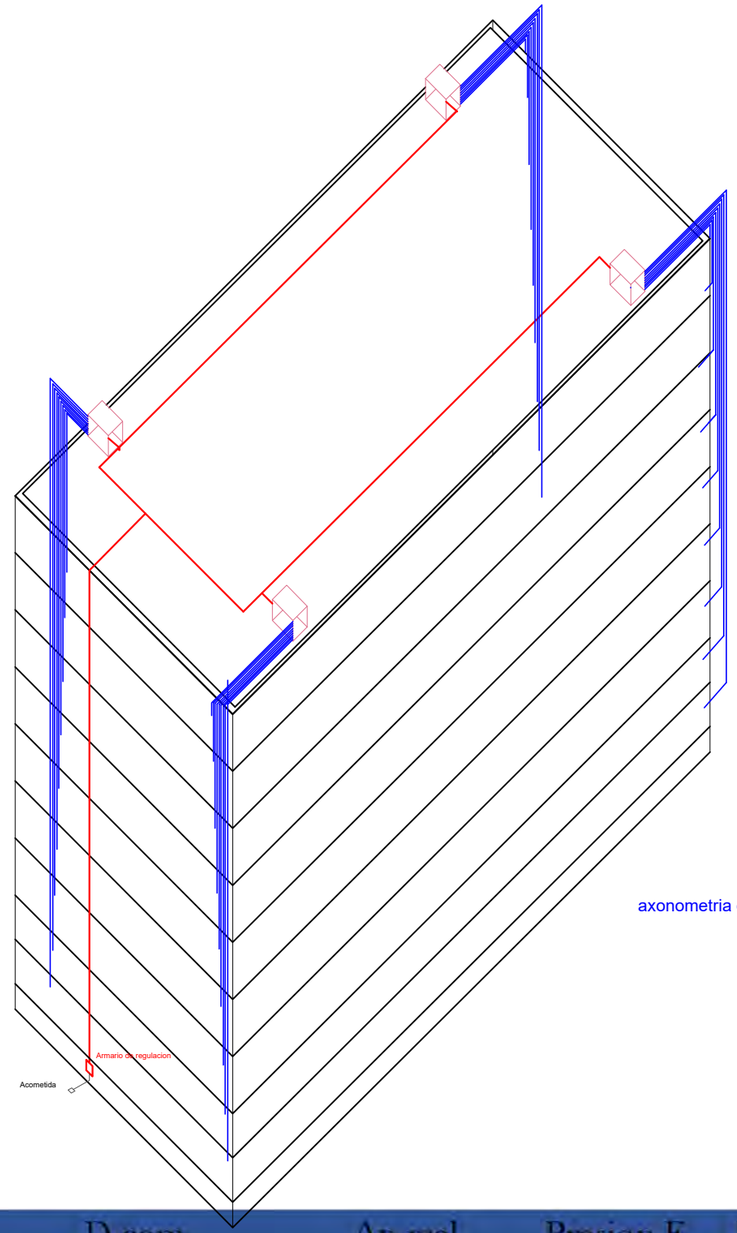
Diametro minimo calculado: 9.35 mm
Diametro comercial tramo : 13 mm
Pérdida de carga real : 0.12 mbar
Présion final del tramo : 16,75 mbar
Velocidad del gas : 3.46 m/s

## Esquema de principio de los tramos con sus longitudes, materiales y diámetros




## Detalle de la instalación en la cocina






axonometria del edificio junto a la instalación

## TABLA RESUMIDA DE LOS CALCULOS DE TODOS LOS CALCULO COMUN Y INDIVIDUAL

| Tramo | L | Le | Q | Δp | P ini | D cal | D com | Δp real | Presion F | Presion Abs | Velocidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 27,1 | 32,52 | 70,48 | 25/10,32 | 50,4 | 46,11 | 50 | 6,9 | 43,5 | 1,057 | 9,44 |
| BF | 12,9 | 15,48 | 31,32 | 6,09 | 43,5 | 32,47 | 33 | 5,63 | 37,87 | 1,0511161 | 9,69 |
| FH | 0,3 | 0,36 | 15,66 | 0,15 | 37,87 | 24,70 | 25 | 0,14 | 37,73 | 1,0509785 | 8,44 |
| FG | 25,4 | 30,48 | 15,66 | 12,43 | 37,87 | 24,81 | 26 | 9,91 | 27,96 | 1,0412061 | 7,88 |
| IJ | 30,38 | 36,46 | 4,35 | 2,5 | 19,3 | 22,14 | 25 | 1,39 | 17,91 | 1,0311580 | 2,39 |
| JK | 1,1 | 1,32 | 4,35 | 0,37 | 17,91 | 16,53 | 22 | 0,09 | 17,82 | 1,0310667 | 3,09 |
| KL | 3,1 | 3,72 | 3,8 | 1,27 | 17,82 | 15,08 | 16 | 0,95 | 16,87 | 1,0301155 | 5,10 |
| LM | 0,6 | 0,72 | 1,7 | 0,57 | 16,87 | 9,35 | 13 | 0,12 | 16,75 | 1,0300037 | 3,46 |

## EVACUACION D LOS PRODUCTOSDE LA COMBUSTION DE APARATOS A GAS QUE NECESITAN ESTAR CONECTADOS

A conducto de evacuación
Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados , siempre han de evacuar los productos de la combustión mediante un conducto adecuado .
Deberá además tener acoplado sobre el aparato o incorporado en el mismo un cortatiro en el bloque de salida de los productos de combustión , es decir, antes de la conexión del conducto de evacuación.

Los conductos deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

-ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de combustión.

-Ser estancos , prefiriéndose al material del conducto y al sistema de unión de los posibles tramos , especialmente la unión de la salida con el cortatiro.

-Estar construidos con material rígidos no deformables .

-mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud , sin estrangular la salida de los PDC.

-Preferentemente , utilizar sistemas de unión de tramos de conducto que necesitan el empleo de abrazaderas .

En cuanto a los requisitos que deben cumplir en el proceso de instalación :

Han de ser rectos verticales por encima de la parte superior del cotratiro en un longitud no menor de 20 cm, si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural.Dicha longitud se medirá entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.

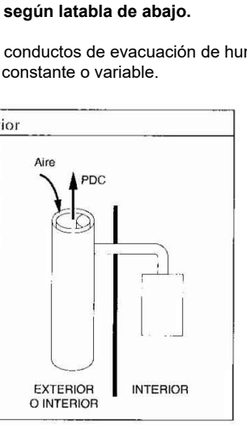
Si es necesario el disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural , este deberá cumplir con un pendiente mínima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3 m , Se evitará además un elevado número de cambios de dirección en horizontal.

En cuanto al dimensionamiento de estos conductos , dependerá del tipo de caldera, es decir, de si la estancia o atmosférica, puesto que se utilizará una tabla o otra.

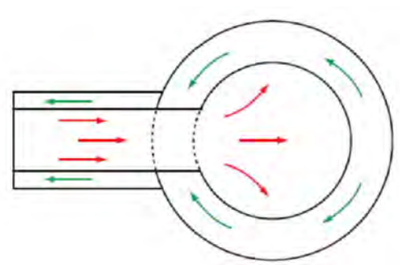
En el edificio objeto de análisis se ha optado por calderas estancas, para ello tendremos unos patinillos ventilados en las viviendas , dimensionamiento así :
9 viviendas : 9 calderas tipo C = 1 chimenea **ϕ =425 mm según latabla de abajo.**

Chimenea de conducto único, en el que se van uniendo los conductos de evacuación de humos de las distintas calderas , este conducto puede ser de sección constante o variable.

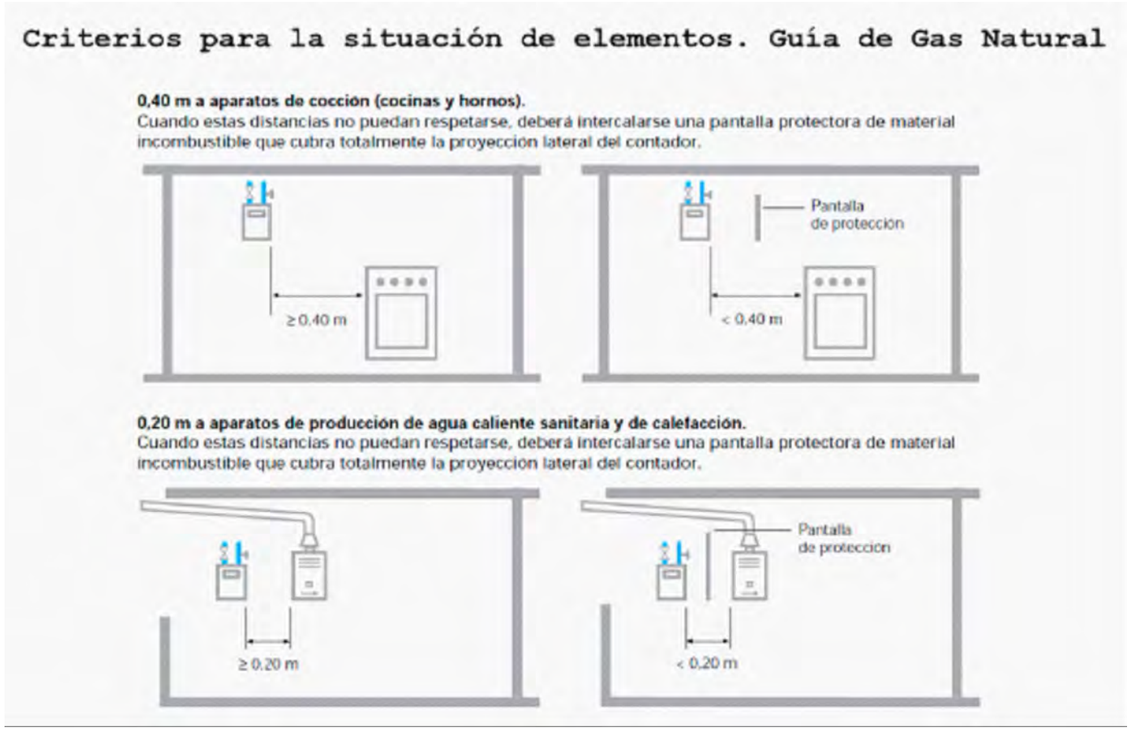
| CALDERAS ESTANCAS en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | Ø [illegible] en mm | |
| Número calderas | P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |



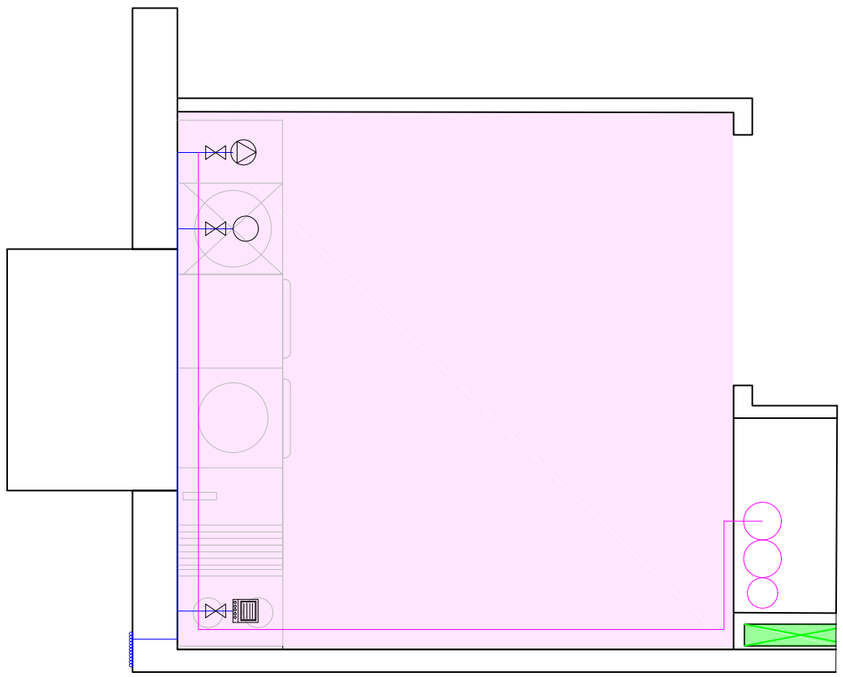

Detalle de las chimeneas comunitarias metálicas para calderas tipo C , con conductos de toma de aire y evacuación concéntricos, sin aislamiento intermedio ( doble pared )



Criterio para la situación de los elementos según el Manual de Gas Natural :




Detalles de la cocina : plano y sección vetrical



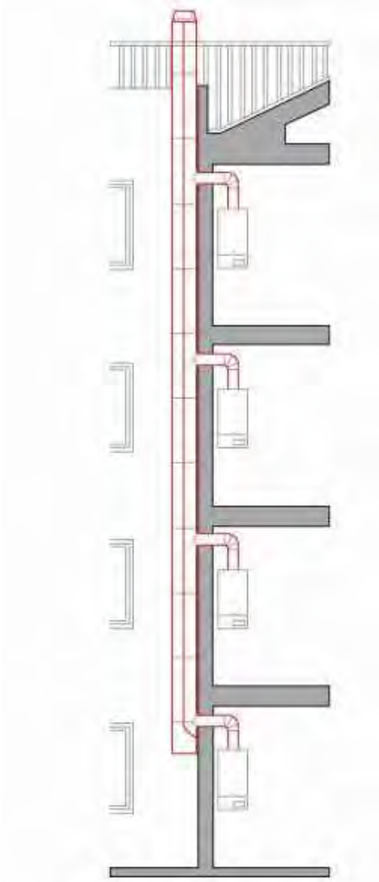
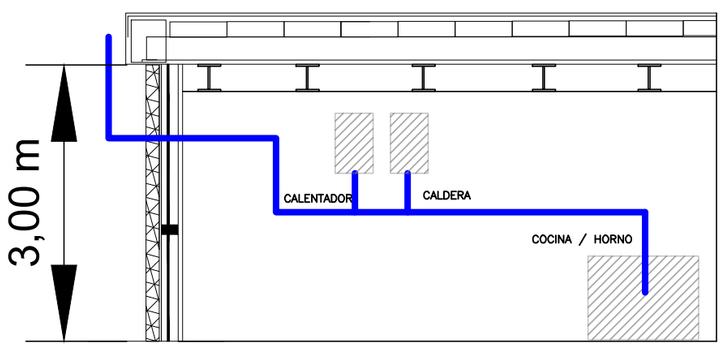
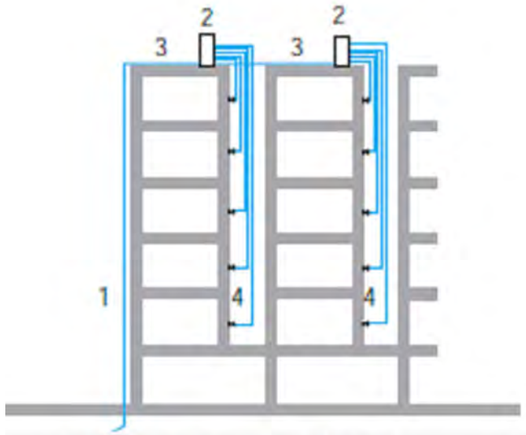


Figura 23: Chimeneas colectivas metálicas con doble conducto interior



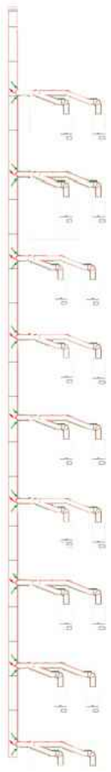
Detalles de la instalación en la sección y en la vivienda :

Según el Manual del Gas, los tramos de la instalación receptora desde la centralización de contadores hasta cada una de las viviendas deben discurrir preferentemente por patios o por el exterior de la edificación

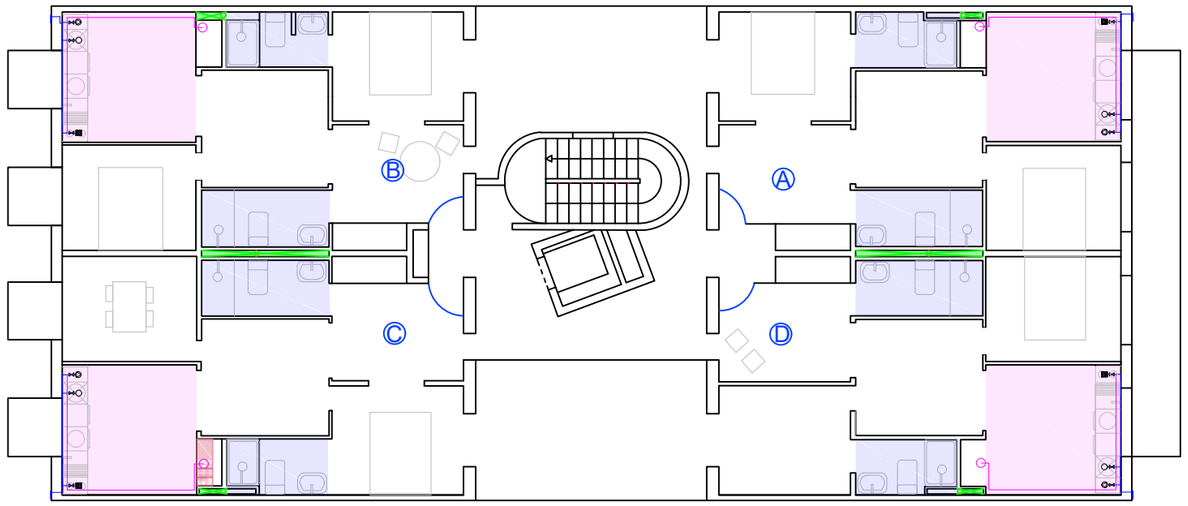



1. Montante general por fachada
2. Centralización de contadores (total o parcial).
3. Instalación en azotea.
4. Patio de ventilación.

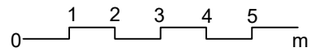
En esta prevista la instalación se ha optado por pasarlos por patinillos interiores ventilados para no quitar el toque a la fachada y estaran con los siguientes detalles que es de solo un bloque ya que los demas seran de la misma maneras como se habia explicado antes.

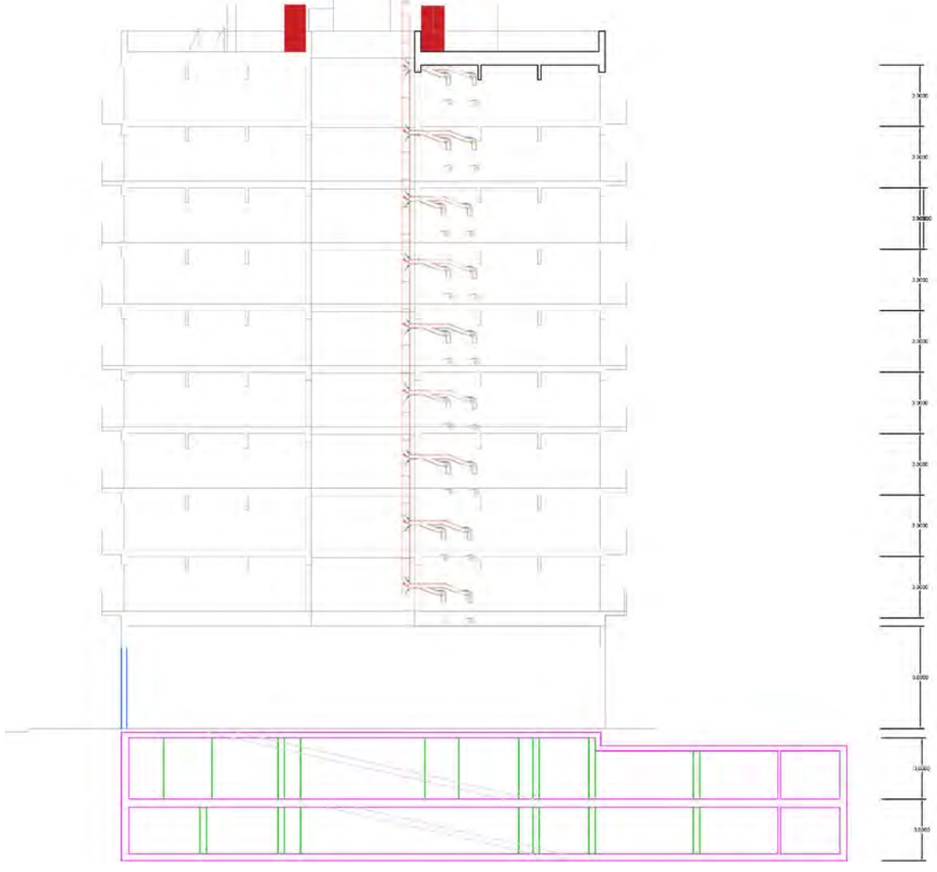


Planta y la sección del edificio con la ventilación de la instalación de gas natural




Cuarto Húmedo: Cocina
Cuarto Húmedo: Baño-Aseo
Patinillos



# 110 ROOMS - Housing Block in Barcelona

**ELEC**

ELECTRICIDAD

**FICHA TÉCNICA DEL EDIFICIO :**

ARQUITECTO
MAIO

Equipo : Anna Puigjaner, EMoria Charneco, Guillermo Lopez, Alfredo Lérida

AÑO
2013 - 2016

UBICACIÓN
Barcelona. Spain

Area total : 2.795m²

Colaboradores : Beatriz Borque Badenas, Gaspar Allosa Ginés y Vanesa Solano Martín

Maps:LatLng:(41.3921184, 2.1578369000000066)

Fotografías : José Hevia

Este proyecto pretende hacer hincapié en todo lo que consideramos valioso de la tradición tipológica de vivienda del Eixample de Barcelona.
Hace más de un siglo, l'Eixample se caracterizaba por sus edificios residenciales construidos con una distribución de habitaciones con tamaños similares, que han sido modificadas a lo largo del tiempo sin cambios sustanciales en la estructura.

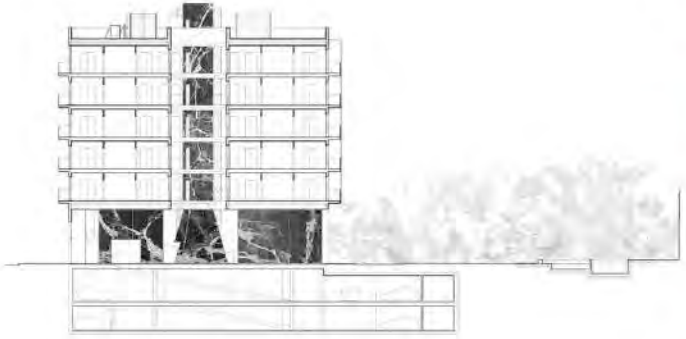
Partiendo de este sistema aparentemente rígido, el proyecto 110 Rooms, logra en este nuevo edificio, que tiene una superficie construida de casi 2800 m2, una completa flexibilidad a la hora de diseñar la distribución de cada uno de sus apartamentos, que pueden ser ampliados o reducidos según

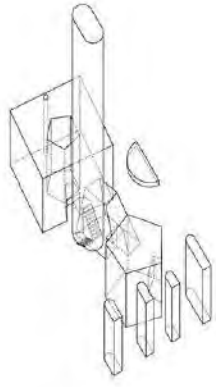
**SECCIONES Y ELEVACIONES**
**Sección longitudinal y elevaciones del edificio**

En la fachada principal también se ha replicado la composición tradicional de los edificios del siglo XIX, predominando los estucos de cal con motivos decorativos, las ventanas verticales con contraventanas de madera y los balcones.

**PLANTAS DE LA EDIFICACION**
**Planta baja y planta tipo**

El edificio tiene 9 plantas y 36 viviendas distribuidas como 4 viviendas en cada planta del edificio.





| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:50 | | 1 |

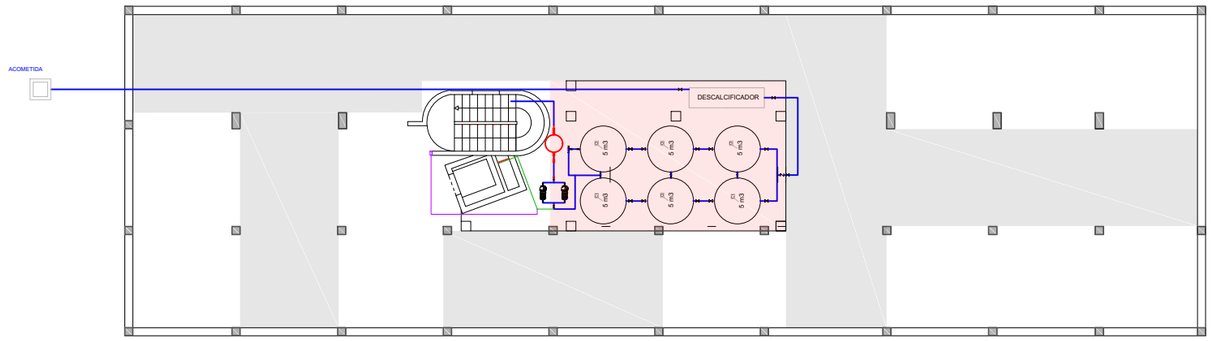
Bibliografía: http://arqa.com/arquitectura/maio-bloque-de-viviendas-en-barcelona.html

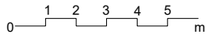
Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA

En esta lamina se muestra las distintas plantas en la que se configura todo el edificio, el edificio consta de 36 viviendas distribuidas en 9 plantas, con una planta baja que no consta de ningún local comercial de 4 metros de altura y dos plantas sótanos destinadas a garajes del edificio en uno de ellos se ubica el cuarto de instalaciones de agua y por ello en este mismo tenemos presencia de un grupo de presión que nos permiten elevar el agua has las viviendas con una determinado presión.

PLANTA SÓTANO 1



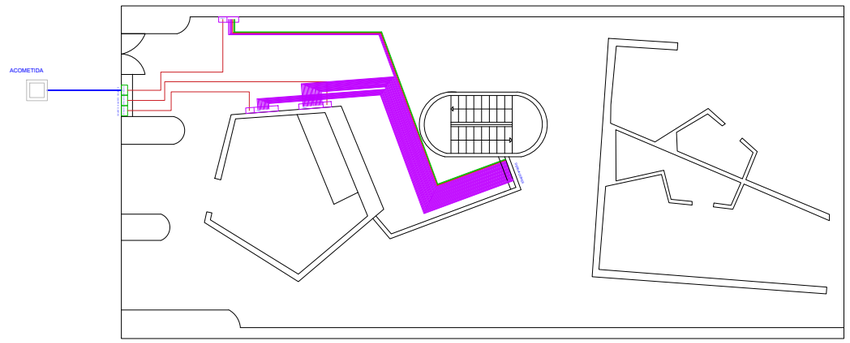




CUARTO DE INSTALACIONES DE AGUA
PASILLO GARAJE

DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES

Planta baja sin ningún local y donde se ubica los 3 C.G.P que tendremos en el edificio según los cálculos .

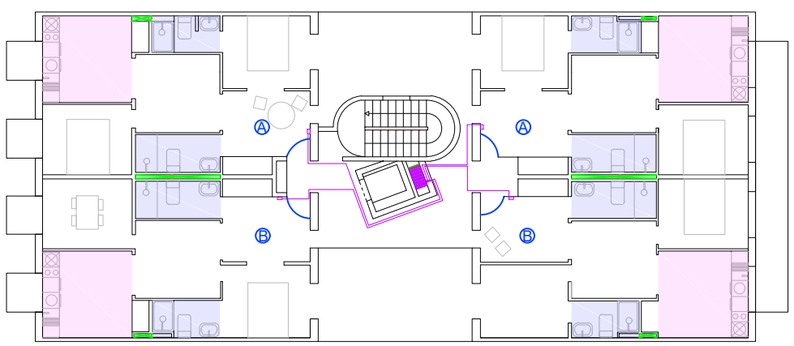
PLANTA BAJA



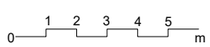

DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
LGA
CGP
ACOMETIDA

El edificio tiene 9 plantas iguales donde cada planta tiene 4 viviendas y dos diferentes tipologías.

PLANTAS 1,2,.....,9 ( planta tipo )




Cuarto Húmedo: Cocina
Cuarto Húmedo: Baño-Aseo
Patinillos



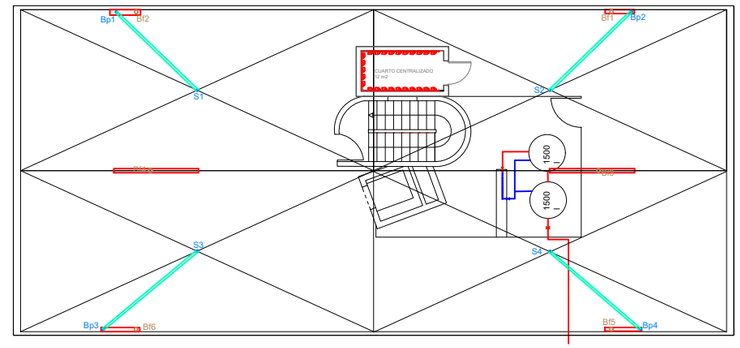

LEYENDA:

CUARTO DE INSTALACIONES DE AGUA
CUARTOS HÚMEDOS - COCINAS
CUARTOS HÚMEDOS - BAÑOS
PATINILLOS
PASILLO GARAJE

DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS

DERIVACIONES GARAJES
DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
LGA
CGP
ACOMETIDA

PLANTA CUBIERTA




Conexión Sumidero-Bajante Pluvial
Bajantes Pluviales
Bajantes Fecales

| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:150 | | 2 |

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

Potencia de Edificio:

Para la determinación de la Potencia Total del Edificio, con la que podemos determinar la cantidad de CGP, y el esquema de éstos; habrá que calcular la potencia de las viviendas + la potencia de la instalación de las zonas comunes + la de los garajes y finalmente la potencia de los locales que en este caso el edificio no consta de ningún local en la planta baja .

Primero se obtiene la potencia de las viviendas, sabiendo que se trata de un edificio residencial plurifamiliar y consta de 9 plantas que se distribuyen de la siguiente manera: 4 viv/planta en todas las plantas , las viviendas tienen un Grado de Electrificación Elevada (GEE), ya que disponen de instalación de Aire Acondicionado y de mas de 5 circuitos como C1 Illuminación, C2 Tomas de corriente + frigorifico,C3 Tomas de cocina + horno, C4 Tomas lavadora, termo, lavavajillas, C5 Tomas corriente de baños por lo que constan con una potencia=9,2 KW = 9200 W, tal como se muestra en el ITC-BT-10. Por ello y aplicado una simultaneidad de viviendas en base al ITC-BT-10 sabiendo que n>21,

obtenemos que la potencia total de viviendas es:

| Potencia Viviendas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº Total Viv/Planta | | Nº Viviendas | Potencia Vivienda REBT 2002 (KW) | Nº Viviendas Simult. | Potencia Total Viviendas (KW) |
| Plantas | | | | | | |
| {1, 2, 3, 6, 7, 8, 9} | VIV A VIV B | 18 | 36 | 9,2 | 22,8 | 209,76 |
| | VIV C VIV D | 18 | | | | |

A continuación se procederá a calcular la potencia de la instalación para la comunidad. En primer lugar, el calculo de la potencia para la ventilación del garaje, sabiendo su área y que se haya en planta Sótano y consta de ventilación Forzada, y tal y como afirma el ITC-BT-10, con una potencia de 20 W/m2 en función del área del mismo. Seguidamente se procede el cálculo de la potencia de los local existentes en la Planta Baja según sus superficies que en nuestro caso no tenemos locales. Por ultimo es necesario obtener el valor de la potencia relacionado a los servicios comúnes de la comunidad, en los cuales se abarca un ascensor de 4 cv, un gurpo de presión de 3 KW y 3 KW de la Iluminación, entre las que se distingue la del garaje y la de las zonas comunes (ambos dos se han calculado en laminas posteriores en base al número de luminarias y lamparas necesarias para unas condiciones de iluminación óptimas:

| Estancia | Potencia Garaje | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Superficie (m2) | Potencia REBT 2002 (KW) | Potencia Garaje (W) | Potencia Garaje (KW) | Total Potencia (KW) |
| | | Ventilacion Forzada | P= P/m2 * S | P= P/m2 * S | |
| Garaje 1 | 368 | 20 | 7360 | 7,36 | 14,72 |
| Garaje 2 | 368 | 20 | 7360 | 7,36 | |

| Potencia de Servicios Comunes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 * Ascensores | | Grupo de Presión (KW) | Alumbrado (iluminnacion) (KW) | Potencia Total Servicios Comunes (KW) |
| Potencia (CV) | Potencia (KW) | Potencia (KW) | Potencia (KW) | |
| 4 | 5,888 | 3 | 3 | 11,888 |

Por ello, sabemos que la Potencia Total del Edificio, que es la suma de todos los elementos nombrados anteriormente. A priori, también seremos capaces de escoger el número de CGP y el Esquema de los mismos, en base a la Potencia Total necesario y la suminstrada con la convinación de éstas.

| Potencia Total del Edificio (KW) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Viviendas | Garajes | Servicios Comunes | Locales | Total |
| 209,76 | 14,72 | 11,888 | 0 | 236,368 |

Sin embargo al hacer el reparto de los diferentes elementos y viviendas a las diferentes CGP, varía el coeficiente de simultaneidad de las viviendas, variando con ello la potencia total de vivienda, y haciendo modificar el número de CGP y el esquema de los mismos, optándose finalmente por la siguiente propuesta, basándose en lo estudiado en el ITC-BT-13 y que la potencia máxima de un CGP es de 150 KW por lo que tendremos 2 CGP como viene indicado en lo siguiente :

| Caja General de Protección 1 (CGP-10 (1) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Viviendas (KW) | | | | | |
| Plantas | Nº Total Viv. Por. Planta | Nº Viviendas | Nº Viviendas Simult. | Potencia Vivienda (KW) | Potencia Viv. Plantas (1, 2 y 3 (KW) |
| 1º | 4 | 20 | 14,8 | 9,2 | 136,16 |
| 2º | 4 | | | | |
| 3º | 4 | | | | |
| 4º | 4 | | | | |
| 5º | 4 | | | | |

| Caja General de Protección 3 (CGP-10 ) | | |
|---|---|---|
| Potencia Viviendas (KW) | | Potencia total (KW) |
| Garajes (KW) | Servicios Comunes (KW) | |
| 14,72 | 11,888 | 26,608 |

| Caja General de Protección 2(CGP-10 ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Viviendas (KW) | | | | | |
| Plantas | Nº Total Viv. Por. Planta | Nº Viviendas | Nº Viviendas Simult. | Potencia Vivienda (KW) | Potencia Viv. Plantas (1 y 2 (KW) |
| 6º | 4 | 16 | 12,8 | 9,2 | 117,76 |
| 7º | 4 | | | | |
| 8º | 4 | | | | |
| 9º | 4 | | | | |

Por ello somos capaces de dimensionar las LGA (Sección de la fase en base al ITC-BT-14), aquellas conexiones entre las CGP y las centralizaciones de contadores. Aplicando las siguientes fórmulas (sabiendo que se tratan de tramos trifásicos (según ITC-BT-23 V=400V)) y sabiendo que la caida de tensión se trata de 0,5% por ser contadores centralizados según ITC-BT-14:

| LGA 1 (trifasica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (KW) | Intensidad (A) | Caida de Tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Longitud (m) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Fase Comercial (mm2) | Caisa de Tensiómn Real |
| 136160 | 196,5300316 | 0,5 | 400 | 56 | 7,8356 | 23,81462714 | 50 | 0,238146271 |
| LGA 1 = 3X50 mm2 + 1x25 mm2 + TT(0) 125 | | | | | | | | |

| LGA 2 (trifasica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (KW) | Intensidad (A) | Caida de Tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Longitud (m) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Fase Comercial (mm2) | Caisa de Tensiómn Real |
| 117760 | 169,9719192 | 0,5 | 400 | 56 | 11,8696 | 31,20009143 | 35 | 0,445715592 |
| LGA 2= 3X35 mm2 + 1x16 mm2 + TT(0) 110 | | | | | | | | |

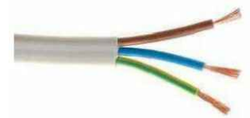
| LGA 3 (trifasica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (KW) | Intensidad (A) | Caida de Tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Longitud (m) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Fase Comercial (mm2) | Caisa de Tensiómn Real |
| 61568 | 88,86575343 | 0,5 | 400 | 56 | 8,1598 | 11,21389657 | 35 | 0,160198522 |
| LGA 4= 3X35 mm2 + 1x16 mm2 + TT(0) 110 | | | | | | | | |

## CALCULO DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES:

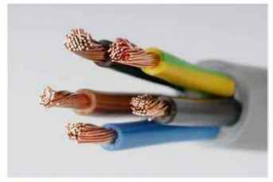
En la siguiente Tabla Excel vienen calculados la Potencia y Dimensionado de Derivaciones Individuales: Se produce al cálculo de la Potencia Total de las Derivaciones Individuales y el Dimensionado de las mismas, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEE (Electrificación Elevada) de tipo Monofásico y La Ventilación de Garaje y Servicios Comunes (Ascensor, Grupo de Presión e Iluminación) de tipo trifásico, teniendo que aplicar diferentes formulas y voltajes en función de ellos, que se muestran a continuación:

| Tramo | | Potencia (W) | Longitud (m) | | | Voltaje (V) | Conduct. cobre | Maxima Caida Tension(%) | Seccion Teorica Cable Fase (mm2) | Seccion Comercial Cable Fase (mm2) | Caida Tension Real (%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Altura | Planta | Total | | | | | | | |
| 1A | | 9200 | 7 | 6,3406 | 13,3406 | 230 | 56 | 1 | 8,286086957 | 10 | 0,828608696 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 1B | | 9200 | 7 | 12,2524 | 19,2524 | 230 | 56 | 1 | 11,95801242 | 16 | 0,747375776 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 1C | | 9200 | 7 | 5,9579 | 12,9579 | 230 | 56 | 1 | 8,048385093 | 10 | 0,804838509 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 1D | | 9200 | 7 | 7,1384 | 14,1384 | 230 | 56 | 1 | 8,781614907 | 10 | 0,878161491 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2A | | 9200 | 10 | 6,3406 | 16,3406 | 230 | 56 | 1 | 10,14944099 | 16 | 0,634340062 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2B | | 9200 | 10 | 12,2524 | 22,2524 | 230 | 56 | 1 | 13,82136646 | 16 | 0,863835404 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2C | | 9200 | 10 | 5,9579 | 15,9579 | 230 | 56 | 1 | 9,91173913 | 16 | 0,619483696 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2D | | 9200 | 10 | 7,1384 | 17,1384 | 230 | 56 | 1 | 10,64496894 | 16 | 0,665310559 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 3A | | 9200 | 13 | 6,3406 | 19,3406 | 230 | 56 | 1 | 12,01279503 | 16 | 0,750799689 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 3B | | 9200 | 13 | 12,2524 | 25,2524 | 230 | 56 | 1 | 15,6847205 | 16 | 0,980295031 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 3C | | 9200 | 13 | 5,9579 | 18,9579 | 230 | 56 | 1 | 11,77509317 | 16 | 0,735943323 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 3D | | 9200 | 13 | 7,1384 | 20,1384 | 230 | 56 | 1 | 12,50832298 | 16 | 0,781770186 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 4A | | 9200 | 16 | 6,3406 | 22,3406 | 230 | 56 | 1 | 13,87614907 | 16 | 0,867259317 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 4B | | 9200 | 16 | 12,2524 | 28,2524 | 230 | 56 | 1 | 17,54807453 | 25 | 0,701922981 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 4C | | 9200 | 16 | 5,9579 | 21,9579 | 230 | 56 | 1 | 13,6384472 | 16 | 0,85240295 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 4D | | 9200 | 16 | 7,1384 | 23,1384 | 230 | 56 | 1 | 14,37167702 | 16 | 0,898229814 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 5A | | 9200 | 19 | 6,3406 | 25,3406 | 230 | 56 | 1 | 15,73950311 | 16 | 0,983718944 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 5B | | 9200 | 19 | 12,2524 | 31,2524 | 230 | 56 | 1 | 19,41142857 | 25 | 0,776457143 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 5C | | 9200 | 19 | 5,9579 | 24,9579 | 230 | 56 | 1 | 15,50180124 | 16 | 0,968862578 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 5D | | 9200 | 19 | 7,1384 | 26,1384 | 230 | 56 | 1 | 16,23503106 | 25 | 0,649401242 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6A | | 9200 | 22 | 6,3406 | 28,3406 | 230 | 56 | 1 | 17,60285714 | 25 | 0,704114286 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6B | | 9200 | 22 | 12,2524 | 34,2524 | 230 | 56 | 1 | 21,27478261 | 25 | 0,850991304 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6C | | 9200 | 22 | 5,9579 | 27,9579 | 230 | 56 | 1 | 17,36515528 | 25 | 0,694606211 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6D | | 9200 | 22 | 7,1384 | 29,1384 | 230 | 56 | 1 | 18,09838509 | 25 | 0,723935404 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7A | | 9200 | 25 | 6,3406 | 31,3406 | 230 | 56 | 1 | 19,46621118 | 25 | 0,778648447 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7B | | 9200 | 25 | 12,2524 | 37,2524 | 230 | 56 | 1 | 23,13813665 | 25 | 0,925525466 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7C | | 9200 | 25 | 5,9579 | 30,9579 | 230 | 56 | 1 | 19,22850932 | 25 | 0,769140373 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7D | | 9200 | 25 | 7,1384 | 32,1384 | 230 | 56 | 1 | 19,96173913 | 25 | 0,798469565 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 8A | | 9200 | 28 | 6,3406 | 34,3406 | 230 | 56 | 1 | 21,32956522 | 25 | 0,853182609 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 8B | | 9200 | 28 | 12,2524 | 40,2524 | 230 | 56 | 1 | 25,00149068 | 35 | 0,714328305 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 8C | | 9200 | 28 | 5,9579 | 33,9579 | 230 | 56 | 1 | 21,09186335 | 25 | 0,843674534 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 8D | | 9200 | 28 | 7,1384 | 35,1384 | 230 | 56 | 1 | 21,82509317 | 25 | 0,873003727 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 9A | | 9200 | 31 | 6,3406 | 37,3406 | 230 | 56 | 1 | 23,19291925 | 25 | 0,92771677 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 9B | | 9200 | 31 | 12,2524 | 43,2524 | 230 | 56 | 1 | 26,86484472 | 35 | 0,767566992 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 9C | | 9200 | 31 | 5,9579 | 36,9579 | 230 | 56 | 1 | 22,95521739 | 25 | 0,918208696 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 9D | | 9200 | 31 | 7,1384 | 38,1384 | 230 | 56 | 1 | 23,6884472 | 25 | 0,947537888 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| Garajes | Garaje 1 | | | | 8,4136 | 8,4136 | 400 | 56 | 1 | 0 | 10 | 2x25 mm2 + TT(0) 216 |
| | Garaje 2 | | | 3 | 8,4136 | 11,4136 | 400 | 56 | 1 | 0 | 10 | 2x25 mm2 + TT(0) 217 |
| Ascensores | Ascensor 1 | | | | 1 | 1 | 400 | 56 | 1 | 0 | 10 | 2x25 mm2 + TT(0) 218 |
| Grupos de Presion | | | | | 1 | 1 | 400 | 56 | 1 | 0 | 10 | 2x25 mm2 + TT(0) 220 |
| Alumbrado general | | | | | 1 | 1 | 230 | 56 | 1 | 0 | 10 | 2x25 mm2 + TT(0) 221 |

En la siguientes tablas se recogen las medidas correspondientes a los diámetros mínimos para cada derivación en cuanto a las viviendas se necesita mínimo de 2 conductores mas uno de toma de tierra entonces el calculo recogido en la tabla correspondería a la fila 3. Cálculos realizados para el modo de instalación cables aislados unipolares en tubo en pared térmicamente aislante a una temperatura ambiente de 40ºC.



Monofásicos 2 fase + neutro



Trifásicos 4 fase + neutro

*Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.*

| Sección nominal de los conductores unipolares ($mm^2$) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 185 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 240 | 50 | 75 | -- | -- | -- |

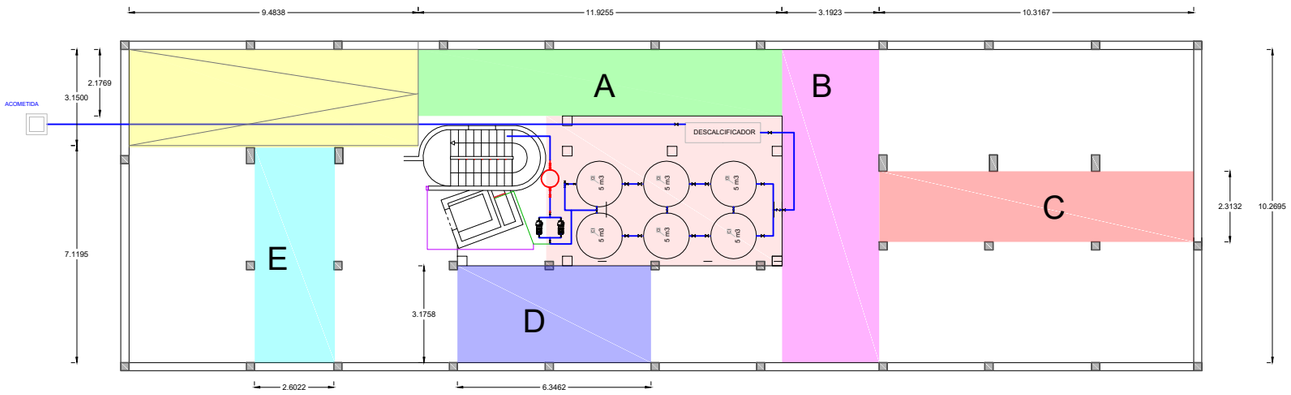
Derivaciones viviendas  Locales Comerciales

## ILUMINACIÓN - CALCULO DE LA POTENCIA EN BASE AL NUMERO DE LUMINARIAS Y LÁMPARAS GARAJE

Garaje( Primer sótano a cota (-3m))- Elección Tipo y Número de Lámparas, Potencia:

Se produce al cálculo del número de Lamparas necesarias para obtener una Iluminancia óptima de 75 Luxes en el Garaje (para lo que se entenderá como zona útil para iluminación solamente la del carril, excluyendo los aparcamientos), para ello, y en función de Factores de Reflexión, factores de manenimiento. Se opta finalmente por Lampara de luz Neutra SM531C LED15S/840 PSD PI5 L1130 ALU, mediante la cual podemos obtener el número de ellas necesaria y la potencia requerida. En cuanto al garaje al no disponer de una forma regular se ha dividido por tramos para luego realizar el calculo de cada uno por separado como se refleja en el siguiente plano con sus respectivas dimensiones de cada uno:

PLANTA SÓTANO




SOTANO 1

1- calculo del índice local :

A= ancho =12.2m
illuminación media (E)será :
B= largo=25.4m
H= altura=3.5m

K= a*b/h(a+b)

k = 12.2*25.4 / 3.5 (12.2+25.4) = 2.35

Número de puntos mínimo a considerar en el calcúlo de la

A) 4 puntos si K inferior a 1
B) 9 puntos si K igual o superior a 1 hasta 2
C) 16 puntos si K igual o superior a 2 hasta 3
D) 25 puntos si K es superior o igual a 3

Aunque el parking tiene una forma que podemos decir rectangular tomariamos como referencia un modulo para que cuando tengamos los cálculos podriamos determinar los calculos del resto del garaje, por lo que seguire con el nuevo indice K. modular .

Zona A : primero pasillo de entrada :
A= ancho = 2.1769 m
B= largo = 11.9255 m
H= altura = 3 m

K= a*b /h (a+b)
K = (2.1769*11.9255)/3 * (2.1769+11.9255)
K= 0.6136 = 0.6

2) Coeficiente de reflexión : Según los indicados en la tabla siguiente :

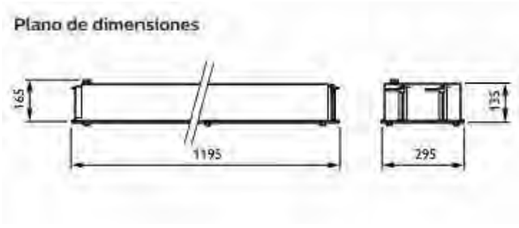
| Factor Reflexión Superficies | | |
|---|---|---|
| Techo | Paredes | Suelo |
| Claro | Medio | Oscuro |
| 50% | 30% | 10% |

3) Factor de utilización :

Hemos escogido la lámapara de tipo según lo indicado en las siguientes tablas:

| Lampara (Luz Neutra) | | |
|---|---|---|
| Cleanroom LED CR250B | | |
| Potencia (W) | IRC (%) | Tº (ºK) |
| 40 | | 1123,15 |

Plano de dimensiones



| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:100 | | 5 |

| Factor de Utilización (Fu) | | | |
|---|---|---|---|
| Tabla | | | |
| ZONAS | Reflex Techo | Reflex Paredes | Reflex Suelo |
| | 50% | 30% | 10% |
| A | 0,42 | | |
| B | 0,47 | | |
| C | 0,47 | | |
| D | 0,44 | | |
| E | 0,47 | | |
| RAMPA | 0,47 | | |

4) Factor de mantenimiento :
Hemos escogido según la tabla siguiente :

| Factor de Mantenimiento (Fm) |
|---|
| Ambiente Normal |
| 0,7 |

5) Determinación del flujo luminoso :

Primero, hay que obtener los niveles de illuminación recomendadas, ya que sabemos que las zonas de paso y de circulación, la iluminación debe ser según la tabla siguiente y como mínimo 50 lux:

| Iluminancia Optimo (Lumen/ m2) = (Lux) Zonas Comunes | |
|---|---|
| (50-100) | 50 |

₵t=Em.S/n.Fm  donde : ₵ : Flujo luminoso total
Em: Iluminancia media requerida (Lx)  ₵t=50*25.96/0.42.0.7=1760/0.49=4414.96 lm

S: Area total ($m^2$)
µ: Factor de utilización
Fm :Factor de mantenimiento

6) Numero y distribución de luminarias :

N= ₵r/ n.₵l  N= 4414.96/ 1*1500 lm = 2.94 = 3 luminarias en el pasillo A

donde :
n: número de lámparas por luminaria en mi modulo elegido
₵: flujo luminosos de cada lámpara( según la ficha técnica )
N: numero de luminarias en el local

Según la tabla 2.2 ( La potencia máxima de iluminación pg: 42 del DB-HE) sabemos que en un aparcamiento, la potencia máxima instalada es de 5 w/$m^2$ , por lo que vamos a comprobar si cumple esta condición en el pasillo A :

En el pasillo tenemos 2 luminarias de 40 por la potencia es p=40 w *2 =80 w
y luego la potencia instalada =p/S

Tenemos p= 80 w y S =25.96 $m^2$ → P=80*25.96 =3.07w/$m^2$≤5 w/$m^2$ → Si que cumple

Comprobacion del cumplimiento del VEEI que no supere 4 el valor asignado a los aparcamentos acuerdo tabla 2.1:

VEEI = (80*100)/25.96*158.26  VEEI = 1.94 **<4 → Si que cumple**

7) Comprobaciónes :

Habrá que calcular la iluminación real ( Ereal) y comprobar que si cumple con la normativa y igual o superior a 50 lux

Zona A :

Ereal = N*n*₵.Fm/s  Ereal = 2*2*3500*042*07
Ereal = 158.26 Lux > 50 →Si que **cumple**

Para los demas pasillos y la rampa se hace los mismos pasos y se obtiene los resultados indicados a continuación en la siguiente lámina.

TABLAS DE CALCULO PARA CADA ZONA INDICADA :

Pasillos y Zonas comunes - Elección Tipo y Número de Lamparas, Potencia:

Se produce al cálculo del número de Lamparas necesarias para obtener una Iluminancia óptima de 75 Luxes en las Zonas Comunes, realizándose un proceso identico al Garaje

## Determinación del indice K para todas las zonas

| Calculo del Indice Local (K) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| k = (Ancho x Largo ) / Altura (h) (Ancho + Largo) | | | | |
| ZONAS | Ancho (m) | Largo (m) | Altura (m) | (k) |
| A | 2,1769 | 11,9255 | 3 | 0,613621817 |
| B | 3,1923 | 10,2695 | 3 | 0,811761796 |
| C | 2,3132 | 10,3167 | 3 | 0,629843742 |
| D | 3,1758 | 6,3462 | 3 | 0,70553322 |
| E | 2,6022 | 7,1195 | 3 | 0,635223706 |
| RAMPA | 3,15 | 9,4838 | 3 | 0,788202283 |

## Determinación de la iluminacia (Ereal)

| Zonas | ILUMINANCIA( E) | Pmax Inst | VEEI |
|---|---|---|---|
| | E= (N x n x 1500 x Fu x Fm) L x A | P= (N x n x I ) L x A | (P x 100) x ) L x A x Em |
| A | 158,2626483 | 2,737682352 | 1,729834791 |
| B | 140,1533593 | 2,166504382 | 1,519756839 |
| C | 193,2111816 | 2,986677405 | 1,545809813 |
| D | 106,7696727 | 1,762987174 | 1,651205937 |
| E | 116,4649957 | 1,923076923 | 1,651205937 |
| RAMPA | 154,0803185 | 2,381788683 | 1,545809813 |

## Determinación de las luminarias:

| Número de Luminarias | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N = (E x L x A) / ( n x O x Fu x Fm) | | | | | | | | | |
| ZONAS | E = Ilumínancia (lux) | L (m) | A (m) | Nº Lamparas/Luminaria | Flujo Luminoso(Lumen) Calculado | Flujo Luminoso(Lumen) Comercial | Potencia Lampara (KW) | Factor Utilización (Fu) | Factor Mantenimiento (Fm) |
| A | 50 | 11,93 | 2,18 | 2 | 4423,027211 | 3500 | | 0,42 | 0,7 |
| | | | | | N= 2 Luminarias | | | | |
| B | 50 | 10,27 | 3,2 | 2 | 4994,528875 | 3500 | | 0,47 | 0,7 |
| | | | | | N= 2 Luminarias | | | | |
| C | 50 | 10,32 | 2,31 | 2 | 3622,978723 | 3500 | | 0,47 | 0,7 |
| | | | | | N= 2 Luminarias | | | | |
| D | 50 | 6,35 | 3,18 | 2 | 3278,084416 | 3500 | | 0,44 | 0,7 |
| | | | | | N= 1 Luminaria | | | | |
| E | 50 | 7,12 | 2,6 | 2 | 3005,194805 | 3500 | | 0,44 | 0,7 |
| | | | | | N= 1 Luminarias | | | | |
| RAMPA | 50 | 9,49 | 3,15 | 2 | 4543,085106 | 3500 | | 0,47 | 0,7 |
| | | | | | N= 2 Luminarias | | | | |
| las luminarias se han colocado con una separacion de 4 m entre cada par de ella por lo que determina la cantidad de luminaria a gusto del diseñador | | | | | | | | | |

| Potencia Iluminación (W) – (KW) | | | |
|---|---|---|---|
| ZONAS | Nº luminarias | Nº Lamparas /Luminarias | Potencia Lampara (W) |
| A | 2 | 2 | 40 |
| | 160 | 0,16 | |
| B | 2 | 2 | 40 |
| | 160 | 0,16 | |
| C | 2 | 2 | 40 |
| | 160 | 0,16 | |
| D | 1 | 2 | 40 |
| | 80 | 0,08 | |
| E | 1 | 2 | 40 |
| | 80 | 0,08 | |
| RAMPA | 2 | 2 | 40 |
| | 160 | 0,16 | |

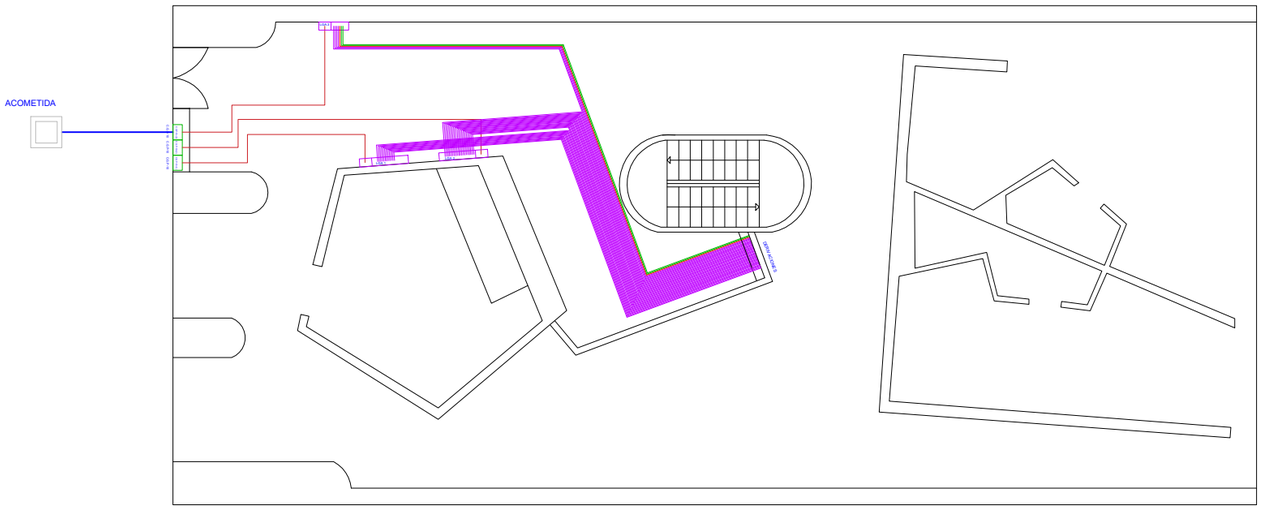
Ficha técnica de la Lámpara Elegida:

| Rendimiento inicial (conforme con IEC) | |
|---|---|
| Flujo luminico inicial (flujo del sistema) | 3500 lm |
| Tolerancia de flujo luminico | +/-5% |
| Eficacia de la luminaria LED inicial | 88 lm/W |
| Corr. inic. de temperatura de color | 4000 K |
| Índice de reproducción cromática | >80 |
| Cromacidad inicial | (0.38, 0.38) SDCM <4 |
| Potencia de entrada inicial | 40 W |
| Tolerancia de consumo de energia | +/-5% |

| Mecánicos y de carcasa | |
|---|---|
| Material de la carcasa | Acero |
| Material del reflector | - |
| Material óptico | Poliestireno |
| Material cubierta óptica/lente | Vidrio templado |
| Material de fijación | Acero inoxidable |
| Acabado cubierta óptica/lente | Opalo |
| Longitud global | 1195 mm |
| Anchura global | 295 mm |
| Altura global | 135 mm |
| Longitud | 1195 mm |
| Diámetro | No |
| Color | WH |
| Dimensiones (altura x anchura x profundidad) | 135 x 295 x 1195 mm (5.3 x 11.6 x 47 in) |

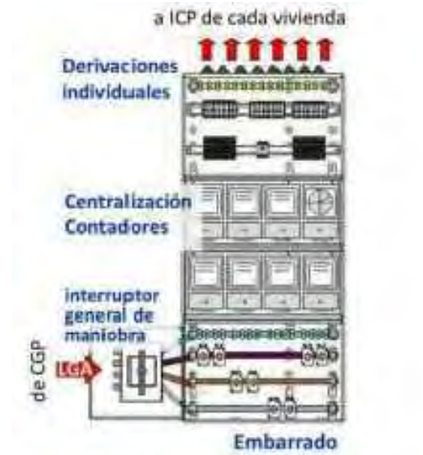
## PLANTA BAJA

En la anterior lamina se determinó la cantidad de las CGP que dispondrá el edificio estas ultimas vienen colocadas en el exterior del edificio, en este caso se opto por la colocación de las mismas cerca del Puerta del ACCESO PRINCIPAL con el fin de que haya a la menor distancia posible hasta el cuarto donde se ubican los LGA. En donde se opto también por la siguiente distribución de los CGP de tal manera que estos no superen una Potencia máxima de 150 (KW).




LEYENDA :

- DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
- DERIVACIONES GARAJES
- DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
- LGA
- CGP
- ACOMETIDA



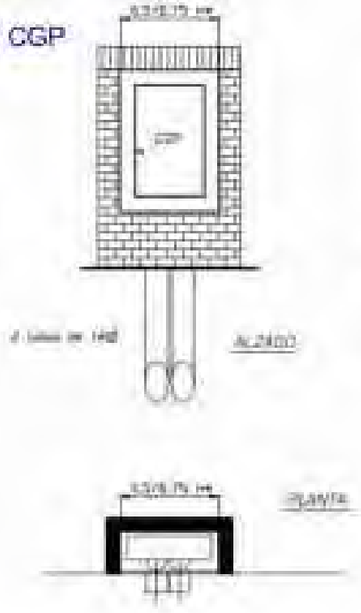

DETALLE BATERIA DE CONTADORES Y LAS MONTANTES DE LAS DERIVACIONES

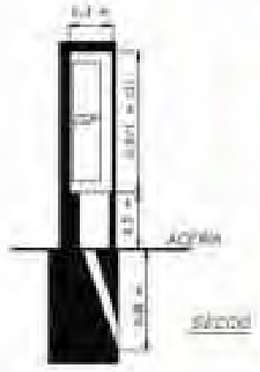
## FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DESDE LA LGA HACIA LA ICP (DERIVACIONES INDIVIDUALES

### DETALLE CGP

*Ejemplo de caja general de protección (CGP) con acometida subterránea.*

### MEDIDAS CGP




### MEDIDAS DE LOS SOPORTES DE LOS CABLES DE LA DERIVACIONES

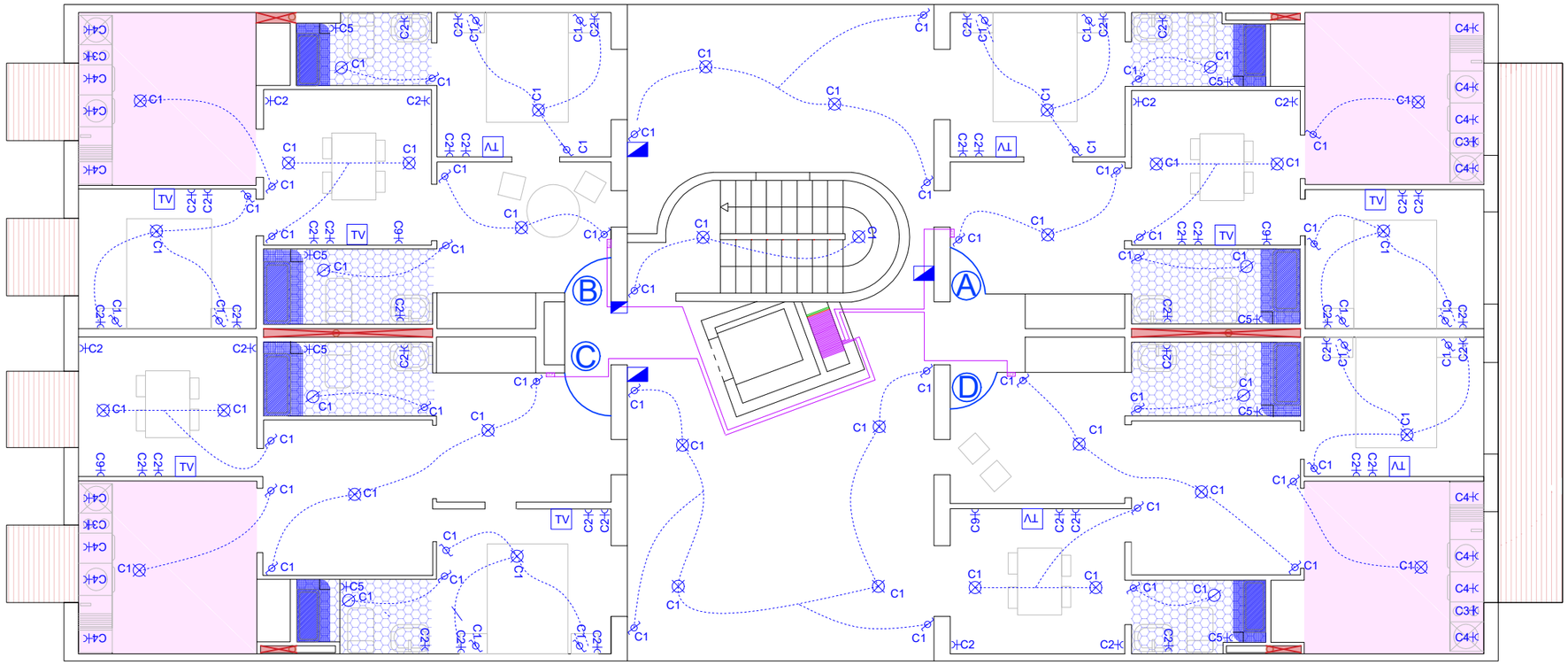
| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:150 | | 7 |

## PLANTA 1

## ILUMINACIÓN PLANTA :

En esta planta se muestra el funcionamiento de la electricidad dentro de cada espacio, de cada vivienda, pasillos y también los elementos verticales de comunicación como son las escaleras, escaleras de emergencia y también los ascensores

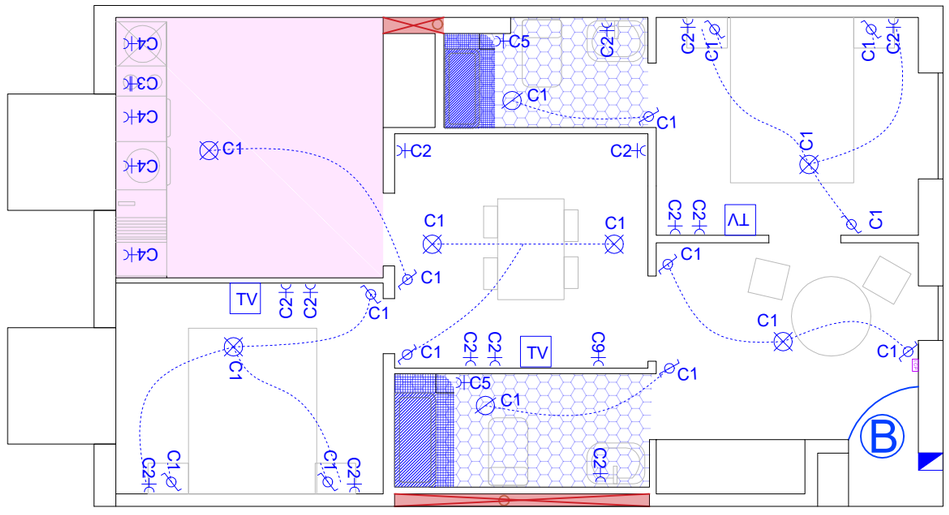
En cuanto a la iluminación en interior de la vivienda en la parte de los baños el punto de luz  esta colocado a una altura a mas de 2.25 m. y también se muestra la formalización de los volúmenes de los baños.



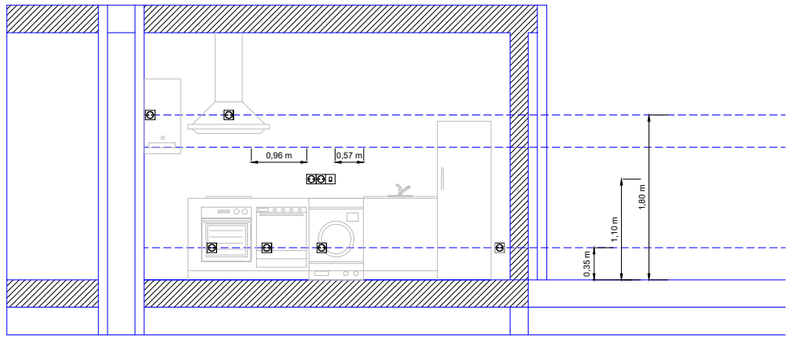

LEYENDA:

- CUARTOS HÚMEDOS - COCINAS
- CUARTOS HÚMEDOS - BAÑOS
- PATINILLOS
- BALCONES
- DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS
- CABLEADO INTERIOR VIVIENDA
- DERIVACIONES GARAJES
- DERIVACIONES SERVICIOS COMUNES
- VOLUMEN 1
- VOLUMEN 2
- VOLUMEN 3
- PATINILLOS
- LUZ DE EMERGENCIA
- PUNTO DE LUZ
- CONMUTADOR
- BASE DE ENCHUFE A  10 A
- BASE DE ENCHUFE A 25 A
- TV PUNTO DE TOMA TV

La iluminación en el interior de la vivienda



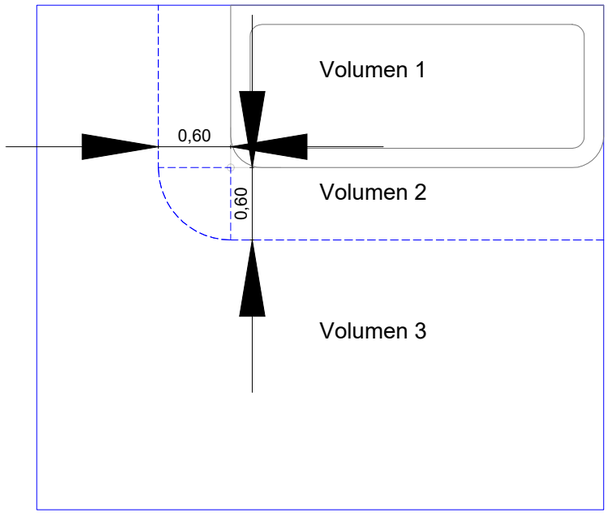

En este Detalle se muestra las distancias mínima  en la cocina




INSTALACION TIPO EN COCINA

| | |
|---|---|
| | TOMA DE ENCHUFE 16A SITUADO A 110 cm. |
| | TOMA DE ENCHUFE 16A SITUADO A 30 cm. |
| | TOMA DE ENCHUFE 16A SITUADO A 180 cm. |
| | TOMA DE ENCHUFE 25A SITUADO A 20 cm. |

VOLÚMENES EN EL BAÑO:




| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:50 | | 8 |

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

TABLA PARA EL CALCULO DE LOS LGA

*Tabla 1*

| Secciones ($mm^2$) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

TABLA PARA EL CALCULO DE LAS DERIVACIONES

*Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.*

| Sección nominal de los conductores unipolares ($mm^2$) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 185 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 240 | 50 | 75 | -- | -- | -- |

TABLA 1 DEL APARTADO ITC-BT-19_PARA EL DIMENSIONADO DE CABLE SEGÚN LA INTENSIDAD , A LOS 40º AL AIRE

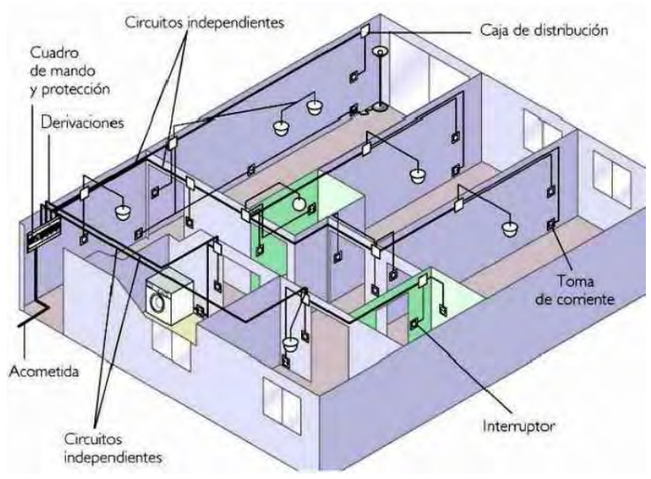
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | |
| A2 | Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | | |
| B | Conductores aislados en tubos[1] en montaje superficial o empotrados en obra | | | | 3x PVC | 2x PVC | | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| B2 | Cables multiconductores en tubos[1] en montaje superficial o empotrados en obra | | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | | 2x XLPE o EPR | | | |
| C | Cables multiconductores directamente sobre la pared[2] | | | | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| E | Cables multiconductores al aire libre[3] Distancia a la pared no inferior a 0,3D[5] | | | | | | 3x PVC | | 2x PVC | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | |
| F | Cables unipolares en contacto mutuo[4] Distancia a la pared no inferior a D[5] | | | | | | | 3x PVC | | | 3x XLPE o EPR[2] | |
| G | Cables unipolares separados mínimo D[5] | | | | | | | | | 3x PVC[3] | | 3x XLPE o EPR |
| Cobre | mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 21 | 24 | - |
| | 2,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 | - |
| | 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 | - |
| | 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 | - |
| | 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 | - |
| | 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 | - |
| | 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 | 166 |
| | 35 | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 | 206 |
| | 50 | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 | 250 |
| | 70 | | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 | 321 |
| | 95 | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 | 391 |
| | 120 | | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 | 455 |
| | 150 | | | | 236 | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 | 525 |
| | 185 | | | | 268 | 297 | 317 | 354 | 386 | 415 | 464 | 601 |
| | 240 | | | | 315 | 350 | 374 | 419 | 455 | 480 | 552 | 711 |
| | 300 | | | | 360 | 404 | 423 | 484 | 524 | 565 | 680 | 821 |

1) A partir de 25 mm² de sección.
2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
3) O en bandeja no perforada.
4) O en bandeja perforada.
5) D es el diámetro del cable.

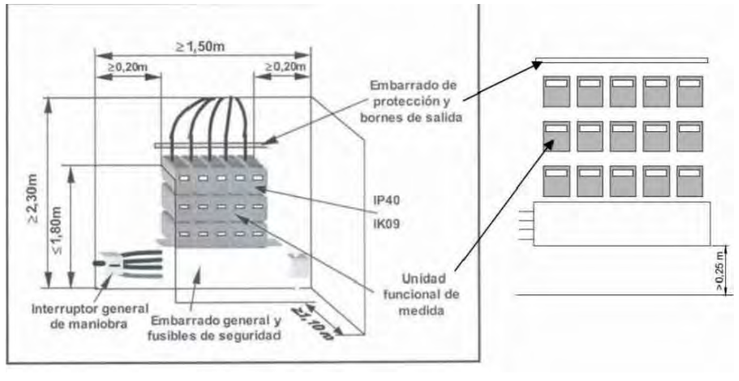
TABLA PARA LA DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE DE UTILIZACIÓN EN LA ILUMINACIÓN DEL GARAJE

| Indice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 0.60 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.25 |
| 0.80 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.37 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.32 |
| 1.00 | 0.52 | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | 0.43 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 1.25 | 0.58 | 0.53 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.48 | 0.47 | 0.44 | 0.47 | 0.44 | 0.42 |
| 1.50 | 0.62 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.48 | 0.46 |
| 2.00 | 0.69 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.57 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.52 |
| 2.50 | 0.73 | 0.65 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.56 |
| 3.00 | 0.76 | 0.67 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.58 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |
| 5.00 | 0.82 | 0.71 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.63 |

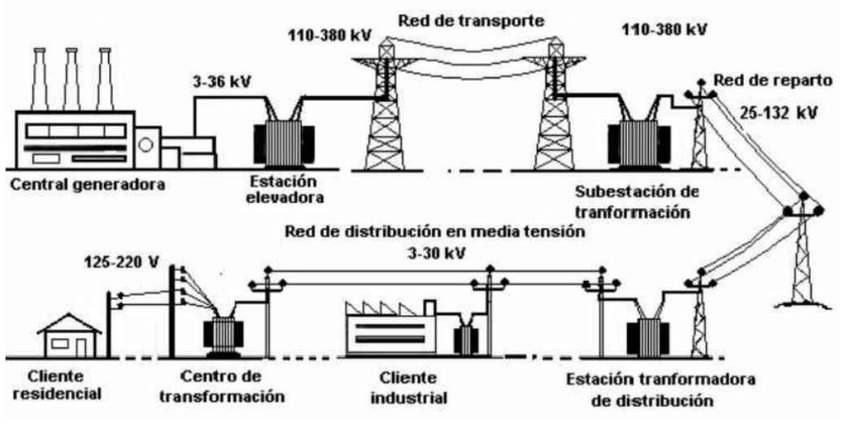
DETALLE ILUMINACIÓN INTERIOR DE VIVIENDA



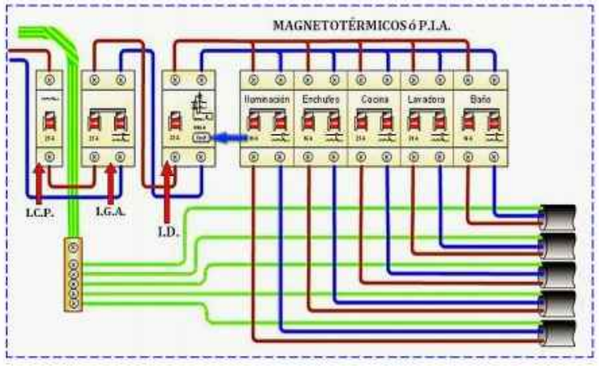

MEDIDAS NECESARIAS A TENER EN CUENTA PARA LA COLOCACIÓN DE LOS CONTADORES




ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO DESDE LA EMPRESA SUMINISTRADORA HASTA LA EDIFICACIÓN

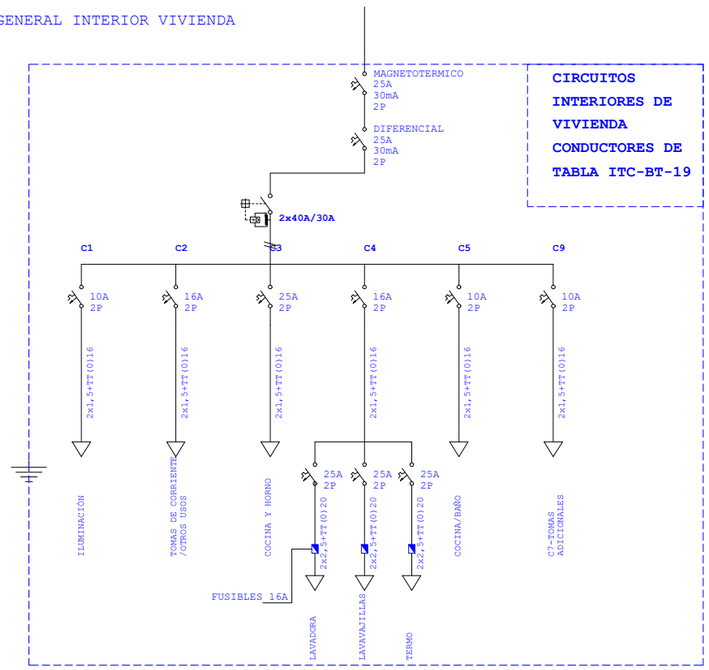



ESQUEMA CUADRO GENERAL VIVIENDA BASICA




| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:100 | | 9 |

CUADRO GENERAL INTERIOR VIVIENDA



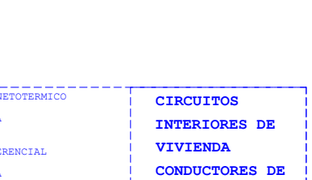

**Grados de electrificación**

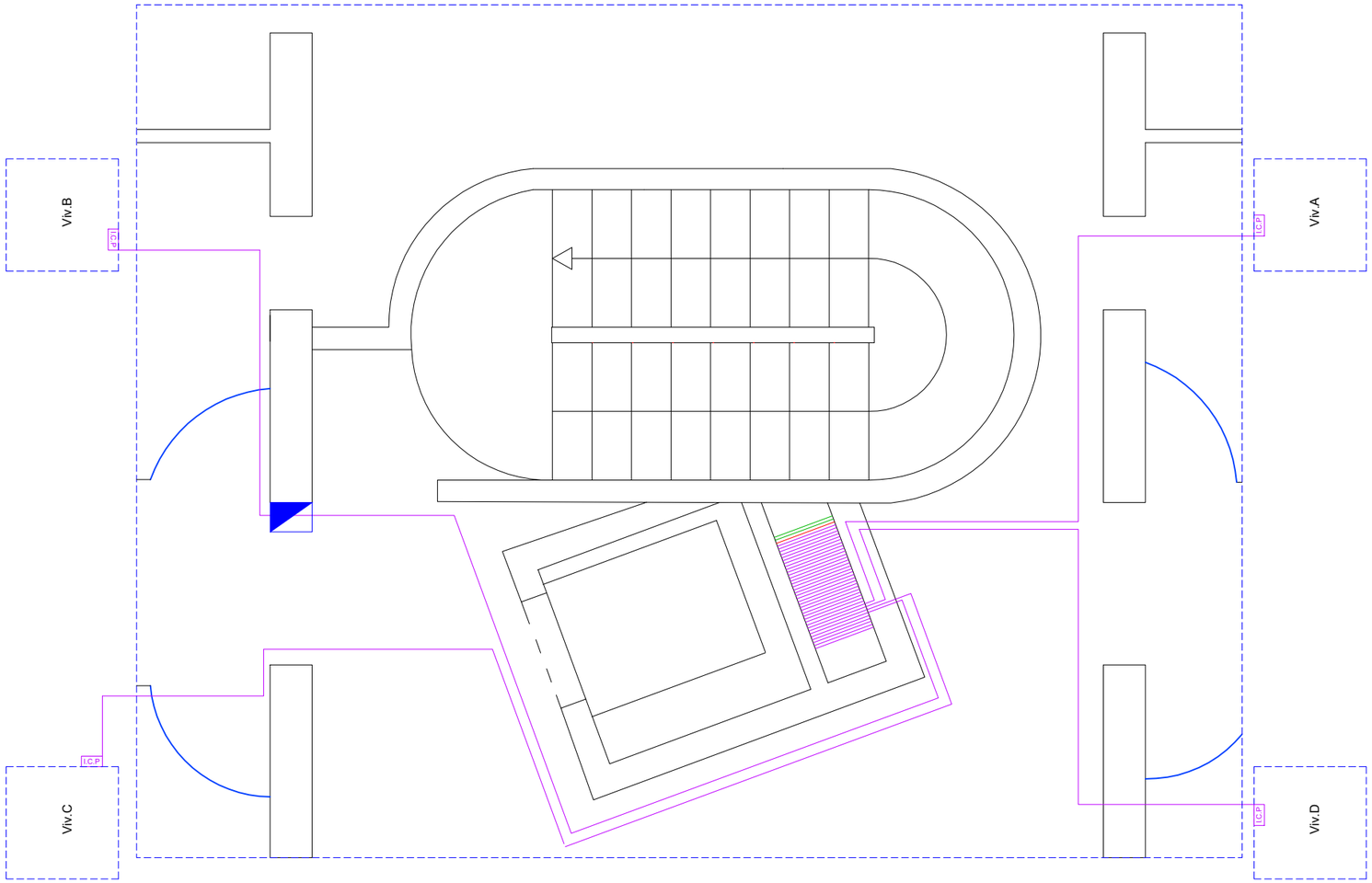
**Grado de electrificación BÁSICO**

El grado de electrificación básico se plantea como el sistema mínimo, a los efectos de uso, de la instalación interior de las viviendas en edificios nuevos. Su objeto es permitir la utilización de los aparatos electro-domésticos de uso básico sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

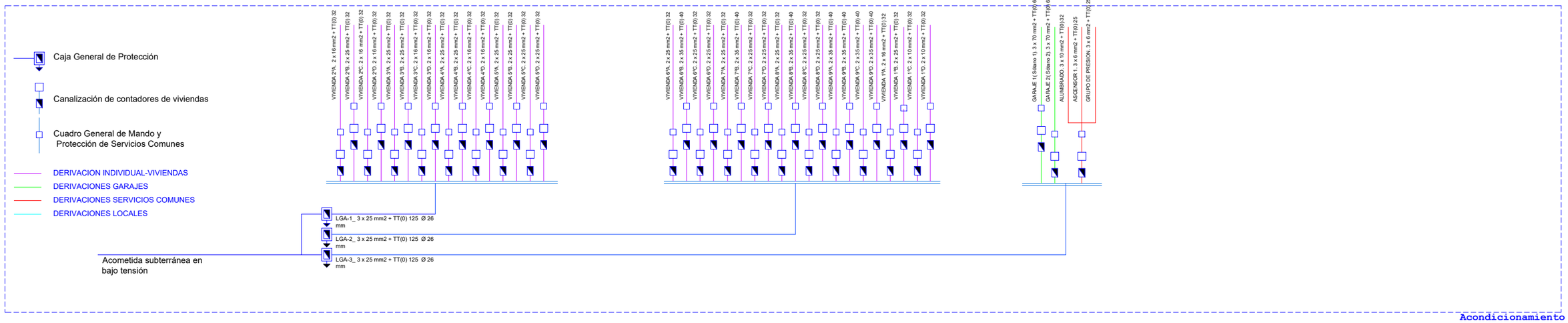
En este grado de electrificación se instalarán los siguientes circuitos independientes:

| | |
|---|---|
| C1 | Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. |
| C2 | Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. |
| C3 | Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. |
| C4 | Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. |
| C5 | Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. |



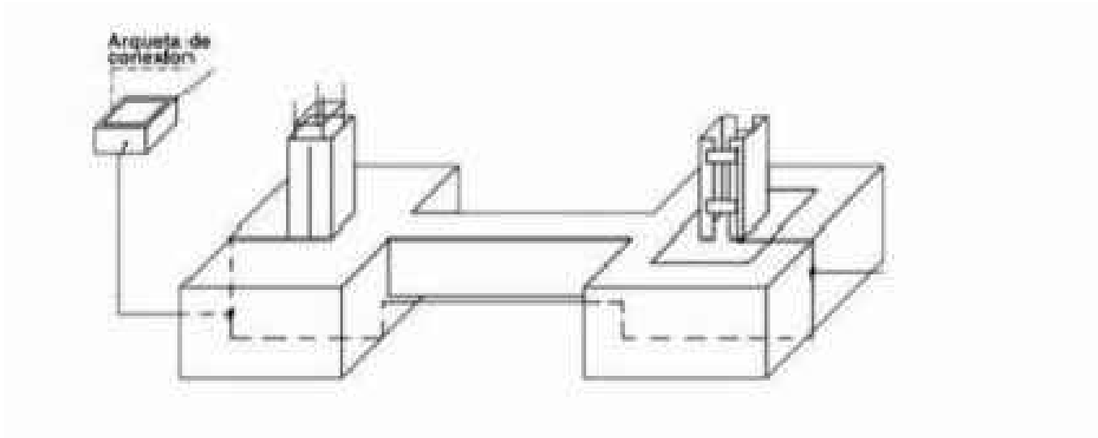



ESQUEMA DE PRINCIPIOS DESDE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, ACOMETIDA, CGP, CUARTO DE CONTADORES HASTA EL CGMP DE CADA VIVIENDA,GARAJES, LOCALES Y SERVICIOS COMUNES

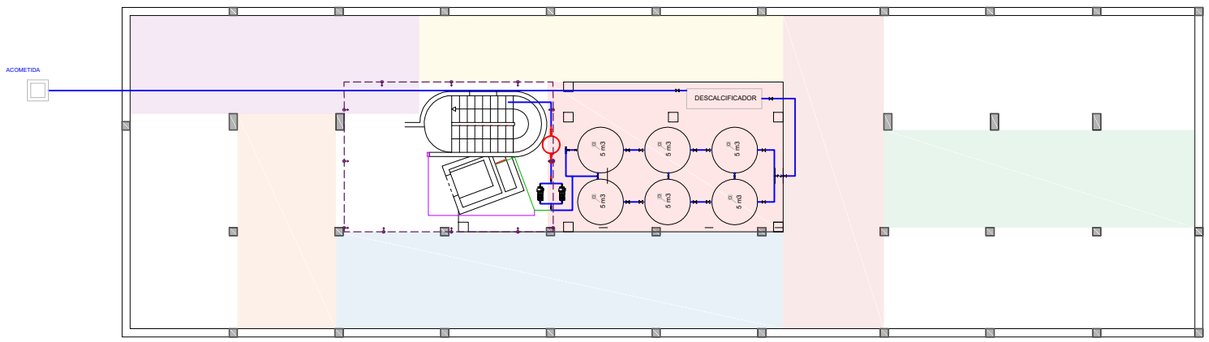



| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:100 | | 10 |

ESQUEMA DE CONDUCCIÓN ENTERRADA. esquema de conexion con los soportes




PUESTA A TIERRA : PLANTA SÓTANO

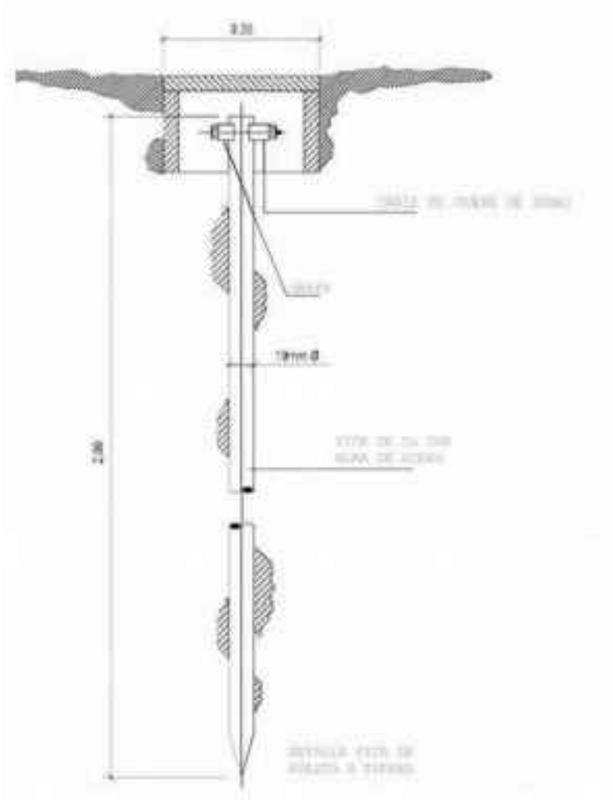


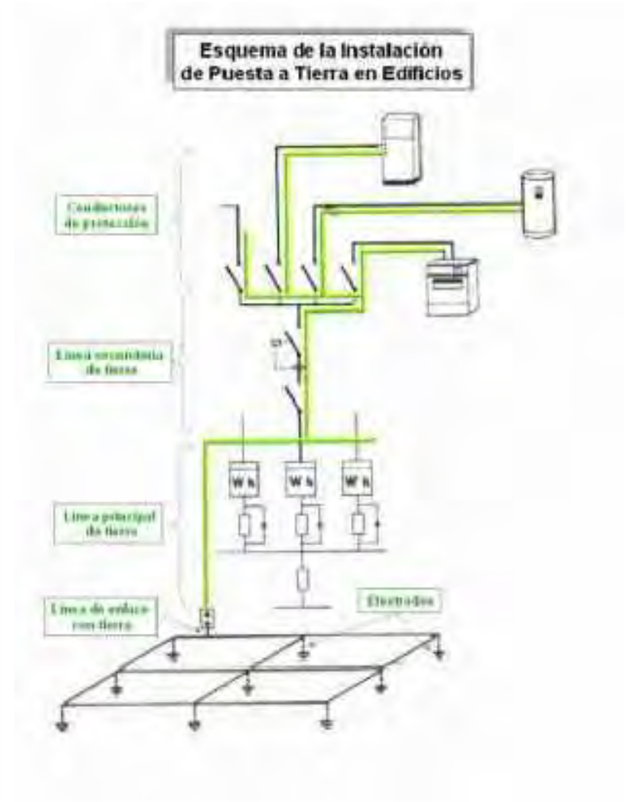

SOTANO 1

PICA DE PUESTA A TIERRA

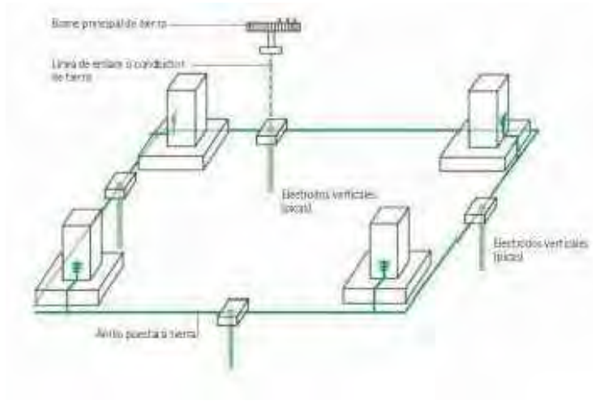
ANILLO DE COBRE DESNUDO DE 35 mm

PICA DE PUESTA A TIERRA






ESQUEMA DE CONDUCCIÓN ENTERRADA.
esquema de conexión con los soportes en anillo




DETALLE REAL DE TOMA DE TIERRA

| ALUMNO: | ESCALA: | NORTE: | NUM LAM: |
|---|---|---|---|
| BAKKACH IBTISSAM | 1:200 | | 11 |

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Briones Hoyos, Joan

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

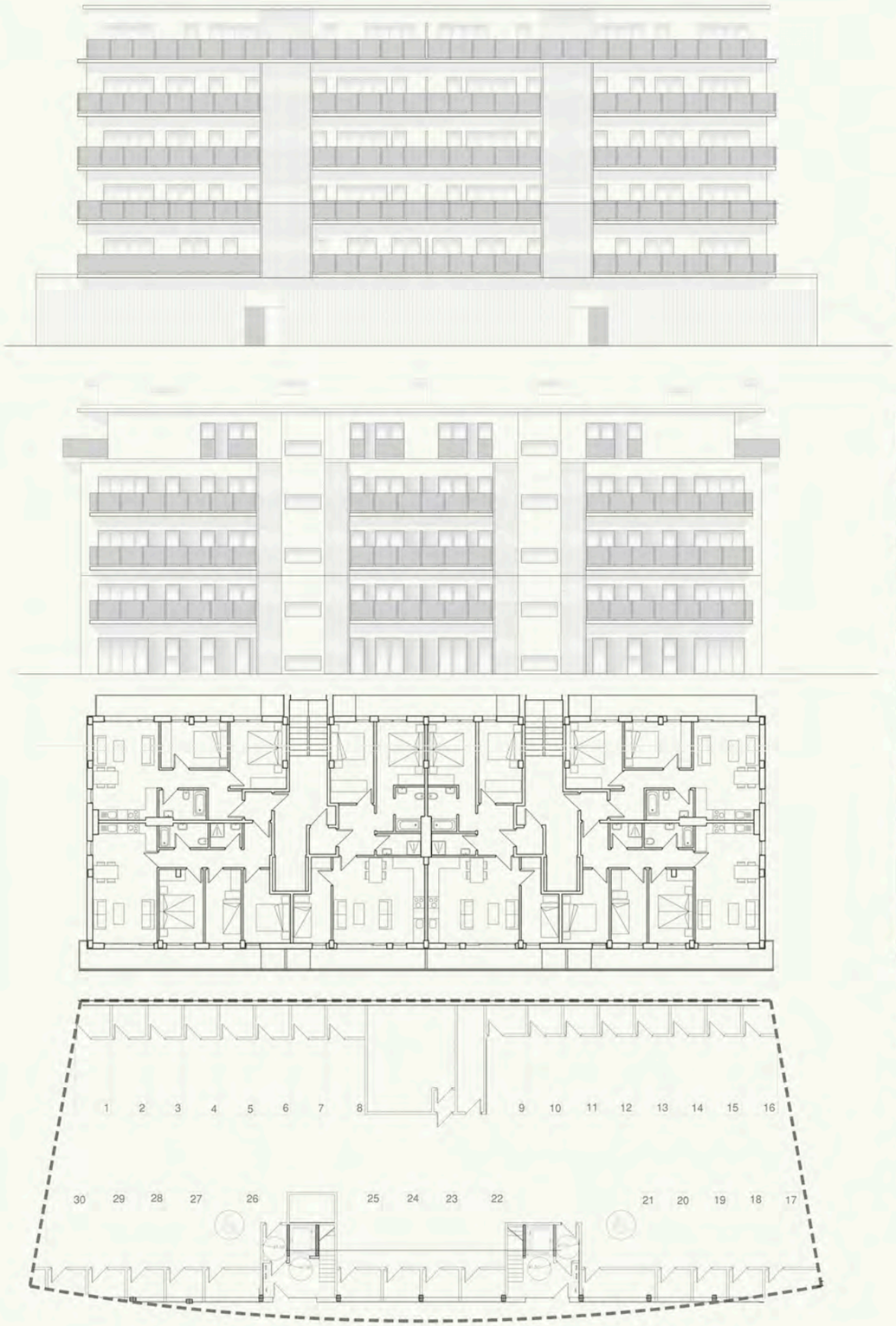
# GAS NATURAL: INTRODUCCIÓN

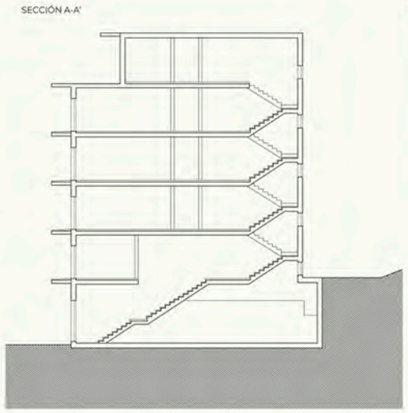
ARQUITECTO
Juan Egaña

AÑO
2014

UBICACIÓN
Deva, Guipúzcoa, País Vasco, España

DESCRIPCIÓN
El complejo Elizburu está ubicado en la parcela a.300.3 perteneciente al ensanche del municipio de Deva, en Guipúzcoa. Se plantea un edificio residencial con un total de 30 viviendas (6 viviendas por planta con 5 plantas en total) con planta baja en la que se incluye el aparcamiento. La superficie total de la parcela es de 946, 91 m2. El emplazamiento se sitúa en la parte alta de una colina con vistas al río Deva y a todo el municipio. La topografía de la parcela es muy irregular presentando el terreno gran desnivel en sección transversal. Ésta se resuelve ejecutando muros de contención que seccionan el terreno para la implantación de los nuevos bloques de viviendas. Se plantea una planta tipo desde la planta primera hasta la cuarta. Se disponen diferentes tipologías de vivienda desde 1 hasta 3 habitaciones, pudiendo albergar hasta 5 personas. Las viviendas de la planta quinta (ático) cuentan con una terraza mayor que el resto de plantas tipo (1° a 4°). El acceso al garaje se realiza por la fachada oeste del edificio y al nivel del terreno.



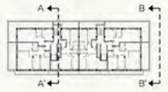


Fig.2: Situación del edificio. Fuente: Google Earth

Datos generales:
- Perfil de edificación: SS+IV+A
- Aprovechamiento vivienda 2356 m²
- Número de viviendas: 30
- Altura de la edificación 16m
- Altura del ático: 3m
- Altura libre plantas altas: 2,5 m
- Longitud vuelos: 1,5 m

Fig1: Acceso al edificio desde la calle Mogel. Fuente: Google Street View

Joan Briones
Curso 2020-2021

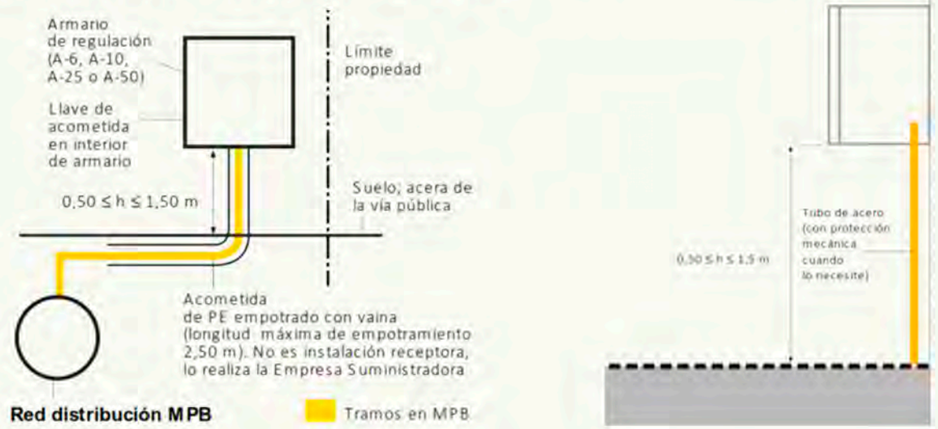
# GAS NATURAL: INSTALACIÓN RECEPTORA I

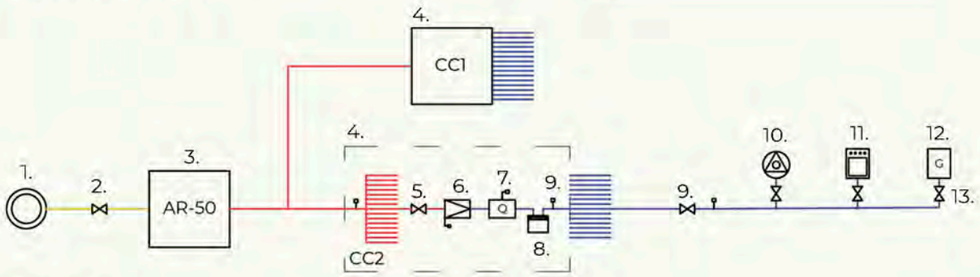
## 1. Armario de Regulación

La instalación de gas natural que se plantea en este proyecto se ha realizado siguiendo las pautas del Manual de Gas Natural. Se propone una instalación de gas, partiendo desde una red de distribución en MPB (media presión B), hasta el suministro de vivienda en BP (pasando por MPA), según se representa en el esquema.

La toma de suministro desde la acometida hasta al edificio se realiza mediante un tubo de acero empotrado hasta llegar al armario de regulación. Éste, se instalará empotrado en fachada, con la acometida también empotrada mediante un tubo de acero instalada entre 0,5 y 1,5 metros del suelo (en este proyecto estará instalado a 1 metro. El proyecto cumple el grado de accesibilidad 2 (el armario de regulación está en fachada).

En el caso de nuestro proyecto se escogerá un armario de regulación A-50 ya que el caudal nominal de la instalación ronda los 50 m³ (n)/h.




LEYENDA

1. Acometida
2. Llave de edificio
3. Armario de regulación (AR-50)
4. Cuadro de contadores
5. Llave de abonado
6. Regulador de presión de abonado (MPA -> BP)
7. Limitador de caudal insertado en la rosca de entrada del contador.
8. Contador (G-4)
9. Toma de presión a la salida del contador.
10. Caldera mixta (13/min)
11. Cocina y horno a gas.
12. Secadora.
13. LLave de conexión de aparato.

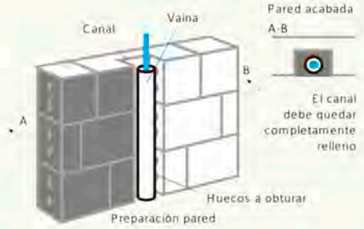
Joan Briones
Curso 2020-2021

# GAS NATURAL: INSTALACIÓN RECEPTORA II

## 2. Cuadro de Contadores

El ascenso hasta el cuadro de contadores se realiza empotrado en fachada, oculto en la cara interior de la hoja exterior de la misma. Los contadores serán de tipo G-4 según la tabla ya que el caudal simultáneo de la vivienda ronda los 4 $m^3(n)/h$. Para abastecer a 30 viviendas se necesitan 2 locales de contadores ya que el máximo es de 16, por lo tanto 15 contadores para cada local. La distancia desde el los contadores superiores hasta el suelo no debe ser mayor de 2,20m (es de 1,80m).

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" [1] | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" [1] | 10 | 0,06 |
| G-16 | [2] | 420 | G 2" [1] | 25 | 0,16 |
| G-25 | [2] | 510 | G 2 1/2" [1] | 40 | 0,25 |
| G-40 | [2] | 660 | DN 65 [2] | 65 | 0,40 |
| G-65 | [2] | 860 | DN 80 [2] | 100 | 0,65 |
| G-100 | [2] | 940 | DN 100 [2] | 160 | 1 |
| G-160 | [2] | 1.120 | DN 150 [2] | 250 | 1,6 |



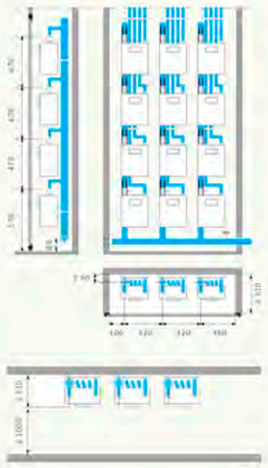

Las dimensiones mínimas del local de contadores se realiza teniendo en cuenta el número de contadores que tengamos en el local, mediante la fórmula:

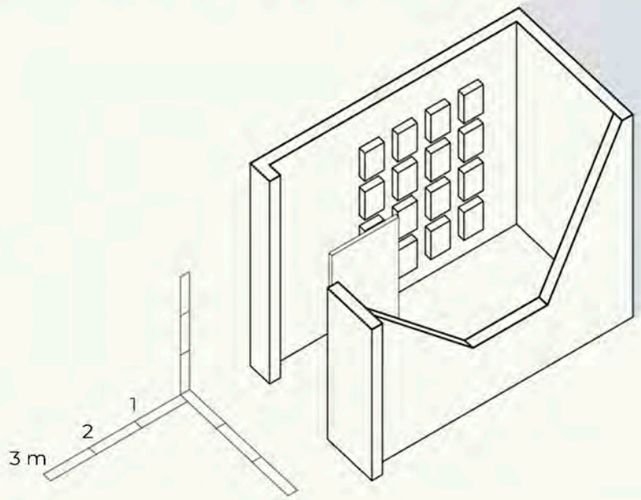
0,1 + n°columnas x 0,32 +0,36
0,1 + 4 x 0,32 +0,36 = 1.74 m de largo

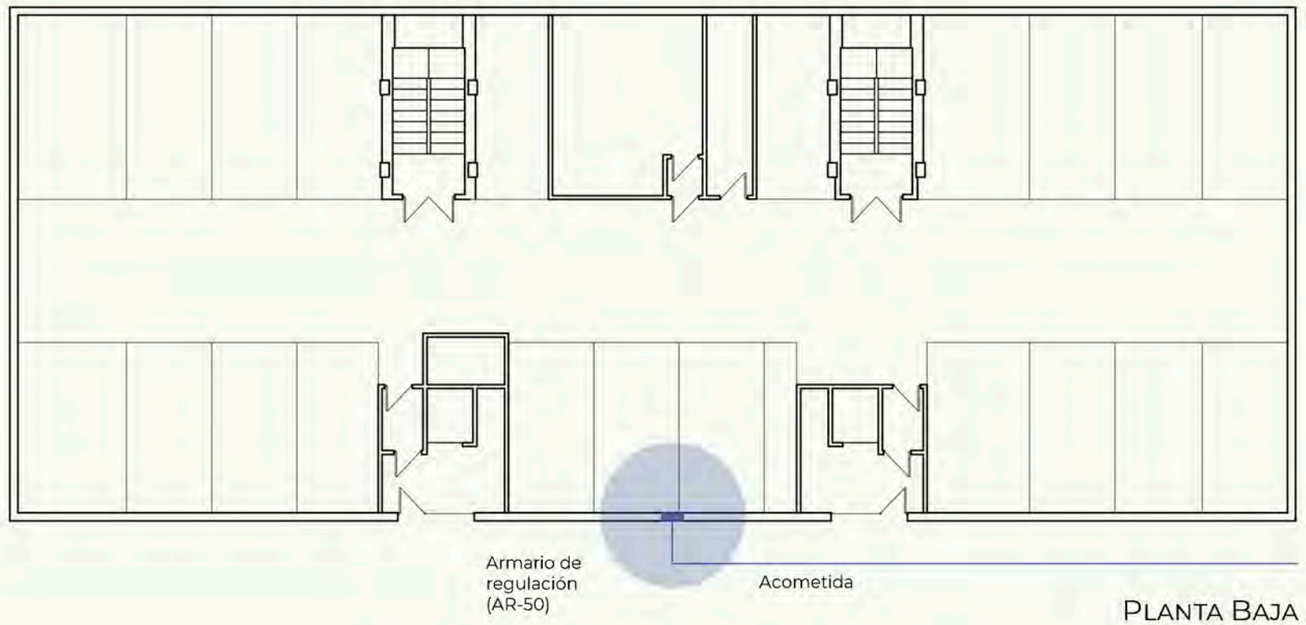
La anchura será equivalente al ancho del contador más 1 metro de margen por tanto 0,31+1 = 1,31 de ancho mínimo. Redondeamos estas dimensiones a **2 y 1,5 metros**, por lo tanto la superficie es de $3m^2$. Para la ventilación del local, tendremos en cuenta la superficie del mismo, por tanto, mediante la fórmula obtenemos la superficie de los huecos de ventilación:

$S(cm^2) > 10 \times A\ (m^2)$ (mínimo 200 $cm^2$)
$S(cm^2) = 10 \times 3 = 30\ cm^2$

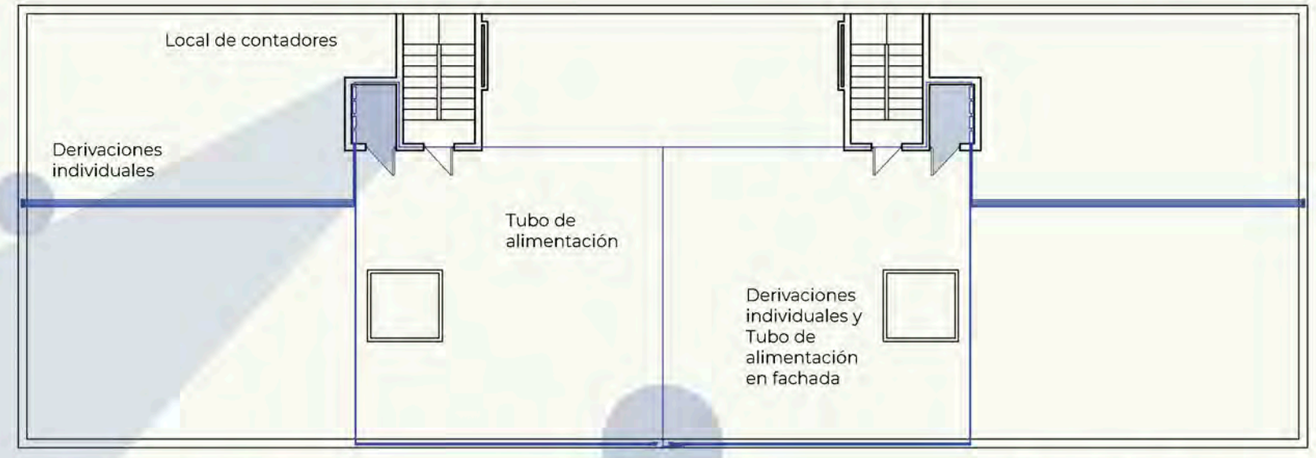
Para cumplir el mínimo necesitamos 200 $cm^2$, por tanto abriremos dos rejillas de ventilación de **15x15 cm** cada una en las paredes en la parte superior e inferior.



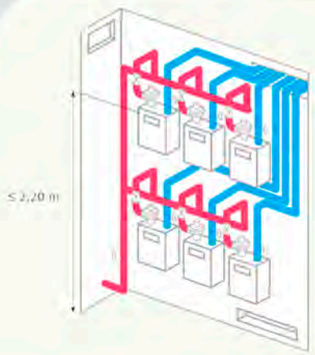



Planta Baja




Planta de Cubiertas




Joan Briones
Curso 2020-2021

# GAS NATURAL: CÁLCULO I

## 1. Caudal nominal y Gasto calorífico total

Para empezar el cálculo, primero elegimos los aparatos a los cuales suministraremos el gas, en este proyecto son tres: cocina-horno, caldera mixta (13l/min) y secadora.

Mediante la fórmula: $Q_n = \frac{GC}{PCS}$

Obtenemos los caudales nominales de cada aparato.

$Q_n$: Caudal nominal del aparato a gas ($m^3/h(s)$)
PCS: Poder calorífico superior del gas ($kWh/m^3(s)$)
GC: Gasto calorífico del aparato a gas referido al PCS (kW)

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal ($m^3(s)/h$) |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 5,8 (5.000) | 0,5 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,8 |
| Caldera de calefaccion | | |
| pequeña | 14,0 (12.000) | 1,3 |
| mediana | 18,6 (16.000) | 1,7 |
| grande | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Radiador mural | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Secadora | 4,7 (4.000) | 0,4 |

El PCS del gas natural que suministraremos será de 11 $kWh/m^3(s)$.

Sumando el GC de cada aparato, obtenemos 47,20 kW, lo cual determina que la vivienda se encuentra en grado 2 de gasificación (entre 30-70kW).

| CÁLCULO GAS | | | |
|---|---|---|---|
| TIPO | GC (KW) | PCS (kWh/m3) | Q nominal (m3 (s)/h) |
| Cocina-horno | 11,60 | 11 | 1,05 |
| Caldera mixta 13l/min | 30,90 | 11 | 2,81 |
| Secadora | 4,70 | 11 | 0,43 |
| TOTAL | 47,20 | | |

## 2. Caudal simultáneo Individual y Común

Con los datos de la tabla anterior, calcularemos el caudal simultáneo de cada vivienda mediante la fórmula:

$$Q_{si} = A + B + \frac{C + D + \ldots\ldots + N}{2}$$

A y B: caudales de los dos aparatos de mayor consumo
C, D ..., N: caudales del resto de aparatos.

Para el cálculo de la instalación común acudiremos a la siguiente tabla para obtener el coeficiente de simultaneidad según el número de viviendas y según si la instalación tiene caldera o no.

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

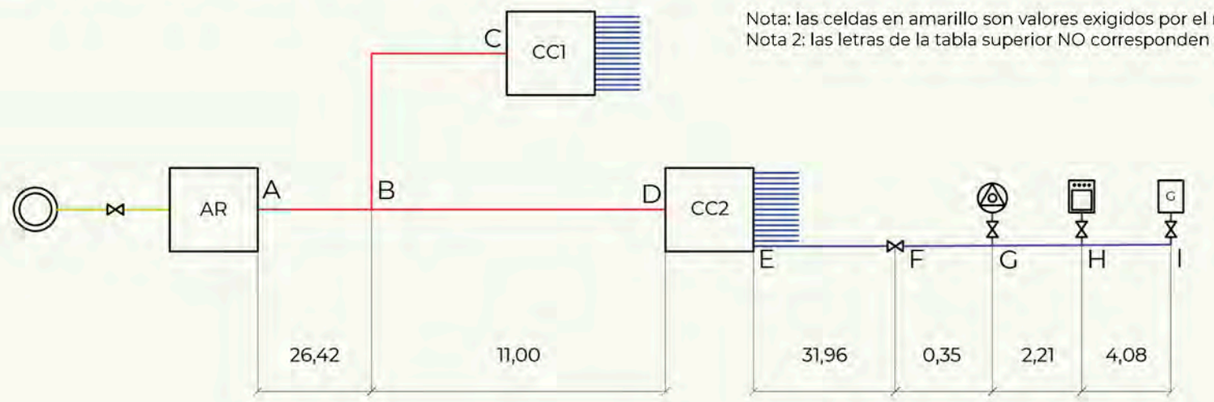
El edificio a suministrar cuenta con 30 viviendas que contarán con caldera ($S_2$) por tanto el coeficiente de simultaneidad será de 0,40. Finalmente aplicaremos la fórmula:

| | |
|---|---|
| Qsi (m3(s)/h) | 4,08 |
| nºviv | 30 |
| S2_si caldera | 0,40 |
| Qsc (m3(s)/h) | 48,93 |

$$Q_{sc} = \Sigma Q_{si} \times S_n$$

## 3. Cálculo de la instalación común (Tramo A-B)

| CÁLCULO GAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramos | Unión | Material | Longitud (m) | Long. eq. (m) | Q (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | Ø cálculo (mm) | Ø com (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (atm) | Velocidad (m/s) |
| A-B | AR | Acero | 26,420 | 31,704 | 48,927 | 50,400 | 17,660 | 35,753 | 36 | 17,084 | 33,316 | 1,066 | 12,539 |
| B-D | AR-CC | Acero | 11,000 | 13,200 | 24,464 | 33,316 | 7,916 | 27,102 | 36 | 2,015 | 31,301 | 1,064 | 6,281 |
| E-F | CC-Llave viv | Cobre | 31,960 | 38,352 | 4,077 | 19,300 | 2,500 | 21,834 | 25 | 1,302 | 17,998 | 1,050 | 2,198 |
| F-G | Caldera mixta | Cobre | 0,350 | 0,420 | 4,077 | 17,998 | 0,090 | 17,076 | 19 | 0,054 | 17,945 | 1,050 | 3,806 |
| G-H | Cocina-Horno | Cobre | 2,210 | 2,652 | 3,864 | 17,945 | 0,578 | 16,655 | 19 | 0,306 | 17,639 | 1,050 | 3,608 |
| H-I | Secadora | Cobre | 4,080 | 4,896 | 0,430 | 17,639 | 1,339 | 6,935 | 10 | 0,229 | 17,409 | 1,050 | 1,450 |




Como esta instalación abastece a más de 16 viviendas, se dividirán en 2 locales de contadores que suministrarán gas a 15 viviendas por local. El cálculo se hará en base al tramo más desfavorable de toda la instalación, siendo el que más metros recorra.

1. Longitudes equivalentes: para compensar la pérdida de carga de los tubos, el cálculo se realizará incrementando un 20% las longitudes. Para el tramo A-B: **31,704 m**

2. Pérdidas de carga admisibles y diámetros mínimos: para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación de gas, se debe cumplir la siguiente tabla (manual de Gas Natural):

| Punto/ Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22* | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

* Presión de regulación

3. Como se observa en la tabla partimos de una presión inicial de 50,4 mbar en el punto A-B y con una ΔP de 25mbar. Son valores fijos que exige el manual. Para la pérdida de carga entre el tramo AB se hará una regla de tres teniendo en cuenta que en todo el tramo AD hay que perder 25 mbar, por tanto obtenemos que **$\Delta P_{AD}$= 17,66 mbar**. Partiendo con esos datos, calcularemos el diámetro y lo adaptaremos a las referencias comerciales (siguiente lámina).

Nota: las celdas en amarillo son valores exigidos por el manual de gas.
Nota 2: las letras de la tabla superior NO corresponden con las de la inferior.

Joan Briones
Curso 2020-2021

# GAS NATURAL: CÁLCULO II

## 3. Cálculo de la instalación común (Tramo A-B)

4. Cálculo del diámetro: mediante la fórmula de Renouard lineal despejamos el diámetro y obtenemos el diámetro de cálculo. La densidad relativa del gas ($d_r$) es de 0,62.
Obtenemos **33,26 mm**.

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

5. Ahora buscamos un diámetro comercial en la siguiente tabla (manual de Gas Natural): desde A-D serán tubos de acero

**Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por ø rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

Por tanto escogeremos el diámetro de **1 1/4" (36 mm)**.

6. A continuación calculamos la pérdida de carga real con el diámetro comercial. (aplicamos la fórmula de Reonuard lineal). Obtenemos una pérdida de carga real de **17,084 mbar**.

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

7. Calcularemos la presión final que es igual a la diferencia de la presión inicial menos la diferencia de presión real. Calculando obtenemos: 50,40mbar - 19,56mbar = **33,316 mbar**.

8. Para comprobar que la velocidad no supera los 20m/s calcularemos la presión absoluta aplicando la fórmula y obtenemos: **1,066 atm**

$$P_{abs} = \frac{P_f}{1000} + 1,0325$$

9. Por último, calcularemos la velocidad y comprobamos que no es mayor de 20m/s. Obtenemos **12,539 m/s**, por tanto SÍ cumple.

$$V = 354 \times Q \times P^{-1} \times D^{-2}$$

## 4. Cálculo de la instalación común (Tramo B-D)

El siguiente tramo comprende desde la bifurcación de los tubos hasta el local de los contadores. Para el cálculo del diámetro tendremos en cuenta que:
- La presión inicial del tramo B-D es la final del tramo A-B.
- La pérdida de carga del tramo B-D es la diferencia entre la pérdida de carga máxima admisible menos la pérdida de carga real.

Con esos datos obtenemos el diámetro del tramo B-D: **32mm** y comprobamos que la velocidad no supera los 20m/s

## 5. Cálculo de la instalación individual (Tramo E-F)

En el local de contadores pasamos de MPA a BP por tanto pasamos a **19,3 mbar** de presión inicial en el tramo E-F que compernde desde el cuadro de contadores hasta la llave de la vivienda. Además la pérdida de carga desde E hasta el aparato debe ser de **2,5 mbar** según la tabla:

| Punto/ Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22* | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

*) Presión de regulación.

1. Cálculo del diámetro: calculamos de nuevo el diámetro con los nuevos datos con la fórmula anteriormente mencionada. Obtenemos **21,834 mm**.

2. Lo adaptamos al diámetro comercial según la tabla (cobre):

**Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)**

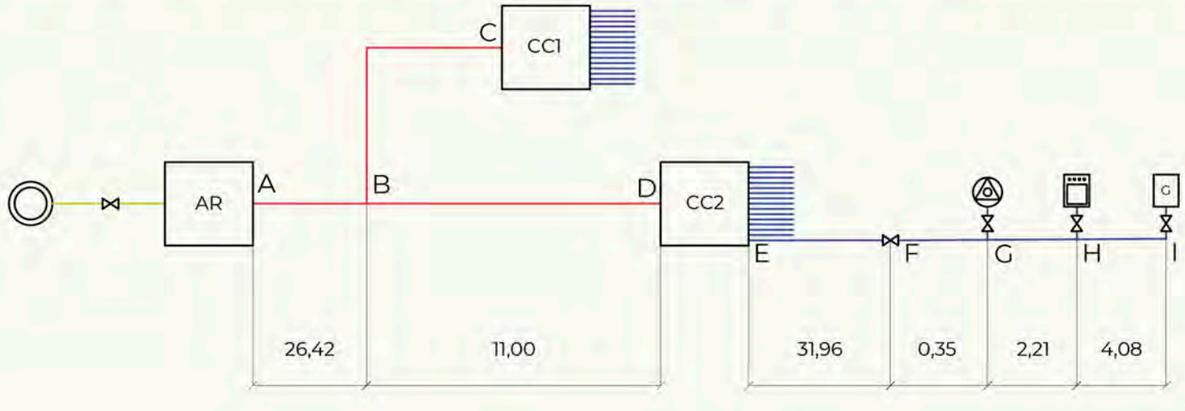
| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($ø_{ext} \times ø_{int}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

Escogeremos el diámetro de **25 mm** para el tramo E-F.

3. Como en el resto de tramos, calcularemos la presión final, la presión absoluta y la velocidad (comprobando que sea menor de 20m/s)

**CÁLCULO GAS**

| Tramos | Unión | Material | Longitud (m) | Long. eq. (m) | Q (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | Ø cálculo (mm) | Ø com (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (atm) | Velocidad (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | AR | Acero | 26,420 | 31,704 | 48,927 | 50,400 | 17,660 | 35,753 | 36 | 17,084 | 33,316 | 1,066 | 12,539 |
| B-D | AR-CC | Acero | 11,000 | 13,200 | 24,464 | 33,316 | 7,916 | 27,102 | 36 | 2,015 | 31,301 | 1,064 | 6,281 |
| E-F | CC-Llave viv | Cobre | 31,960 | 38,352 | 4,077 | 19,300 | 2,500 | 21,834 | 25 | 1,302 | 17,998 | 1,050 | 2,198 |
| F-G | Caldera mixta | Cobre | 0,350 | 0,420 | 4,077 | 17,998 | 0,090 | 17,076 | 19 | 0,054 | 17,945 | 1,050 | 3,806 |
| G-H | Cocina-Horno | Cobre | 2,210 | 2,652 | 3,864 | 17,945 | 0,578 | 16,655 | 19 | 0,306 | 17,639 | 1,050 | 3,608 |
| H-I | Secadora | Cobre | 4,080 | 4,896 | 0,430 | 17,639 | 1,339 | 6,935 | 10 | 0,229 | 17,409 | 1,050 | 1,450 |




| | |
|---|---|
| Qsi (m3(s)/h) | 4,08 |
| n°viv | 30 |
| S2_si caldera | 0,40 |
| Qsc (m3(s)/h) | 48,93 |

Joan Briones
Curso 2020-2021

# GAS NATURAL: CÁLCULO III

## 6. Cálculo de la instalación individual (Resto)

Para los tramos F-G, G-H y H-I se seguirá la misma mecánica que en el resto de tramos a excepción del cálculo de la pérdida de carga.

1. Pérdida de carga: En el tramo F-G la pérdida de carga se obtiene haciendo una regla de tres y teniendo en cuenta la pérdida de carga del tramo anterior (E-F) en este caso:

$$L_{FI} \text{ ——— } \Delta P_{FI}$$

$$L_{FG} \text{ ——— } \Delta P_{FG}\ (x)$$

Y sabiendo que $\Delta P_{FI}$ es igual a ΔP máxima admisible menos la pérdida de carga del tramo anterior más la ΔP máxima comprendida entre la llave de la vivienda y todas las llaves de los aparatos

$$\Delta P_{FI} = (2{,}5 - \Delta P_{EF} + 0{,}5)$$

Deducimos que:

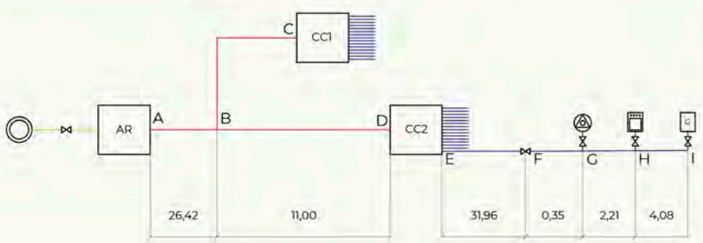
$$\Delta P_{FG} = \frac{(2{,}5 - \Delta P_{EF} + 0{,}5)\cdot L_{FG}}{L_{FI}}$$

Por tanto en el resto de tramos se irá arrastrando las pérdidas de carga de los tramos anteriores y se tendrá en cuenta la distancia desde el punto actual hasta el más desfavorable:

$$\Delta P_{GH} = \frac{(2{,}5 - \Delta P_{EF} - \Delta P_{FG} + 0{,}5)\cdot L_{GH}}{L_{GI}}$$

$$\Delta P_{HI} = \frac{(2{,}5 - \Delta P_{EF} - \Delta P_{FG} - \Delta P_{GH} + 0{,}5)\cdot L_{HI}}{L_{HI}}$$

2. Realizando los mismos cálculos que en el resto de tramos y calculando las pérdidas de carga correspondientes obtenemos los diámetros de la instalación de gas (véase la tabla de cálculo)




**CÁLCULO GAS**

| Tramos | Unión | Material | Longitud (m) | Long. eq. (m) | Q (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | Ø cálculo (mm) | Ø com (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (atm) | Velocidad (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | AR | Acero | 26,420 | 31,704 | 48,927 | 50,400 | 17,660 | 35,753 | 36 | 17,084 | 33,316 | 1,066 | 12,539 |
| B-D | AR-CC | Acero | 11,000 | 13,200 | 24,464 | 33,316 | 7,916 | 27,102 | 36 | 2,015 | 31,301 | 1,064 | 6,281 |
| E-F | CC-Llave viv | Cobre | 31,960 | 38,352 | 4,077 | 19,300 | 2,500 | 21,834 | 25 | 1,302 | 17,998 | 1,050 | 2,198 |
| F-G | Caldera mixta | Cobre | 0,350 | 0,420 | 4,077 | 17,998 | 0,090 | 17,076 | 19 | 0,054 | 17,945 | 1,050 | 3,806 |
| G-H | Cocina-Horno | Cobre | 2,210 | 2,652 | 3,864 | 17,945 | 0,578 | 16,655 | 19 | 0,306 | 17,639 | 1,050 | 3,608 |
| H-I | Secadora | Cobre | 4,080 | 4,896 | 0,430 | 17,639 | 1,339 | 6,935 | 10 | 0,229 | 17,409 | 1,050 | 1,450 |

## 7. Cálculo de la Ventilación de locales a gas

Para este cálculo necesitamos clasificar los aparatos a gas según el tipo de circuito y evacuación del gas, los clasificaremos según la tabla:

| TIPOS DE APARATOS A GAS | | |
|---|---|---|
| Tipo A | **Circuito abierto y evacuación no conducida** | Cocinas Encimeras |
| Tipo B | **Circuito abierto y evacuación conducida** (tiro natural o forzado) | Calentadores y calderas atmosféricas |
| Tipo $B_{22}$ | **Con dispositivo de control de los PdC** (parada del quemador por fallo en la evacuación de PdC (productos de la Combustión)) | |
| Tipo C | **Circuito estanco** y evacuación conducida | Calentadores y calderas estancos |

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal (m³(s)/h) |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 5,8 (5.000) | 0,5 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,8 |
| Caldera de calefaccion pequeña | 14,0 (12.000) | 1,3 |
| mediana | 18,6 (16.000) | 1,7 |
| grande | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Radiador mural | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Secadora | 4,7 (4.000) | 0,4 |

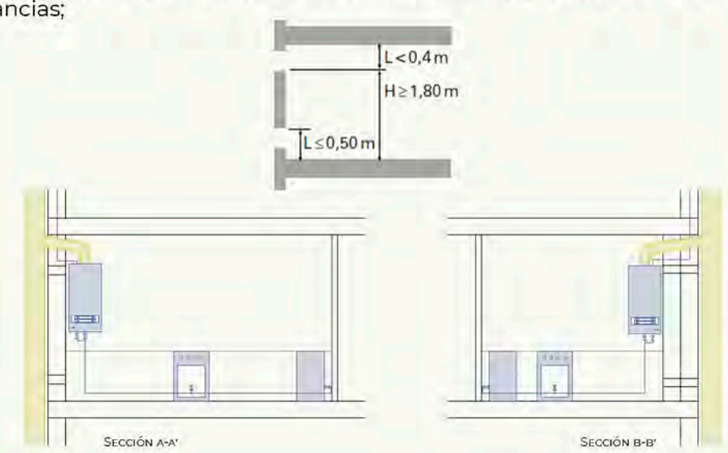
- Cocina horno: Tipo A - 11,6 kW
- Secadora: Tipo A - 4,7 kW
- Caldera mixta estanca: Tipo B 30,9 kW

### Ventilación

La superficie de ventilación (en cm²) será según la fórmula:

S(cm²) = kW x 5 (mínimo 125 cm²)
S(cm²) = (11,6+4,7) x 5
S = **81,5 cm²**

La ventilación será directa a la fachada, y como la suma de la potencia de los aparatos de tipo A son mayores de 16; se colocarán dos rejillas con ventilación directa a fachada. Las rejillas serán de 8x8 cm, cumpliendo con el mínimo de superficie de ventilación (125 cm²) y deben cumplir las distancias;




### Volumen Mínimo

El mínimo volumen de la estancia depende de la potencia de los aparatos a gas. Como la suma de los aparatos de tipo A son suman más de 16 kW (16,3 kW), el volumen mínimo de la cocina deberá ser la suma de las potencias menos 8, en m³, por tanto obtenemos **8,3 m³**.

| | | |
|---|---|---|
| **Aparatos de cocción o gasodomésticos** (tipo A) | Potencia aparatos hasta 16 kW | 8 m³. En edificios ya construidos se puede instalar aparatos en locales de volumen bruto entre 6 y 8 m³, si se incrementa en un 50% la superficie de ventilación. |
| | Potencia aparatos >16 kW | **kW - 8 (en m³)** |
| **Aparatos calefacción directa** | V (m³) = Potencia (en kW) dividido por 0,093 | (El resultado debe ser como mínimo 15 m³) |
| **Aparatos de cocción o gasodomésticos y aparatos de calefacción directa** | Se calcularán los volúmenes de los dos tipos de aparatos según indicaciones anteriores y se sumarán. | |

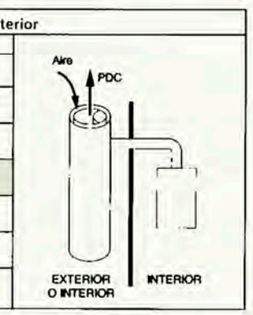
### Ventilación Rápida

Como tenemos aparatos de tipo A, debemos tener una ventilación extra de 0,4 m². Esta ventilación se cumple debido a que la cocina tiene ventanas fácilmente practicables que superan dicha superficie.

## 8. Cálculo de conductos de extracción de PdC

Para la evacuación de los productos de combustión de los aparatos de tipo C, necesitamos saber a cuantas calderas extraeremos el PdC siguiendo la tabla orientativa:

| CALDERAS ESTANCAS en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | Ø en mm | |
| Número calderas | P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |



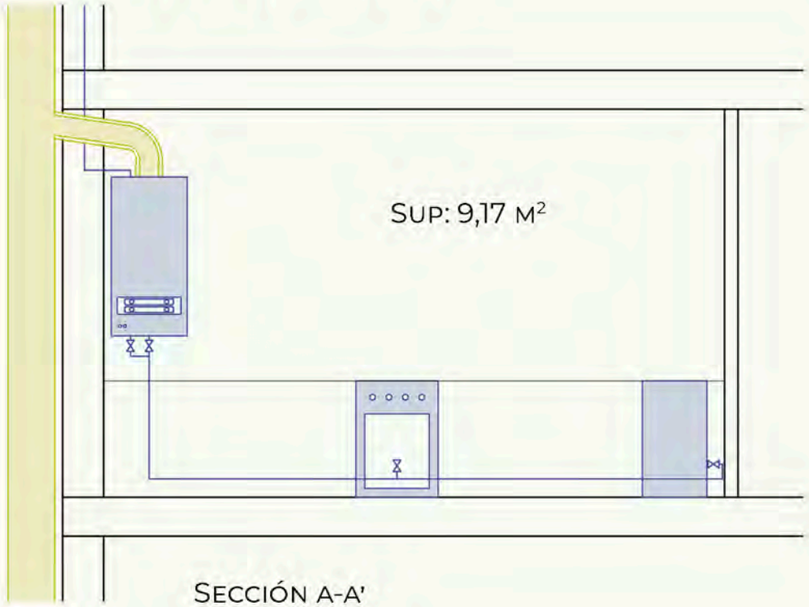

Estimamos un tubo de 360 mm de diámetro para cada 5 calderas, por tanto necesitaremos 6 chimeneas de extracción.

Joan Briones
Curso 2020-2021
ARQUITECTURA

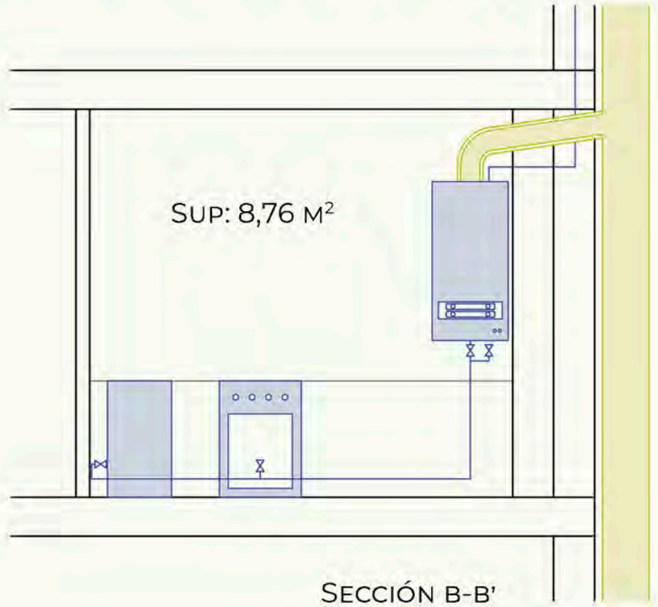
## 9. Diámetro tubos PdC

Para determinar el diámetro de los tubos de extracción de PdC de las calderas nos fijaremos en el consumo nominal del aparato, en este caso la caldera mixta cuyo consumo son 30,9 kW ,por tanto el diámetro interior será de **139 mm**

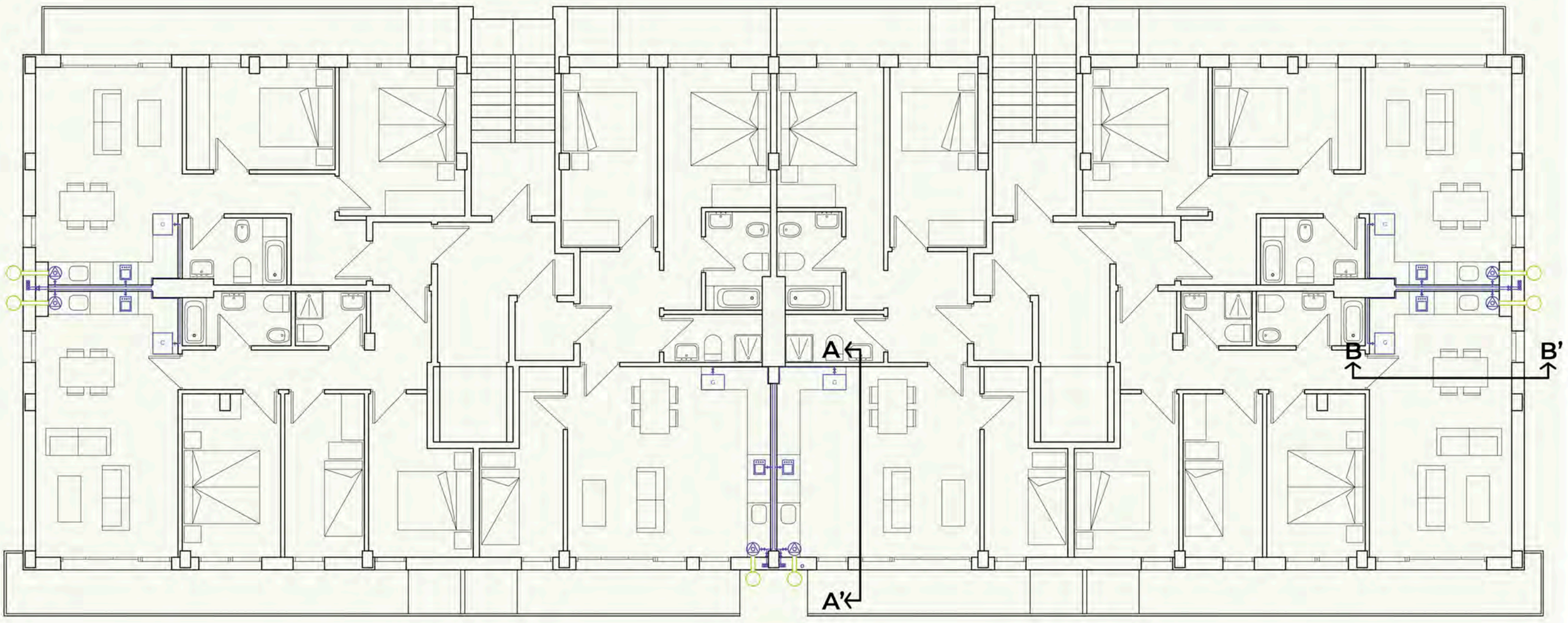
| $Q_n$ aparato (Hi) (kW) | $D_{int}$ min. conducto (mm) | Puntuación minima según valoración de singularidades |
|---|---|---|
| $Q_n \leq 11,5$ | 90 | +1 |
| $11,5 < Q_n \leq 23,0$ | 110 | +1 |
| $23,0 < Q_n \leq 30,7$ | 125 | +1 |
| $30,7 < Q_n \leq 39,0$ | 139 | +1 |
| $39,0 < Q_n \leq 45,0$ | 150 | +1 |
| $Q_n > 45,0$ | 175 | +1 |




SECCIÓN A-A'

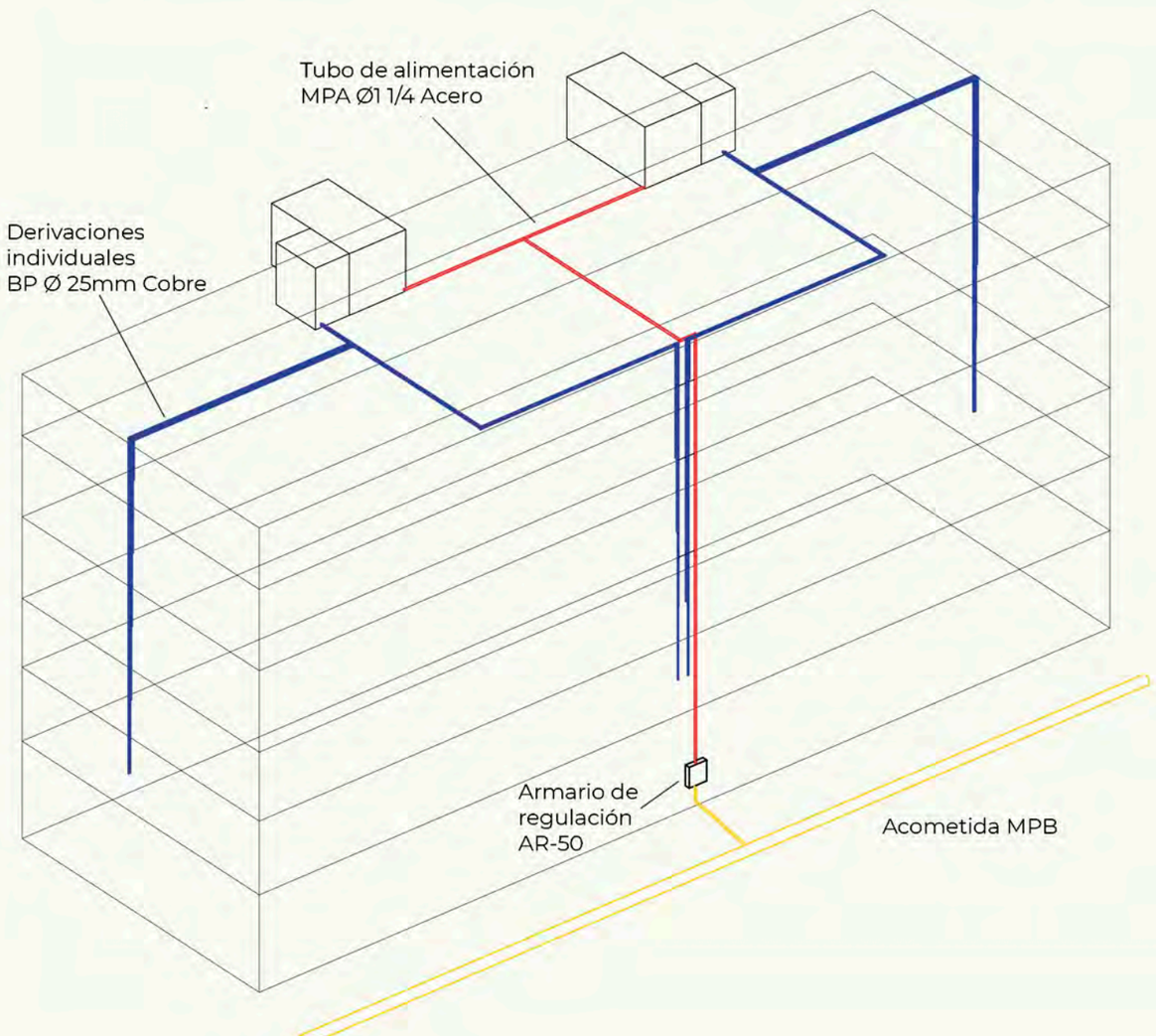


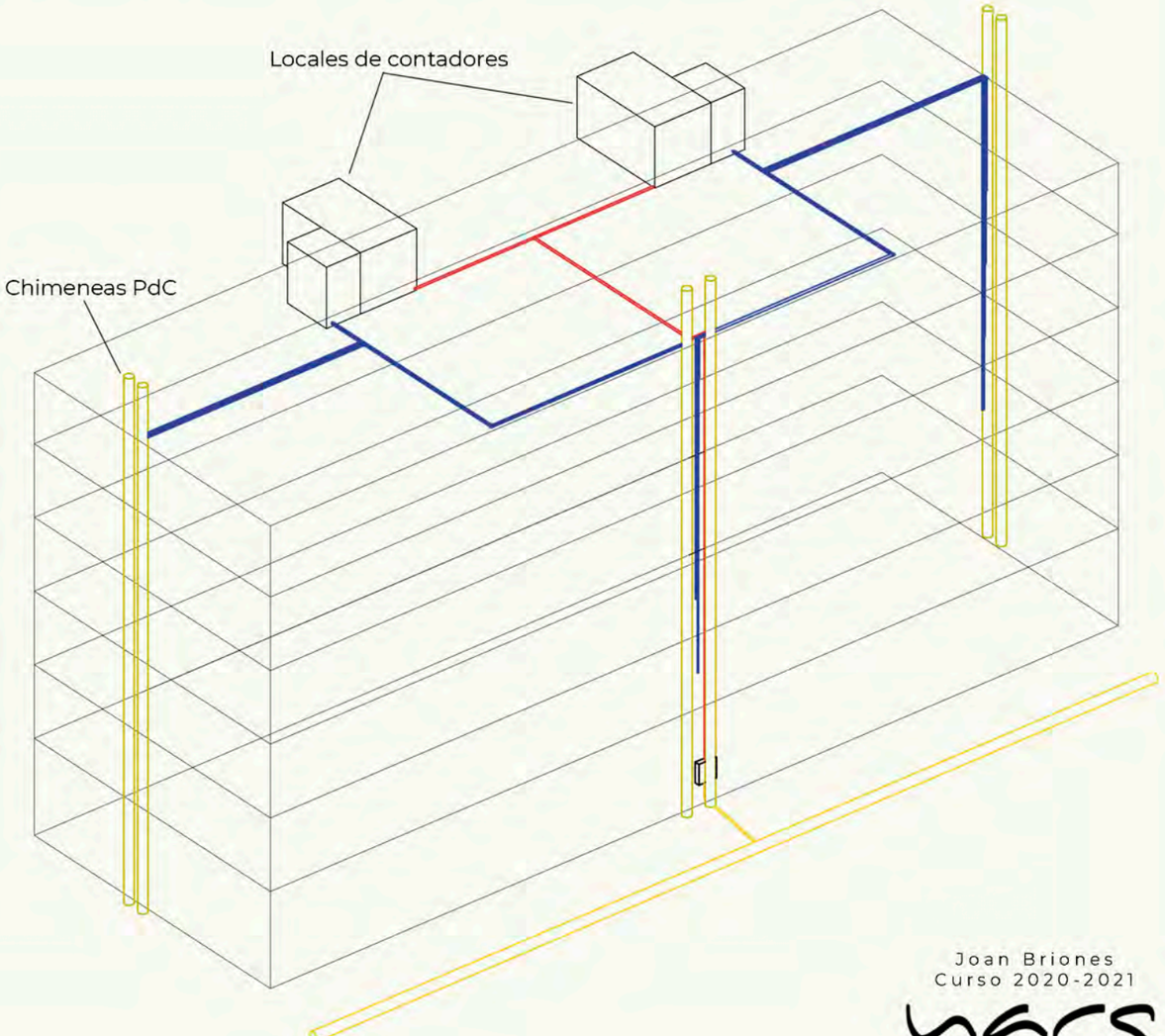

SECCIÓN B-B'



# GAS NATURAL: RESUMEN

| CÁLCULO GAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramos | Unión | Material | Longitud (m) | Long. eq. (m) | Q (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | Ø cálculo (mm) | Ø com (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (atm) | Velocidad (m/s) |
| A-B | AR | Acero | 26,420 | 31,704 | 48,927 | 50,400 | 17,660 | 35,753 | 36 | 17,084 | 33,316 | 1,066 | 12,539 |
| B-D | AR-CC | Acero | 11,000 | 13,200 | 24,464 | 33,316 | 7,916 | 27,102 | 36 | 2,015 | 31,301 | 1,064 | 6,281 |
| E-F | CC-Llave viv | Cobre | 31,960 | 38,352 | 4,077 | 19,300 | 2,500 | 21,834 | 25 | 1,302 | 17,998 | 1,050 | 2,198 |
| F-G | Caldera mixta | Cobre | 0,350 | 0,420 | 4,077 | 17,998 | 0,090 | 17,076 | 19 | 0,054 | 17,945 | 1,050 | 3,806 |
| G-H | Cocina-Horno | Cobre | 2,210 | 2,652 | 3,864 | 17,945 | 0,578 | 16,655 | 19 | 0,306 | 17,639 | 1,050 | 3,608 |
| H-I | Secadora | Cobre | 4,080 | 4,896 | 0,430 | 17,639 | 1,339 | 6,935 | 10 | 0,229 | 17,409 | 1,050 | 1,450 |




Joan Briones
Curso 2020-2021

# ELECTRICIDAD: INTRODUCCIÓN

ARQUITECTO
Juan Egaña

AÑO
2014

UBICACIÓN
Deva, Guipúzcoa, País Vasco, España

DESCRIPCIÓN
El complejo Elizburu está ubicado en la parcela a.300.3 perteneciente al ensanche del municipio de Deva, en Guipúzcoa. Se plantea un edificio residencial con un total de 30 viviendas (6 viviendas por planta con 5 plantas en total) con planta baja en la que se incluye el aparcamiento. La superficie total de la parcela es de 946, 91 m2. El emplazamiento se sitúa en la parte alta de una colina con vistas al río Deva y a todo el municipio. La topografía de la parcela es muy irregular presentando el terreno gran desnivel en sección transversal. Ésta se resuelve ejecutando muros de contención que seccionan el terreno para la implantación de los nuevos bloques de viviendas. Se plantea una planta tipo desde la planta primera hasta la cuarta. Se disponen diferentes tipologías de vivienda desde 1 hasta 3 habitaciones, pudiendo albergar hasta 5 personas. Las viviendas de la planta quinta (ático) cuentan con una terraza mayor que el resto de plantas tipo (1° a 4°). El acceso al garaje se realiza por la fachada oeste del edificio y al nivel del terreno.

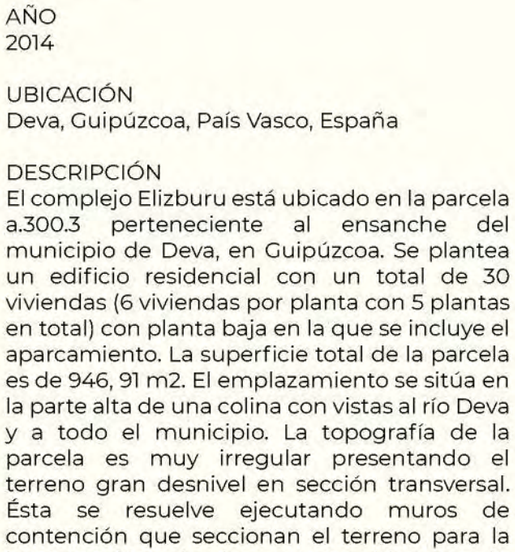
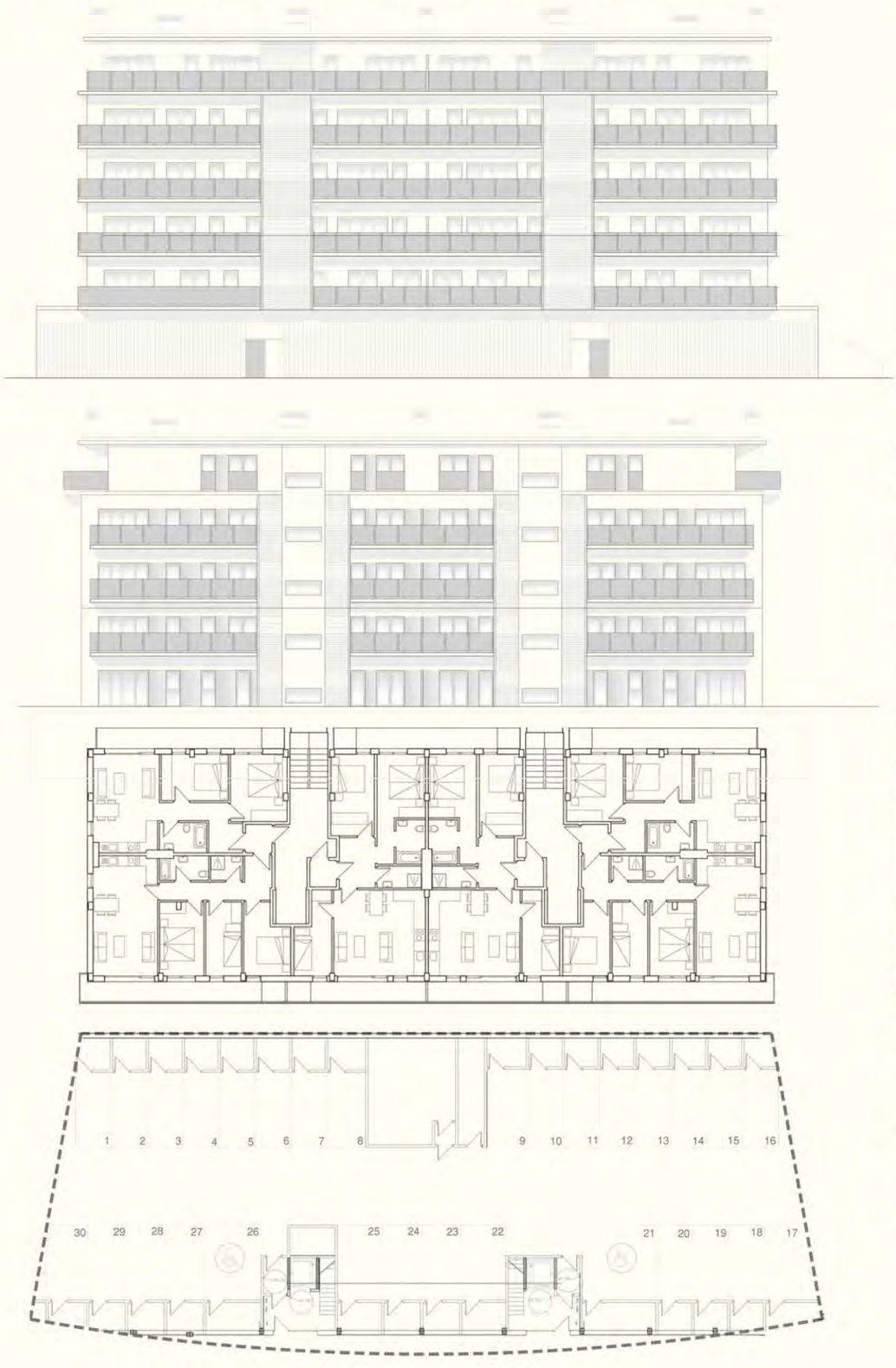
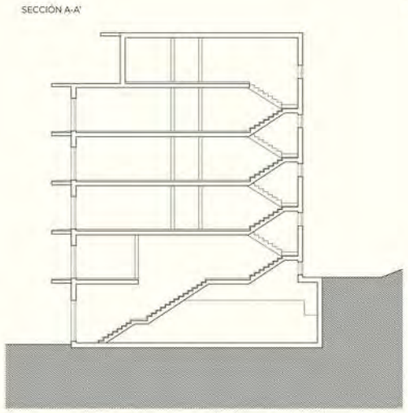


Fig1: Acceso al edificio desde la calle Mogel. Fuente: Google Street View



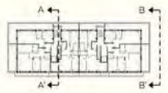


Fig.2: Situación del edificio. Fuente: Google Earth

Datos generales:
- Perfil de edificación: SS+IV+A
- Aprovechamiento vivienda 2356 m²
- Número de viviendas: 30
- Altura de la edificación 16m
- Altura del ático: 3m
- Altura libre plantas altas: 2,5 m
- Longitud vuelos: 1,5 m

Joan Briones
Curso 2020-2021

# ELECTRICIDAD: CÁLCULO I

Para el cálculo de la instalación eléctrica se ha estimado un consumo por vivienda de 9,2 kW ya que tendrán servicios que sólo ofrece el Grado de Electrificación Elevado (GEE). En cuanto al consumo de los garajes, se ha tenido en cuenta la potencia que ofrece la normativa (10kW/m²), la potencia de la iluminación calculada del garaje y la potencia de la puerta de vehículos.

La potencia de la comunidad se compone de 2 ascensores (5,6 kW cada uno), el grupo de presión de las instalaciones de fontanería (3kW) y la iluminación de zonas comunes (1kW).
Por tanto, como la potencia total excede de 150kW, se plantean 2 CGP. Teniendo en cuenta las intensidades y respetando los límites de la caída de tensión se han calculado las secciones de las 2 LGA (ver tablas)

Cálculo LGA

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

| POTENCIA VIVIENDAS | | | |
|---|---|---|---|
| | Viv A | Viv B | Viv C |
| G.Electrificación | G.E.E | G.E.E | G.E.E |
| Potencia (KW) | 9,2 kW | 9,2 kW | 9,2 kW |
| N° viv/planta | 2 | 2 | 2 |
| N° plantas | 5 | | |
| N° viviendas | 30 | | |
| Simultaneidad 15,3+(n-21)x0,5 | 19,8 | | |
| Pot sim viv (kW) Pviv * Coef sim | 182,16 | | |

| POTENCIA GARAJES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| m2 | W/m2 | Potencia (kW) | Pot. Ilum. (kW) | Pot puerta garaje (kW) | **TOTAL** |
| 914 | 10 | 9,14 | 0,27 | 0,2 | **9,61** |

| POTENCIA COMUNIDAD (kW) | | | |
|---|---|---|---|
| Ascensor | Grupo de presión | Iluminación | **TOTAL** |
| 11,2 | 3 | 1 | **15,2** |

DI / LGA

| mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 21 | 24 |
| 2,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 |
| 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 |
| 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 |
| 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 |
| 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 |
| 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 |
| 35 | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 |
| 50 | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 |
| 70 | | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 |
| 95 | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 |

| CGP 1 (P1+P2+GARAJE+COMUN) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n° contadores | Coef sim. | Pot/viv (kW) | Pot sim viv | Pot garaje | Pot comun. | Total |
| 14 | 9,9 | 9,2 | 91,08 | 15,2 | 10 | 116,28 |

| CGP 2 (P3+P4+P5) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n° contadores | Coef sim. | Pot/viv (kW) | Pot sim viv | Pot garaje | Pot comun. | Total |
| 18 | 13,7 | 9,2 | 126,04 | x | x | 126,04 |

| POTENCIA TOTAL (kW) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Viviendas | Garaje | Comunidad | Total | CGP |
| 182,16 | 9,14 | 15,2 | 206,5 | 2 |

| LGA 1 (trifásica) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Voltaje (V) | Conductiv. Cobre | Longitud (m) | Sección fase (mm²) | Sección neutro (mm²) | Ø exterior tubos (mm) | ΔV máx (%) | ΔV real (%) | Designación |
| 116280 | 167,84 | 400 | 56 | 14,32 | 70 | 35 | 140 | 0,5 | 0,265 | 3x70+35+TT(0)140 |

| LGA 2 (trifásica) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Voltaje (V) | Conductiv. Cobre | Longitud (m) | Sección fase (mm²) | Sección neutro (mm²) | Ø exterior tubos (mm) | ΔV máx (%) | ΔV real (%) | Designación |
| 126040 | 181,92 | 400 | 56 | 12,46 | 70 | 35 | 140 | 0,5 | 0,250 | 3x70+35+TT(0)140 |

*Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir*

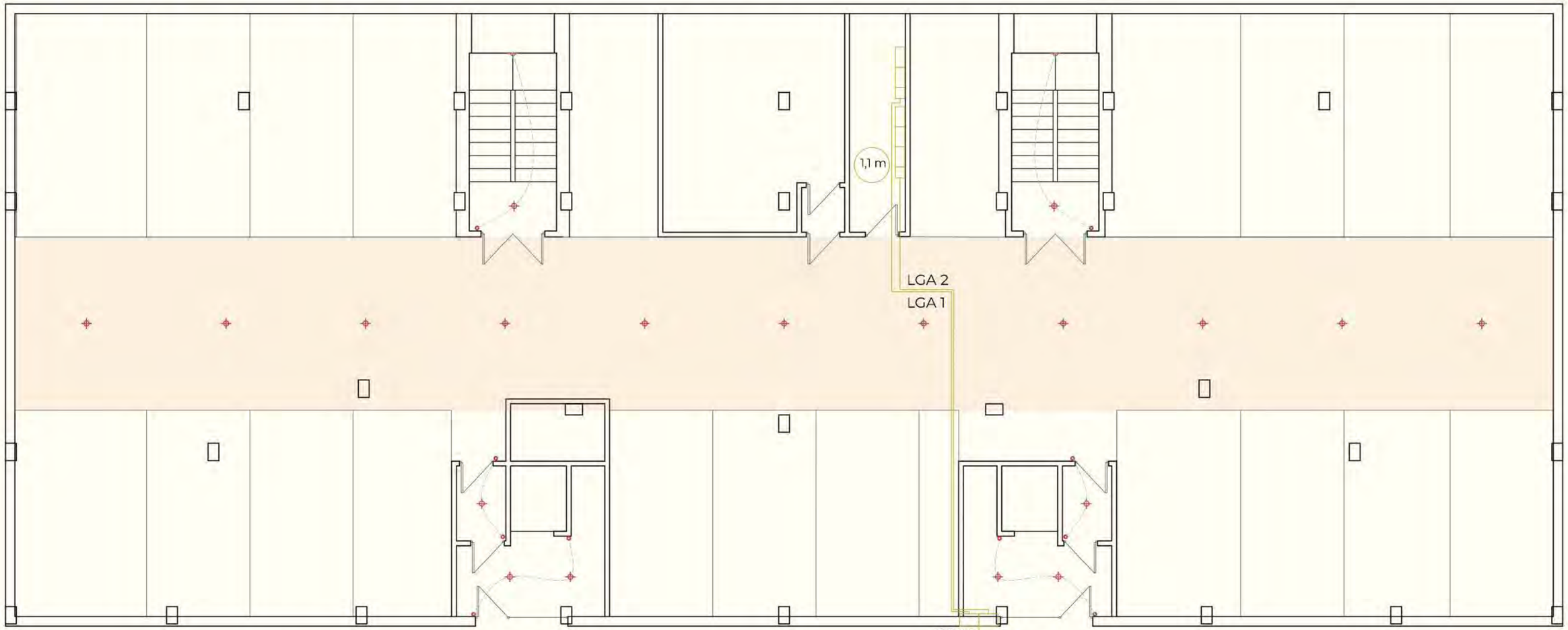
| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) Número de conductores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 2,5 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 6 | 12 | 16 | 25 | 25 | 25 |
| 10 | 16 | 25 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| 25 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 35 | 25 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| 50 | 32 | 40 | 50 | 50 | 63 |
| 70 | 32 | 50 | 63 | 63 | 63 |
| 95 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 120 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 150 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 185 | 50 | 75 | -- | -- | -- |
| 240 | 63 | 75 | -- | -- | -- |

Joan Briones
Curso 2020-2021

| | DERIVACIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tramo | Potencia (W) | Voltaje (V) | Intensidad (A) | Longitud (m) | | | Conductiv. Cobre | Sección fase (mm²) | ΔV real (%) | ΔV máx (%) | Sección ext. (mm²) | Designación |
| | | | | | Altura | Distancia H. | Total | | | | | | |
| 1º | 1A | 9200 | 230 | 40 | 3 | 7,0 | 10,0 | 56 | 10 | 0,621 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 1B | 9200 | 230 | 40 | 3 | 7,0 | 10,0 | 56 | 10 | 0,621 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 1C | 9200 | 230 | 40 | 3 | 7,0 | 10,0 | 56 | 10 | 0,621 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 1D | 9200 | 230 | 40 | 3 | 5,0 | 8,0 | 56 | 10 | 0,497 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 1E | 9200 | 230 | 40 | 3 | 8,0 | 11,0 | 56 | 10 | 0,683 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 1F | 9200 | 230 | 40 | 3 | 9,0 | 12,0 | 56 | 10 | 0,745 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| 2º | 2A | 9200 | 230 | 40 | 6 | 7,0 | 13,0 | 56 | 10 | 0,807 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 2B | 9200 | 230 | 40 | 6 | 7,0 | 13,0 | 56 | 10 | 0,807 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 2C | 9200 | 230 | 40 | 6 | 7,0 | 13,0 | 56 | 10 | 0,807 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 2D | 9200 | 230 | 40 | 6 | 5,0 | 11,0 | 56 | 10 | 0,683 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 2E | 9200 | 230 | 40 | 6 | 8,0 | 14,0 | 56 | 10 | 0,870 | 1 | 25 | 2x10+TT(0)25 |
| | 2F | 9200 | 230 | 40 | 6 | 9,0 | 15,0 | 56 | 16 | 0,582 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| 3º | 3A | 9200 | 230 | 40 | 9 | 7,0 | 16,0 | 56 | 16 | 0,621 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3B | 9200 | 230 | 40 | 9 | 7,0 | 16,0 | 56 | 16 | 0,621 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3C | 9200 | 230 | 40 | 9 | 7,0 | 16,0 | 56 | 16 | 0,621 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3D | 9200 | 230 | 40 | 9 | 5,0 | 14,0 | 56 | 16 | 0,543 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3E | 9200 | 230 | 40 | 9 | 8,0 | 17,0 | 56 | 16 | 0,660 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3F | 9200 | 230 | 40 | 9 | 9,0 | 18,0 | 56 | 16 | 0,699 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| 4º | 4A | 9200 | 230 | 40 | 12 | 7,0 | 19,0 | 56 | 16 | 0,738 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4B | 9200 | 230 | 40 | 12 | 7,0 | 19,0 | 56 | 16 | 0,738 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4C | 9200 | 230 | 40 | 12 | 7,0 | 19,0 | 56 | 16 | 0,738 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4D | 9200 | 230 | 40 | 12 | 5,0 | 17,0 | 56 | 16 | 0,660 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4E | 9200 | 230 | 40 | 12 | 8,0 | 20,0 | 56 | 16 | 0,776 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4F | 9200 | 230 | 40 | 12 | 9,0 | 21,0 | 56 | 16 | 0,815 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| 5º | 5A | 9200 | 230 | 40 | 15 | 7,0 | 22,0 | 56 | 16 | 0,854 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5B | 9200 | 230 | 40 | 15 | 7,0 | 22,0 | 56 | 16 | 0,854 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5C | 9200 | 230 | 40 | 15 | 7,0 | 22,0 | 56 | 16 | 0,854 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5D | 9200 | 230 | 40 | 15 | 5,0 | 20,0 | 56 | 16 | 0,776 | 1 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5E | 9200 | 230 | 40 | 15 | 8,0 | 23,0 | 56 | 25 | 0,571 | 1 | 40 | 2x25+TT(0)40 |
| | 5F | 9200 | 230 | 40 | 15 | 9,0 | 24,0 | 56 | 25 | 0,596 | 1 | 40 | 2x25+TT(0)40 |
| PB | Garaje | 10000 | 230 | 43,48 | 0 | 2,0 | 2,0 | 56 | 10 | 0,135 | 1 | 25 | 2x25+TT(0)25 |
| | Comunidad | 15200 | 400 | 38,00 | 0 | 3,0 | 3,0 | 56 | 10 | 0,051 | 1 | 32 | 3x25+TT(0)32 |

# ELECTRICIDAD: PLANTA BAJA (GARAJE)

REBT 2002
Electridad e iluminación




La iluminación del garaje se ha calculado en base a los parámetros de la tabla. Para obtener el factor de utilización, aplicamos la formula:

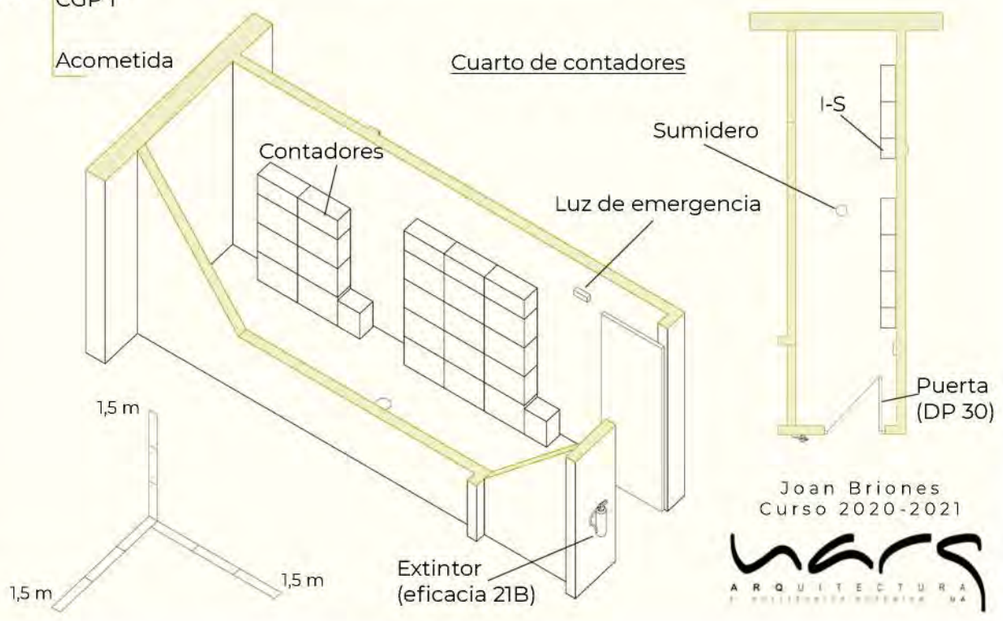
$$K = \frac{LxA}{hx(LxA)}$$

Posteriormente, se determina el factor de reflexión de las superficies (he escogido un valor de 0,2 ya que los colores son medianamente oscuros). Con el valor "K" y la reflexión obtenemos el factor de utilización de la tabla de la luminaria escogida. Posteriormente, calculamos el número de luminarias mediante la fórmula:

$$N = \frac{E \times L \times A}{n \times \varphi \times \mu \times Fm}$$

Por último, para respetar las separaciones longitudinales y transversales de las luminarias, se recalcula en base al resultado de la fórmula anterior. Pasamos de tener 9 a tener 11 luminarias con una distancia longitudinal de 3,39 metros (no hay distancia transversal porque sólo hay una fila y se coloca en medio de la zona a iluminar).

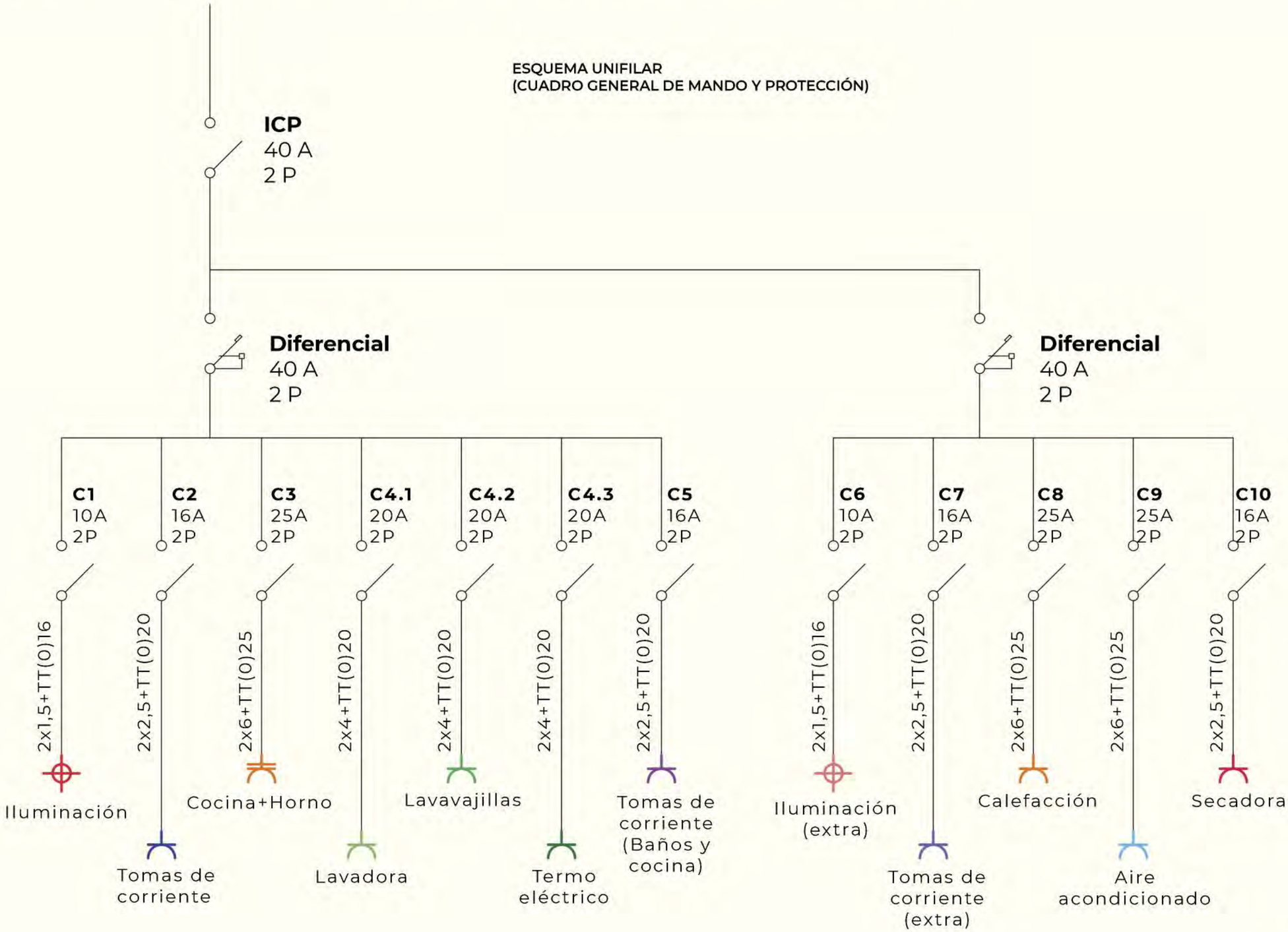
| ILUMINACIÓN GARAJE | |
|---|---|
| Longitud (m) | 37,26 |
| Ancho (m) | 4,19 |
| Altura (m) | 2,00 |
| Índice del local (K) | 1,88 |
| Factor de refl. del suelo | 0,20 |
| Factor de utilización (%) | 0,53 |
| Factor de mantenimiento | 0,70 |
| Nivel iluminación (lux) | 50,00 |
| N° lámparas por luminaria | 1,00 |
| Flujo de cada lámpara (lúmenes) | 2350,00 |
| N° de luminarias | 8,95 |
| N° de luminarias x fila | 11,00 |
| Separación longitudinal (m) | 3,39 |
| Separación transversal (m) | 4,00 |
| SL/h<1,8 | 1,69 |
| ST/h<2 | 2,00 |




Joan Briones
Curso 2020-2021

# ELECTRICIDAD: ESQUEMA UNIFILAR





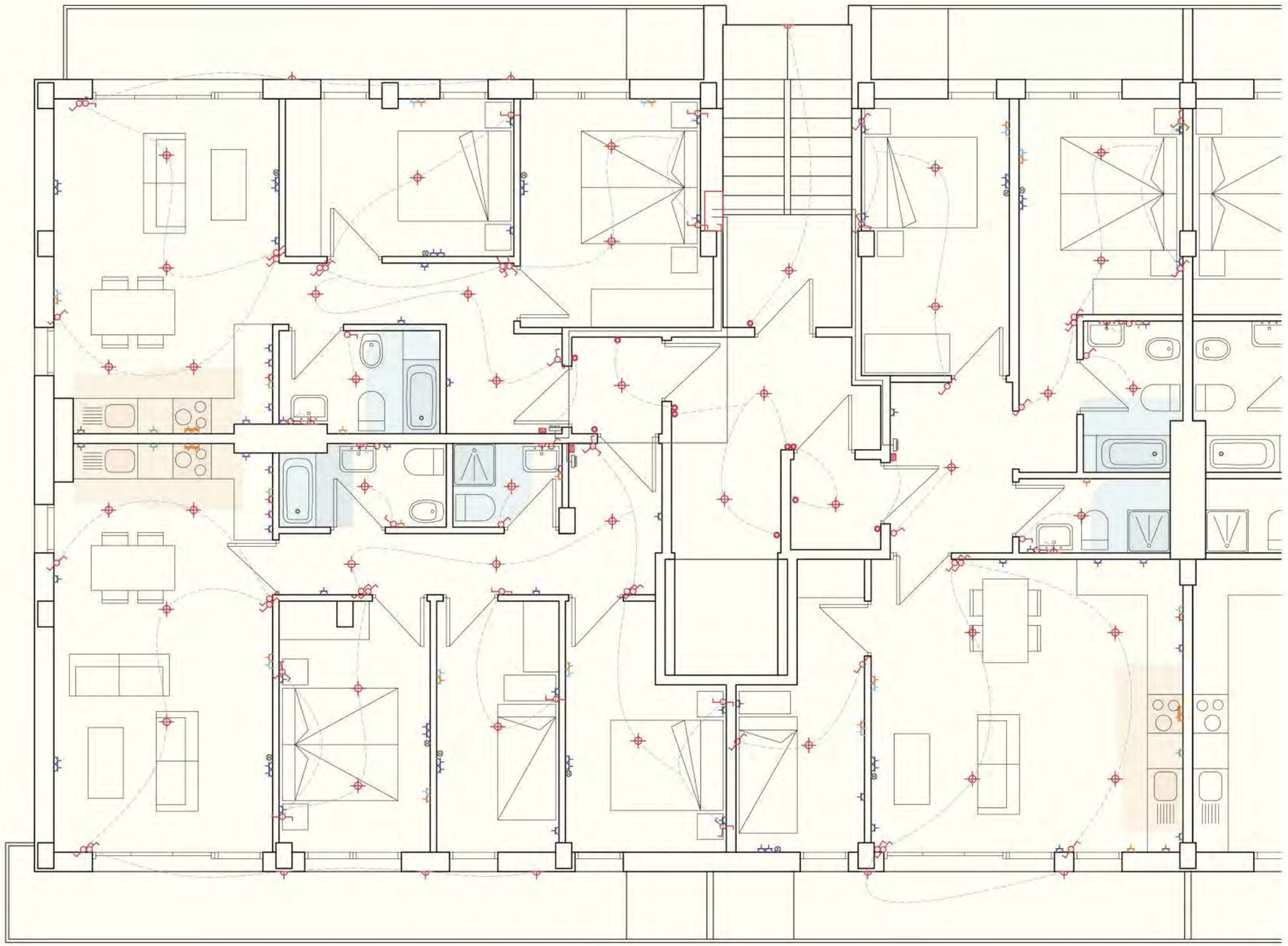

Joan Briones
Curso 2020-2021

# ELECTRICIDAD: PLANTA TIPO

REBT 2002
Electridad e iluminación

**LEYENDA**

- Cableado puntos de luz
- D.I.
- Restricción 0,5 m enchufes cocina
- Fregadero y cocina
- Volumen 2 (baños)
- Volumen 0 y 1 (baños)
- C.G.M.P
- Toma de TV (doble)
- C1: Punto de luz 10A
- C1: Interruptor
- C1: Conmutador
- C1: Cruzamiento
- C1: Aplique (punto de luz en pared)
- C1: Pulsador
- C1: Zumbador
- C2: Base 16A 2P + T (enchufes vivienda)
- C3: Base 25A 2P + T (cocina+horno)
- C4.1: Base 20A 2P + T (lavadora)
- C4.2: Base 20A 2P + T (lavavajillas)
- C4.3: Base 20A 2P + T (termo eléctrico)
- C5: Base 16A 2P + T (enchufes baño y cocina)
- C6: Punto de luz 10A (puntos de luz extra)
- C7: Base 16A 2P + T (enchufes extra)
- C8: Base 25A 2P + T (calefacción)
- C9: Base 25A 2P + T (A/C)
- C10: Base 16A 2P + T (secadora)



Nota: El edificio es simétrico, por tanto la instalación eléctrica es homóloga a la aquí presentada

Joan Briones
Curso 2020-2021

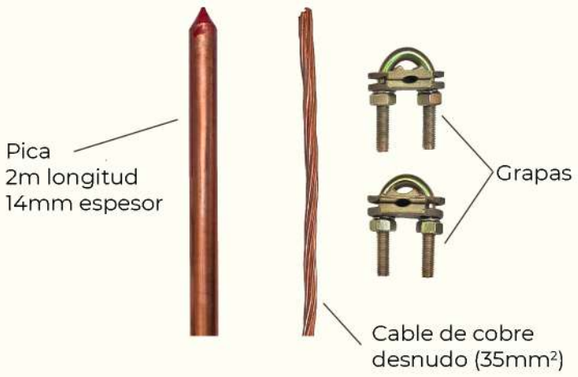
ARQUITECTURA

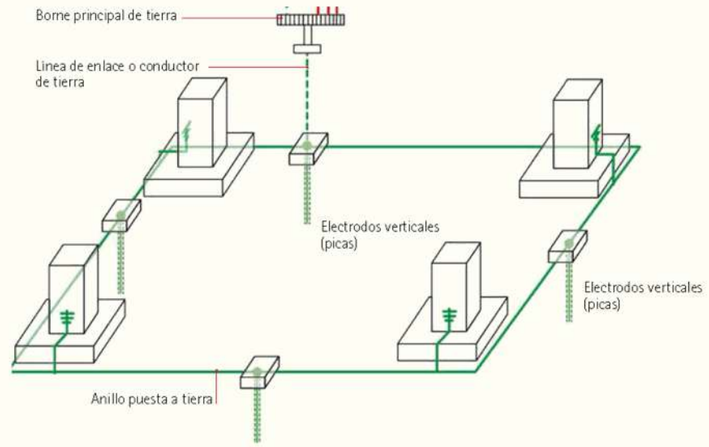
# ELECTRICIDAD: TOMA DE TIERRA

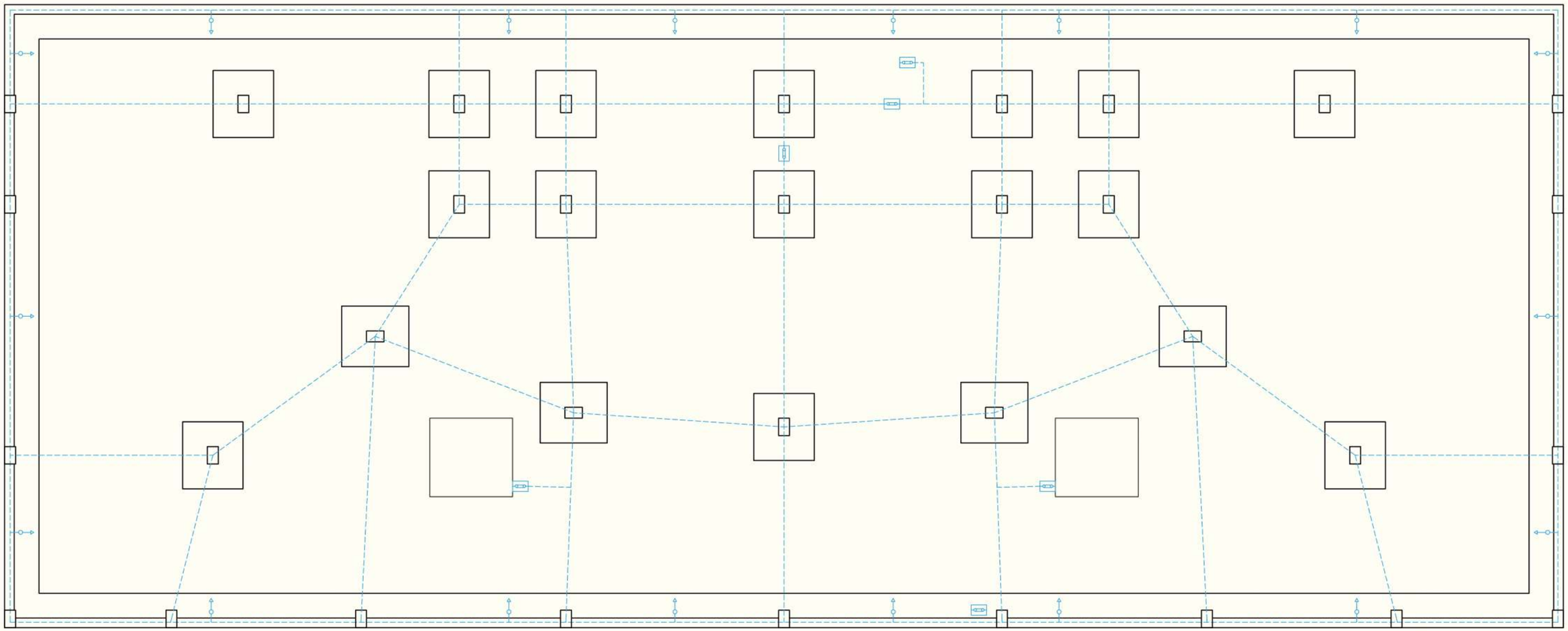


La toma de tierra del edificio se realiza mediante un cable de cobre desnudo de 35mm² en todo el perímetro de la cimentación y conecta con todos los pilares. Las uniones se realizan con soldaduras aluminotérmicas. Por prevención, se han colocado picas de toma a tierra.
Como no hay edificios cercanos, el planteamiento de toma a tierra es individual. A la toma de tierra también se conectarán las arquetas situadas en el plano (ascensor, contadores eléctricos, contadores de fontanería y pararrayos).

La profundidad del tendido nunca será inferior a 0,5 m



**LEYENDA**

- Anillo de cobre desnudo
- Arqueta de toma a tierra
- Picas de toma de tierra

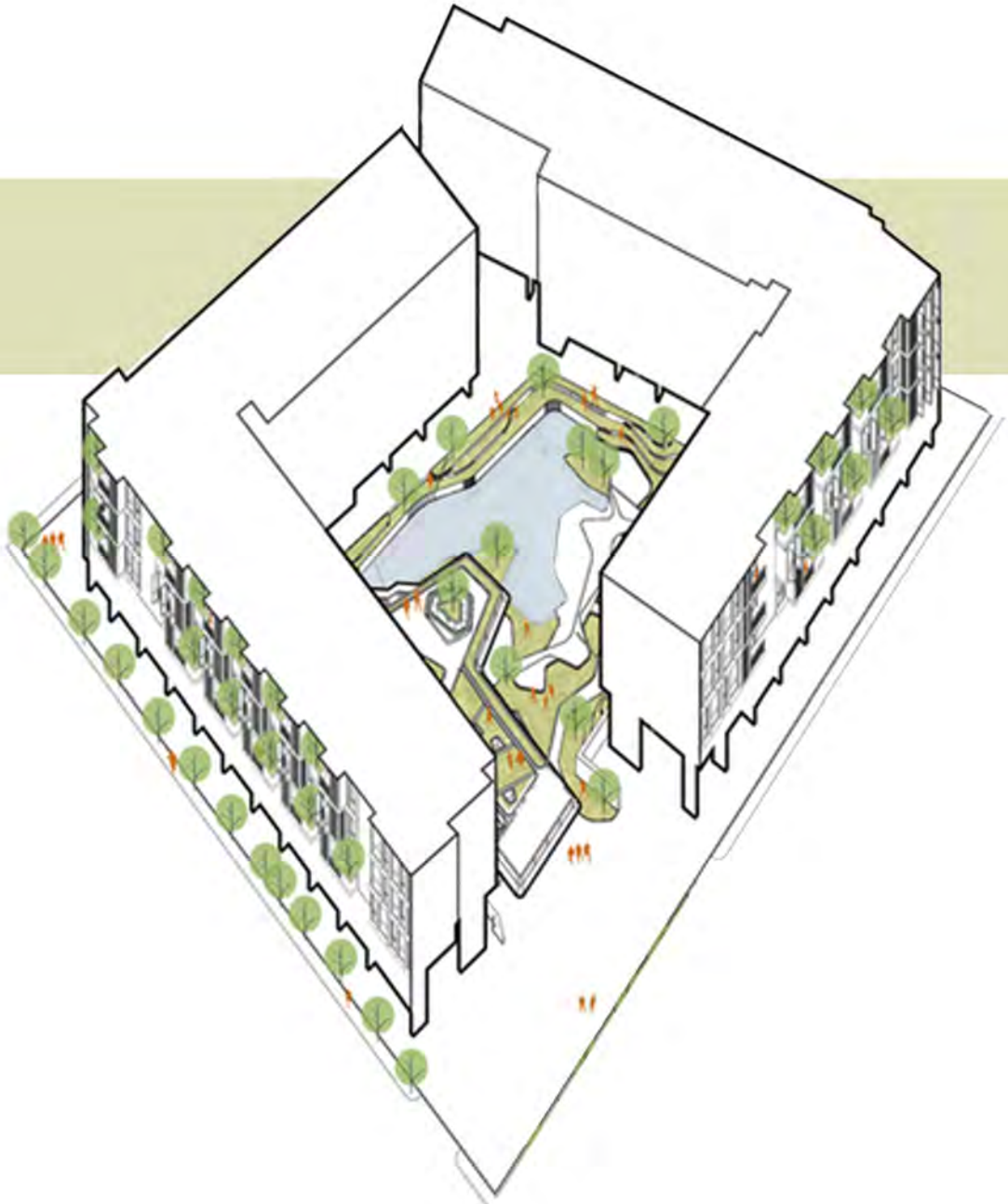
Joan Briones
Curso 2020-2021
ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

González Lozano, María

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA



# MORI HAUS

Somdoom Architects

Bangkok, Thailand

María González Lozano

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

**Mori Haus**

ARQUITECTO
Somdoon Architects

UBICACIÓN
Bangkok, Tailandia

"Mori Haus" se encuentra en un área en crecimiento de Bangkok cerca de un canal, pastizales y una zona residencial. Es un desafío instalar viviendas de alta densidad en el vecindario local y mantener la atmósfera pacífica de sus alrededores. Los dos bloques de edificios residenciales de siete pisos están ubicados a lo largo del perímetro del sitio para maximizar el jardín central. Mientras que el tercer edificio es un edificio de servicios de un piso y está situado en el espacio abierto entre los dos bloques residenciales. La ubicación crea una conexión con el área verde común triangular frente al proyecto y resalta el desnivel. Funciona como el vestíbulo principal antes de permitir que los residentes caminen por el paisaje hasta cada bloque residencial.
El diseño del edificio de servicios consiste en combinarlo con el paisaje central y alentar a los residentes a disfrutar. Su forma sigue la geometría del diseño del paisaje y su techo verde está al mismo nivel que el primer piso residencial. El vestíbulo tiene una ventana corredera que se puede abrir en ambos lados para una ventilación cruzada natural, y los tragaluces de forma irregular permiten la luz directa en el vestíbulo principal creando una atmósfera al aire libre. Al final del edificio está el espacio del gimnasio que sobresale en el paisaje con paredes de vidrio de altura completa.

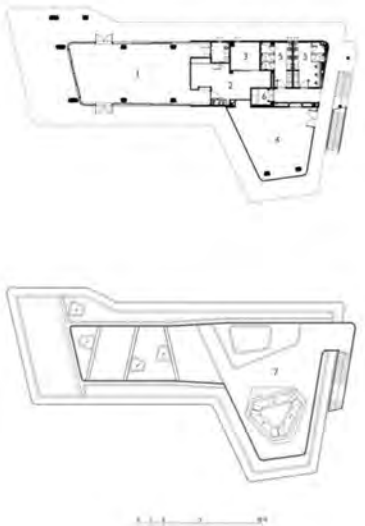
ALZADO BLOQUE 1

ALZADO BLOQUE 2

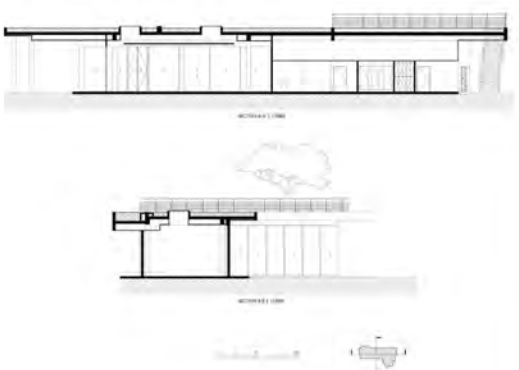
SECCIÓN

GIMNASIO

PLANTAS



SECCIONES

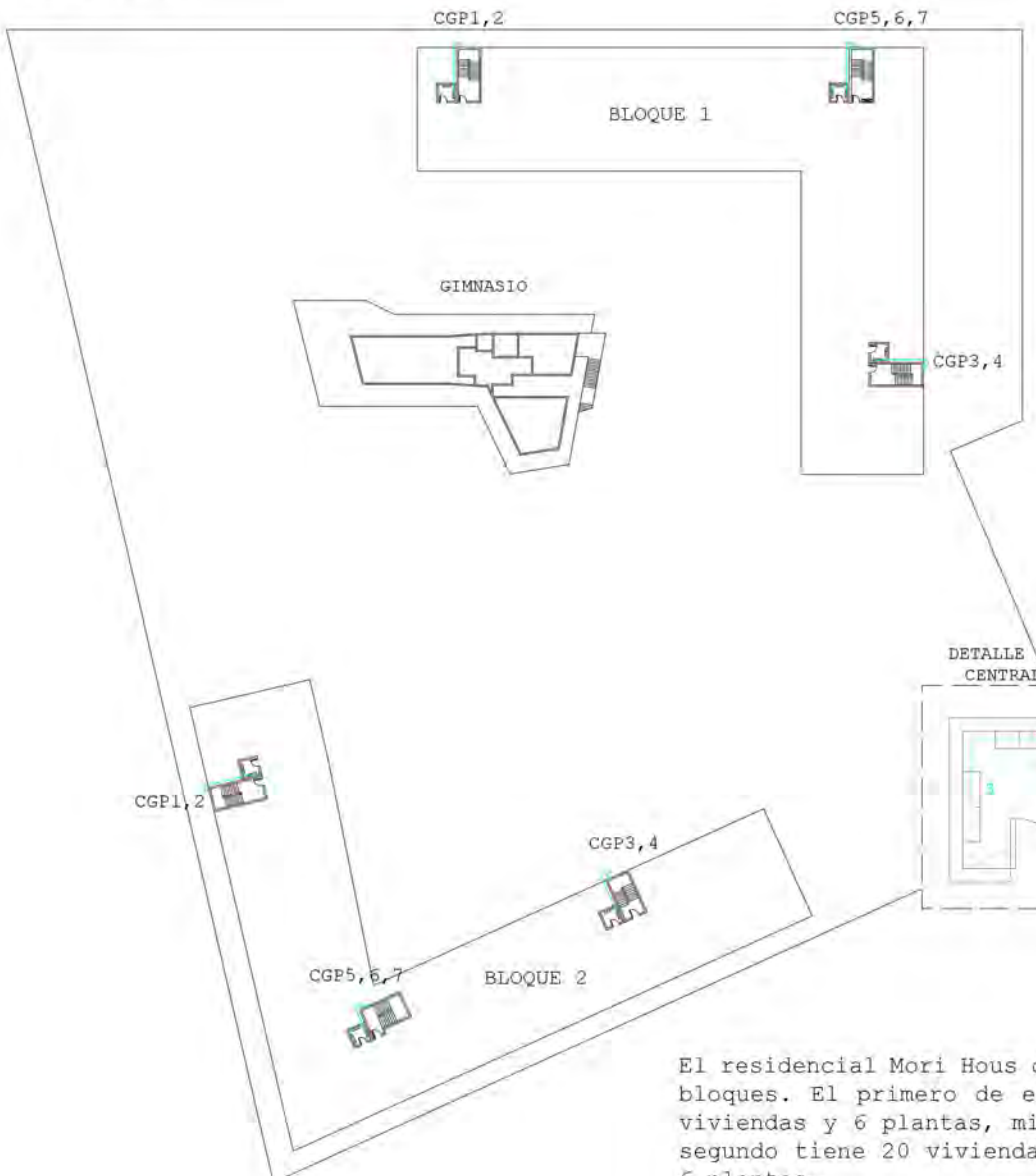


Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/946897/residencia-mori-haus-somdoon-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

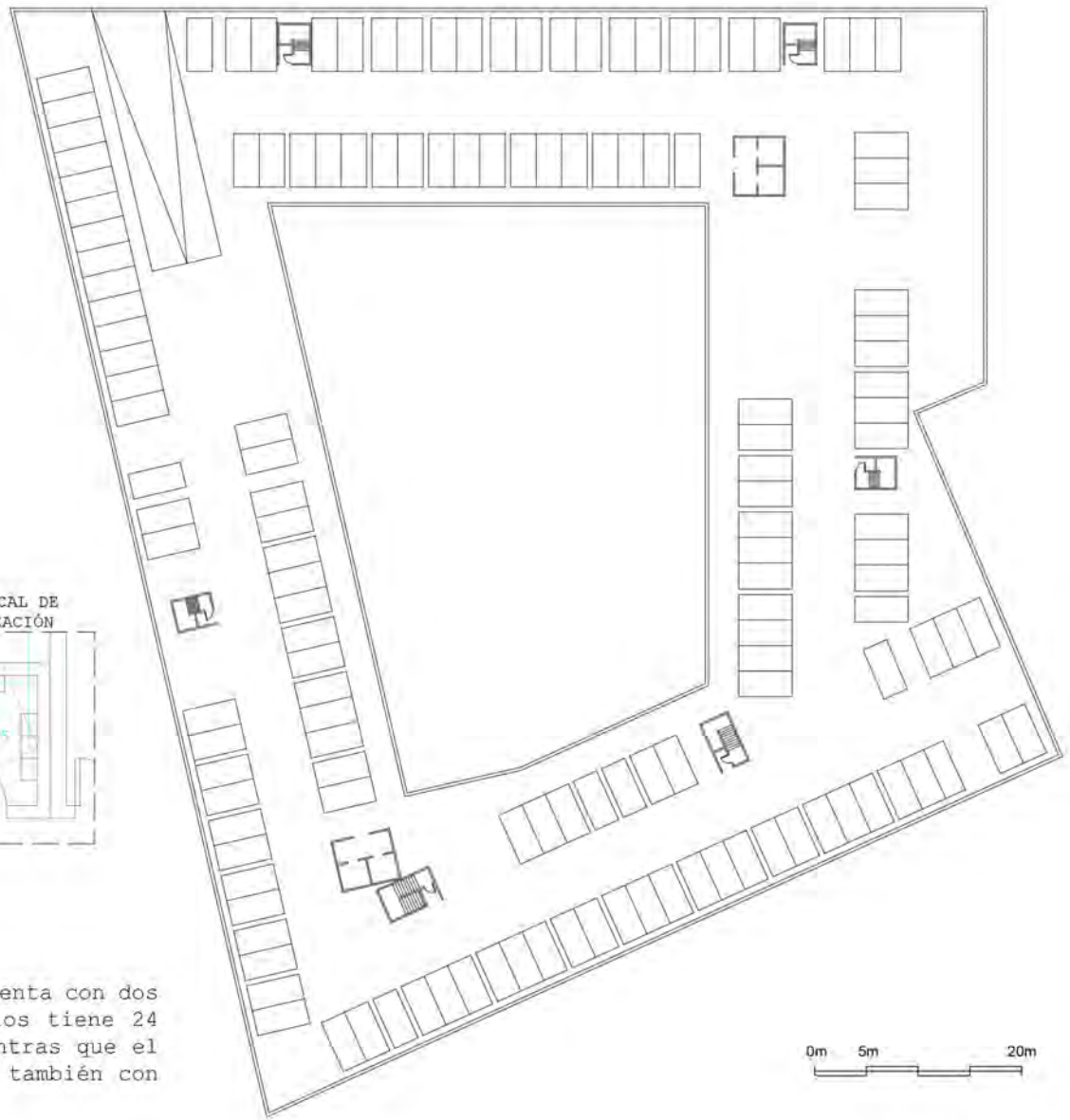
**María González Lozano**

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

PLANTA BAJA




PLANTA SÓTANO

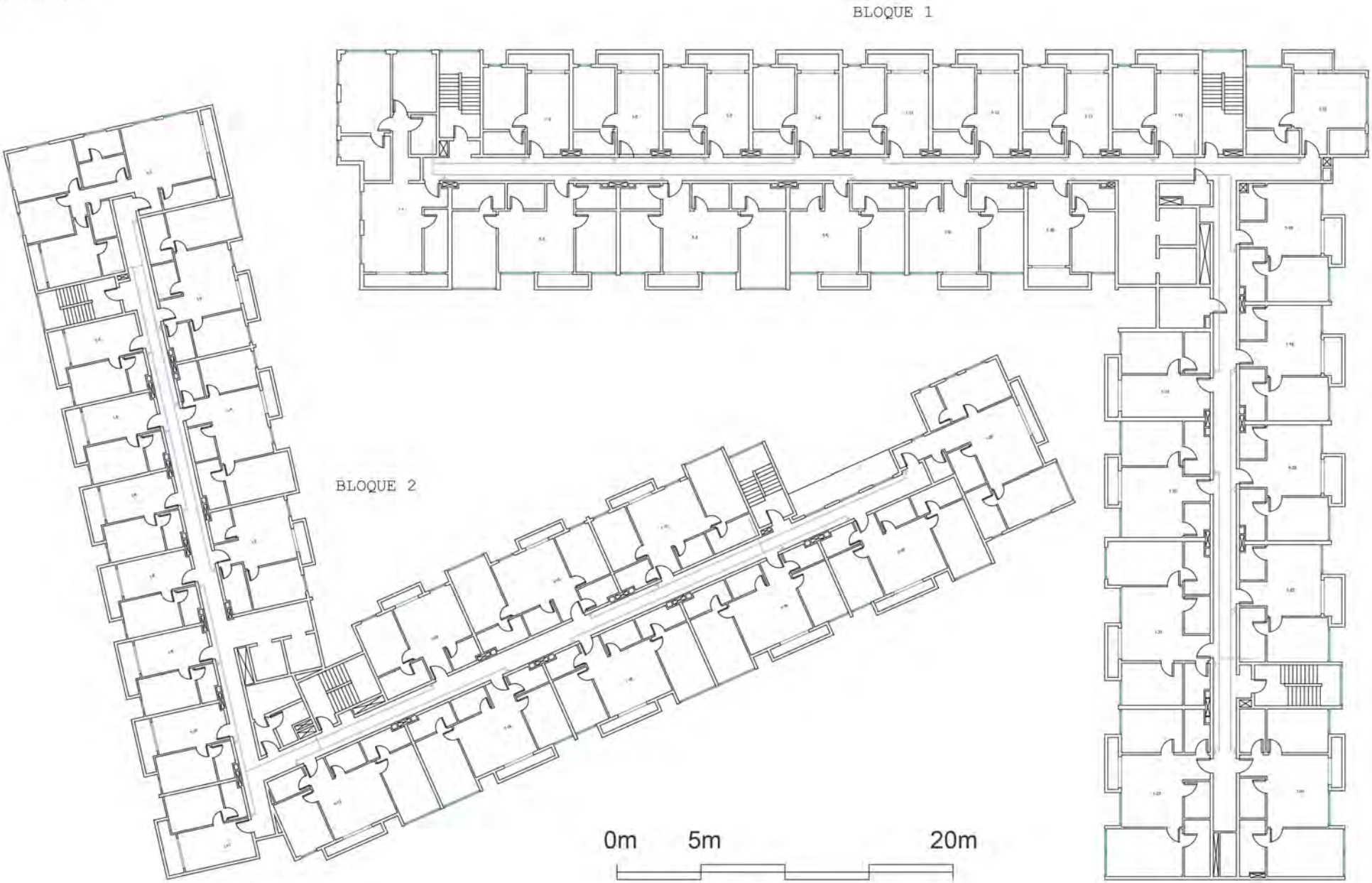



El residencial Mori Hous cuenta con dos bloques. El primero de ellos tiene 24 viviendas y 6 plantas, mientras que el segundo tiene 20 viviendas también con 6 plantas.

María González Lozano

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

## PLANTAS TIPO





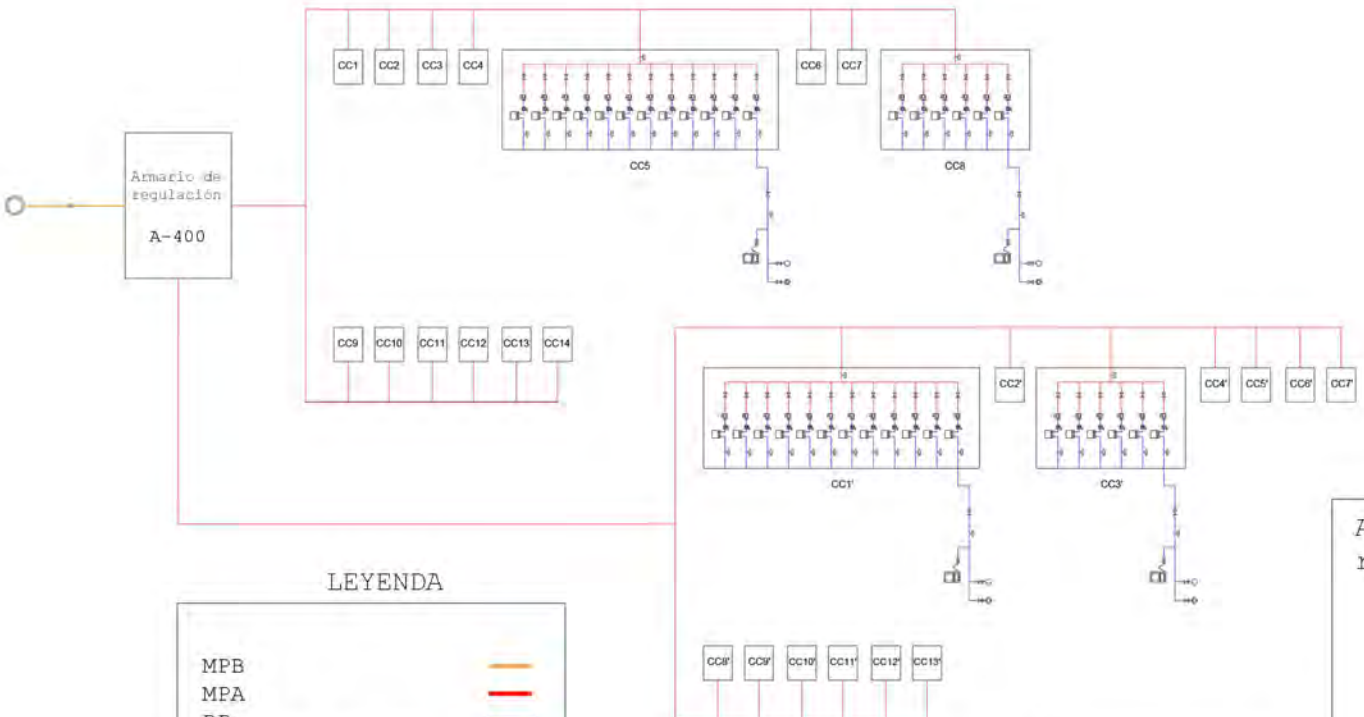

María González Lozano

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

GAS
Suministro de Gas

**EAQUEMA DE PRINCIPIO**

Se trata de dos bloques de edificios, el primer bloque cuenta con 6 pisos y planta baja abierta al exterior, y 24 viviendas en esas 6 alturas (total de 144 viviendas), mientras que el segundo bloque, PB+6 y 20 viviendas por planta (120 viviendas).
La red de distribución que accede al edificio es de MPB por lo que se coloca un armario de regulación, convirtiendose a MPA.
El armario de regulación está situado en la fachada del bloque 1, a 1m de altura. De ahí conecta tanto a los contadores de ese bloque como a los del bloque 2, mediante una tubería que tendrá que ir entrerrada en el tramo que vaya por el suelo para su protección.
Las centralizaciones de los contadores se ubican en cubierta, 14 en el bloque 1, y 13 en el bloque 2.
Para que el gas llegue a las viviendas a BP se coloca un regulador para cada abonado.

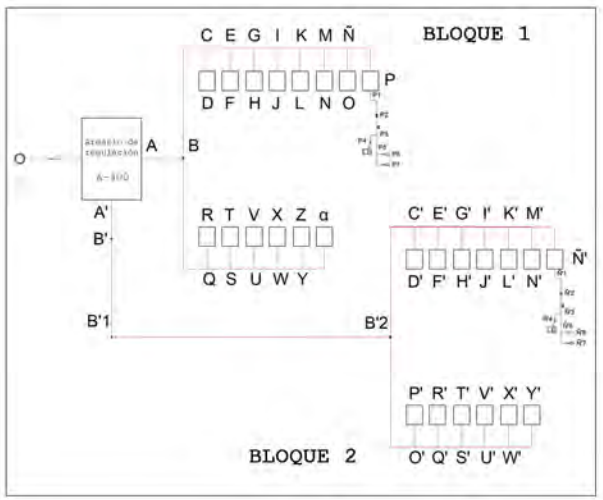


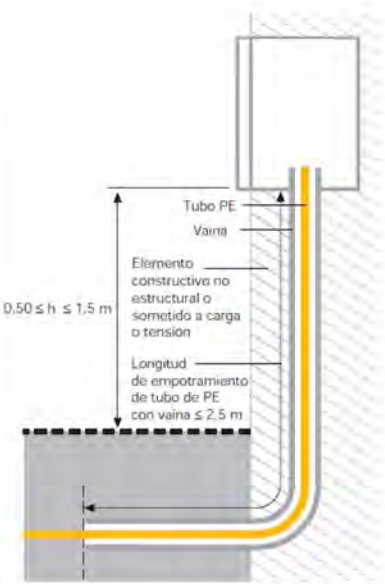

LEYENDA

| | |
|---|---|
| MPB | |
| MPA | |
| BP | |
| llave de abonado | |
| regulador de abonado | |
| limitador de caudal | |
| contador | |
| cocina | |
| calentador | |
| caldera | |
| toma de presión | |

**ESQUEMA POR TRAMOS**

Para el cálculo de la instalación se utiliza la enumeración por tramos del siguiente esquema, calculándose la vivienda más desfavorable de cada bloque (la más lejana).







María González Lozano


Acondicionamiento y Servicios 2

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

GAS
Suministro de Gas

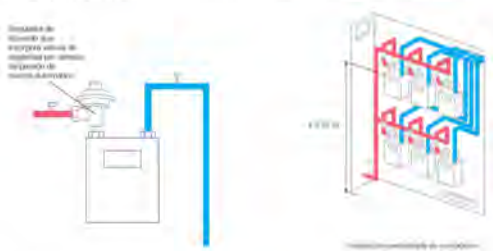
## CONTADORES DE GAS

Para la elección del tipo de contador se usa la siguiente tabla:

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0.04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
(3) Distancia no prescrita por norma.

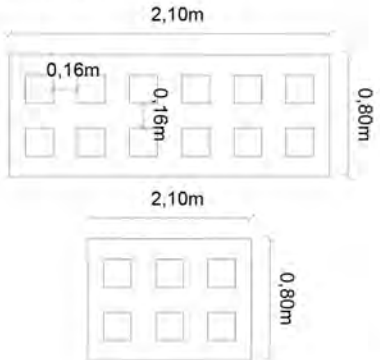
Para instalaciones individuales de uso doméstico se usa habitualmente el contador de membrana G-4. En este tipo de contadores, se instalará un regulador que ha de ser el mismo modelo aceptado por el Grupo de Gas Natural; de ejecución preferentemente en escuadra instalado a la entrada del contador, a excepción de las instalaciones polivalentes para GLP y gas natural, donde será preferentemente lineal y situado lo más cerca posible de la entrada de la vivienda. Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será de grado 2 para la empresa suministradora en los edificios de nueva construcción; y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en aquellos edificios ya construidos en los que no pueden centralizarse los contadores.



Se trata de un regulador de abonado de caudal nominal 6m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Los reguladores superiores a este caudal son utilizados en instalaciones de locales colectivos o comerciales. Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente de forma individual. la distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador al suelo no superará los 2,20m.

## ARMARIO DE CONTADORES

Tanto en el bloque 1 como en el bloque 2 existen dos tipos de centralizaciones de contadores: Un tipo de centralización con 12 contadores y otro con 6.




## DISTRIBUCIÓN DE LOS ARMARIOS EN CUBIERTA

## VENTILACIÓN DEL ARMARIO DE CONTADORES

Para realizar la adecuada ventilación en un armario de centralización de contadores, éste deberá disponer de alguna abertura situada en la parte inferior. De esta forma, se comunica directamente con el exterior o indirectamente a través de un espacio permanentemente ventilado. Otra deberá estar situada en su parte superior, comunicando directamente con el exterior o con el patio de ventilación, debiendo estar adecuadamente protegidas para que no se obstruyan con cuerpos extraños. Estas aberturas situadas en la parte inferior y superior del recinto deberán tener una superficie libre mínima cada una, medida en cm2, igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m2 , con un mínimo de 200 cm2.

$$S\ (cm2) \geq 10 \times A\ (m2)\ ,\ min.\ 200\ cm2$$

$$S \geq 10 \times 2{,}10 \times 0{,}3 = \mathbf{6{,}5\ cm2}$$

S es la superficie libre de entrada o salida de aire para ventlación, A es la superficie en planta del recinto, local técnico o armario. Cuando las entradas y salidas de aire sean rectangulares, su lado menor (a) y su lado mayor (b) deben guardar la siguiente proporción:

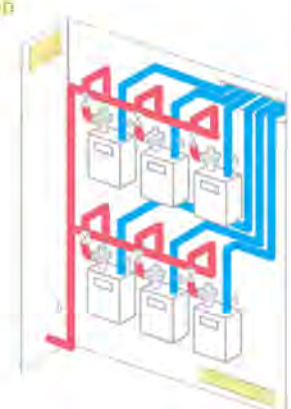
$$1 < b/a < 1{,}5$$

Como la superficie calculada es menor al mínimo, se haran dos rejillas de 100cm2 para llegar este valor.

$$a = \mathbf{10cm}\ ;\ b = \mathbf{10cm}$$

La comunicación con el exterior no se hace a través de ningún conducto, simplemente con aberturas que dan directamente a la cubierta donde se sitúan estos armarios, es decir, al exterior. Por ello no ha de multiplicarse por ningún factor de corrección.

Aperturas de ventilación




María González Lozano

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

GAS
Suministro de Gas

## DATOS DE PARTIDA Y CAUDALES

La red de distribución del edificio entra a MPB hasta que se transforma en el armario de regulación a MPA. Una vez llega al regulador del abonado cambia a BP para entrar en las viviendas.

Consideramos que:
- El gas distribuido es gas natural.
- El poder calorífico superior del gas es de 11 Kwh/m3 (s)
- La densidad relativa del gas natural es 0,62.

Para el diseño de la instalación recepetora se plantea la red individual en BP con cobre, la red común en MPA con cobre también y la red en MPB con tubo de polietileno, ya que iría enterrado. Como veremos a continuación, un tramo que conecta el armario de regulación (que se encuentra en el bloque 1) con los contadores del bloque 2, irá entrerrado y por lo tanto deberá ser también de polietileno.

Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato a gas:

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal (m³(s)/h) |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 5,8 (5.000) | 0,5 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,8 |
| Caldera de calefaccion | | |
| pequeña | 14,0 (12.000) | 1,3 |
| mediana | 18,6 (16.000) | 1,7 |
| grande | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Radiador mural | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Secadora | 4,7 (4.000) | 0,4 |

Para los cálculos se han tenido en cuenta 3 aparatos a gas: la cocina, el calentador y la caldera de calefacción.
El grado de gasificación de cada una de las viviendas será 2, ya que la potencia máxima simultánea está comprendida entre los 30 y los 70 KW.

$$23,2 + 14 + 11,6/2 = \mathbf{43KW}$$

Para determinar el caudal máximo de cada vivienda se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{viv} = A + B + (C....n)/2$$

Siendo A y B los caudales de los aparatos con más consumo y los demás irás divididos a la mitad.
Los caudales de los aparatos los encontramos en la tabla de arriba:

$$Q_{viv} = 2,1 + 1,3 + 1,1/2 = \mathbf{3,95\ m3/h}$$

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones comunes y las acometidas interiores, se ha de tener en cuenta el número de viviendas y la existencia o no de calderas de calefacción instaladas debido al frío, a no ser que haya caldera colectiva. En este caso se seleccionarán los valores de la columna s2 por contar con caldera.

$$Q_T = \Sigma Q_{viv} \times S_2$$

BLOQUE 1: $Q_{T1} = 144 \times 3,95 \times 0,35 = \mathbf{199,08\ m3(s)/h}$
BLOQUE 2: $Q_{T2} = 120 \times 3,95 \times 0,35 = \mathbf{165,90\ m3(s)/h}$

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

El armario de regulación que se utilizará a la entrada del gas a la instalación común será el A-400, ya que es soporta hasta un caudal nominal de 400 m3(s)/h.

Para la explicación de los cálculos realizados para la instalación de gas, se utilizará de ejemplo el bloque 2, ya que es el más desfavorable.

## LONGITUD REAL Y EQUIVALENTE

Para comenzar con el cálculo de los diámetros se necesita saber cual es la longitud de cada tramo. Para ello se incrementa un 20% su valor, creando así lo que se denomina longitud equivalente.

$$L = L \times 1,20$$
$$Le = 1,50 \times 1,20 = \mathbf{1,80m}$$

## PÉRDIDA DE CARGA Y DIÁMETRO MÍNIMO

Para la distribución de pérdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo vamos a fijarnos en la tabla siguiente, que corresponde con el modelo de esquema de principio de tenemos:

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.min (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22[1] | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP max. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min. (mm) | | 35 | | | | | | 16 | | 10 | |

[1] Presion de regulacion

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Para el cálculo de la instalación común se divide por tramos. En el caso del bloque 1, el tramo AB es el que va desde la salida del armario de regulación hasta la cubierta para repartirse hacia los armarios de contadores. En cambio, este tramo para el bloque 2 tiene que dividirse en 3 partes debido al cambio de materiales de las tuberías: A'B' iría desde la salida del armario de regulación al suelo, B'-B1' sería el tramo enterrado hasta llegar al bloque 2, y por último, B1'-B2'subiría por la fachada hasta llegar a la cubierta y la distribución de los armarios contadores.

Para el cálculo del diámetro se usa la siguiente fórmula:

$$D = (23200 \times dr \times Le \times Q^{1,82}/\Delta P)^{1/4,82}$$
$$D = (23200 \times 0,62 \times 1,80 \times 165,90^{1,82}/\Delta P)^{1/4,82}$$

Para el cálculo de la ΔP se multiplica la longitud real del tramo x 25 y se divide entre la longitud más desfavorable, que en este caso es la de A'Ñ'.

$$\Delta P = 25 \times L_{A'\tilde{N}'}/L_{A'B'} = 25 \times 1,80/202,18 = \mathbf{0,17\ mbar}$$
$$D = (23200 \times 0,62 \times 1,80 \times 165,90^{1,82}/0,17)^{1/4,82} = \mathbf{81,93mm}$$

A continuación se busca un diámetro comercial en la siguiente tabla para tuberías de cobre:

**Dimensiones de los tubos de cobre (segun UNE 37.141)**

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro exterior (pulg) | Espesor (mm) | Denominación usual (e_min x e_max) |
|---|---|---|---|
| 12 | 3/8 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 1/2 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 5/8 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 3/4 | 1 | 20 x 22 |
| | | 1,5 | 19,6 x 22 |
| | | 2 | 19 x 22 |
| 28 | 1 | 1 | 26 x 28 |
| | | 1,5 | 25,4 x 28 |
| | | 2 | 25 x 28 |
| 35 | 1 1/4 | 1 | 33 x 35 |
| | | 1,5 | 32,4 x 35 |
| | | 2 | 32 x 35 |
| 42 | 1 1/2 | 1 | 40 x 42 |
| | | 1,5 | 39,4 x 42 |
| | | 2 | 39 x 42 |
| 54 | 2 | 1,5 | 51,6 x 54 |
| | | 2 | 51 x 54 |
| 64 | 2 1/2 | 1,5 | 61 x 64 |
| | | 2 | 60 x 64 |
| 76 | 3 | 1,5 | 73 x 76 |
| | | 2 | 72 x 76 |
| 90 | 3 1/2 | 2 | 86 x 90 |
| | | 2,5 | 85 x 90 |
| 108 | 4 | 2 | 104 x 108 |
| | | 2,5 | 103 x 108 |

Para elegir diámetro nos vamos a fijar en el interior. Una vez se elija éste, hay que calcular la $\Delta P_{real}$ para el nuevo diámetro. Para el tramo A'B' se ha escogido el de **85mm**.

$$\Delta P_{real} = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$
$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 1,80 \times 165,90^{1,82} \times 85^{-4,82} = \mathbf{0,13\ mbar}$$

Con esta ΔPreal vamos a sacar la $P_{final}$ del tramo restando la inicial menos la $\Delta P_{real}$.

$$P_{final} = P_i - \Delta P_{real} = 50,4 - 0,13 = \mathbf{50,27\ mbar}$$

Para saber la velocidad, tenemos que pasar la $P_{final}$ al valor absoluto.

$$P_{abs} = (P_{final}/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,06\ mbar}$$

La velocidad del tramo no puede sobrepasar los 20 m/s, si lo hiciera se incrementa el valor del diámetro comercial y se repiten los cálculos.

$$V = 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times D^{-2} = 354 \times 165,90 \times 1,06^{-1} \times 85^{-2}$$
$$V = \mathbf{7,64\ m/s} < 20\ m/s$$

María González Lozano

Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL



**CÁLCULO DEL TRAMO B'-B1'**
Una vez concluido esto, pasamos al tramo siguiente, B'-B1', siendo en este caso de polietileno al estar enterrado.
Su longitud es de 94,76m.

$$Le = 94,76 \times 1,20 = \mathbf{113,71m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_0$ = **50,27 mbar.** El caudal sigue siendo el mismo que el anterior Q = **165,90 m3/h**
A partir del primer tramo la ΔP se calcula restando a 25 la $\Delta P_{real}$ de todos los tramos anteriores, multiplicado por la longitud real de ese tramo y dividido por la longitud más desfavorable.

$$\Delta P = ((25 - \Delta P_{real,A'B'}) \times L_{B'B1'})/L_{B'B1'}$$

$$\Delta P = ((25 - 0,13) \times 94,76)/200,78 = \mathbf{11,73\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 113,71 \times 165,90^{1,82}/11,73)^{1/4,82} = \mathbf{80,45mm}$$

Utilizamos la tabla de polietileno para el diámetro comercial:

**Dimensiones de los tubos de polietileno**

| | Baja presión | | Media presión | |
|---|---|---|---|---|
| Diámetro exterior (mm) | SDR | Diámetro interior (mm) | SDR | Diámetro interior (mm) |
| 20 | 11 | 14 | 11 | 14 |
| 32 | 11 | 26,2 | 11 | 26,2 |
| 40 | 11 | 32,7 | 11 | 32,7 |
| 63 | 11 | 51,5 | 11 | 51,5 |
| 90 | 11 | 73,6 | 11 | 73,6 |
| 160 | 17,6 | 97,5 | 11 | 96,1 |

Ahora para D = **90mm** se calcula la ΔPreal del tramo:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 94,76 \times 165,90^{1,82} \times 90^{-4,82} = \mathbf{4,64\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_0 - \Delta P_{real} = 50,27 - 4,64 = \mathbf{45,63\ mbar}$$

$$P_{abs} = (45,63/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,06\ mbar}$$

$$V = 354 \times 165,90 \times 1,06^{-1} \times 90^{-2} = \mathbf{6,85\ m/s} < 20m/s$$

**CÁLCULO DEL TRAMO B1'-B2'**
Este tramo está al aire por lo que vuelve a ser de cobre.
Su longitud es de 24,67m.

$$Le = 24,67 \times 1,20 = \mathbf{29,60m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_0$ = **45,63 mbar.** El caudal sigue siendo el mismo que el anterior Q = **165,90 m3/h**

Como se ha explicado anteriormente ΔP se calcula restando a 25 la $\Delta P_{real}$ de todos los tramos anteriores, en este caso habría que añadirle la resta del tramo B'-B1', multiplicándose por la longitud real de ese tramo y dividido por la longitud más desfavorable.

$$\Delta P = ((25 - \Delta P_{real,A'B'} - \Delta P_{real,B'B1'}) \times L_{B1'B2'})/L_{B1'B2'}$$

$$\Delta P = ((25 - 0,13 - 4,64) \times 24,67)/107,42 = \mathbf{4,67\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 29,60 \times 165,90^{1,82}/4,67)^{1/4,82} = \mathbf{73,66mm}$$

Utilizamos la tabla de cobre para el diámetro comercial: **85mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 29,60 \times 165,90^{1,82} \times 85^{-4,82} = \mathbf{2,34\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_0 - \Delta P_{real} = 45,63 - 2,34 = \mathbf{43,29\ mbar}$$

$$P_{abs} = (43,29/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,06\ mbar}$$

$$V = 354 \times 165,90 \times 1,06^{-1} \times 85^{-2} = \mathbf{7,69\ m/s} < 20m/s$$

**CÁLCULO DEL TRAMO B2'C'**
En el punto B2' hay una bifurcación de la tubería en dos ramales diferentes que llevan a los contadores. Así, en este tramo las viviendas disminuyen a 72. Su caudal ahora sería:

$$Q_{B2'C'} = 72 \times 3,95 \times 0,35 = \mathbf{99,54\ m3/h}$$

$$Le = 17,39 \times 1,20 = \mathbf{20,87m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_0$ = **43,29 mbar.**

Siguiendo con el criterio del cálculo de la ΔP:

$$\Delta P = ((25 - \Delta P_{real,A'B'} - \Delta P_{real,B'B1'} - \Delta P_{real,B1'B2'}) \times L_{B2'C'})/L_{B2'C'}$$

$$\Delta P = ((25 - 0,13 - 4,64 - 2,34) \times 17,39)/82,75 = \mathbf{3,78\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 20,87 \times 99,54^{1,82}/3,78)^{1/4,82} = \mathbf{59,02mm}$$

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **61mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 20,87 \times 99,54^{1,82} \times 61^{-4,82} = \mathbf{3,22\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_0 - \Delta P_{real} = 43,29 - 3,22 = \mathbf{40,07\ mbar}$$

$$P_{abs} = (40,07/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,07\ mbar}$$

$$V = 354 \times 99,54 \times 1,05^{-1} \times 61^{-2} = \mathbf{8,99\ m/s} < 20m/s$$

**CÁLCULO DEL TRAMO C'D'**
Este tramo corresponde con la unión de la tubería que distribuye el gas por la cubierta con uno de los armarios de contadores. Así, en este tramo las viviendas disminuyen a 12. Su caudal ahora sería:

$$Q_{C'D'} = 12 \times 3,95 \times 0,40 = \mathbf{18,96\ m3/h}$$

$$Le = 1,00 \times 1,20 = \mathbf{1,20m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_0$ = **40,07 mbar.**

Siguiendo con el criterio del cálculo de la ΔP:

*La longitud más desfavorable coincide con la longitud real ya que contamos la dirección del tramo y en este caso termina ahí*

$$\Delta P = ((25 - \Delta P_{real,A'B'} - \Delta P_{real,B'B1'} - \Delta P_{real,B1'B2'} - \Delta P_{real,B2'C'}) \times L_{C'D'})/L_{C'D'}$$

$$\Delta P = ((25 - 0,13 - 4,64 - 2,34 - 3,22) = \mathbf{14,80\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 1,20 \times 18,96^{1,82}/14,80)^{1/4,82} = \mathbf{13,15mm}$$

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **20mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 1,20 \times 18,96^{1,82} \times 20^{-4,82} = \mathbf{1,96\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_0 - \Delta P_{real} = 40,07 - 1,96 = \mathbf{38,74\ mbar}$$

$$P_{abs} = (38,74/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,05\ mbar}$$

$$V = 354 \times 18,96 \times 1,05^{-1} \times 20^{-2} = \mathbf{15,95\ m/s} < 20m/s$$

**TABLA RESUMEN**

| BLOQUE 2 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | L | $L_E$ | $P_0$ | Q | Δp | Øcal | Øcom | $\Delta p_{real}$ | $P_{final}$ | $P_{abs}$ | V(m/s) |
| A'B' | 1,5 | 1,80 | 50,4 | 165,9 | 0,17 | 81,93 | 85 | 0,13 | 50,27 | 1,06 | 7,64 |
| B'-B1' | 94,76 | 113,71 | 50,27 | 165,9 | 11,73 | 80,45 | 90 | 4,64 | 45,63 | 1,06 | 6,85 |
| B1'-B2' | 24,67 | 29,60 | 45,63 | 165,9 | 4,67 | 73,66 | 85 | 2,34 | 43,29 | 1,06 | 7,69 |
| B2'C' | 17,39 | 20,87 | 43,29 | 99,54 | 3,78 | 59,02 | 61 | 3,22 | 40,07 | 1,05 | 8,99 |
| C'D' | 1 | 1,20 | 40,7 | 18,96 | 14,8 | 13,15 | 20 | 1,96 | 38,74 | 1,05 | 15,95 |

María González Lozano

Acondicionamiento y servicios
ARQUITECTURA

*Para los siguientes tramos se seguirá el mismo planteamiento que se ha explicado anteriormente*

**CÁLCULO DEL TRAMO M'Ñ'**
Este tramo corresponde con el último armario de contadores de este ramal. El número de viviendas son 12. Su caudal sería:

$$Q_{viv} = 12 \times 3,95 \times 0,40 = \mathbf{18,96\ m3/h}$$

$$Le = 8,58 \times 1,20 = \mathbf{10,30m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_o$ = **30,94 mbar.**

Siguiendo con el criterio del cálculo de la ΔP, habrá que restarle a 25 las ΔP reales de todos los tramos anteriores, sin contar los tramos que entran a cada armario de contadores. Al tratarse del último tramo, la Longitud real y la desfavorable coindicen:

$$\Delta P = ((25 - \Delta P_{real,A'B'} - \Delta P_{real,B'B1'} - \Delta P_{real,B1'B2'} - \Delta P_{real,B2'C'} - \Delta P_{real,C'D'} - \Delta P_{real,D'E'} - \Delta P_{real,E'F'} - \Delta P_{real,F'M'}) \times L_{M'Ñ'})/L_{M'Ñ'}$$

$$\Delta P = ((25 - 0,13 - 4,64 - 2,34 - 3,22 - 2,13 - 2,52 - 1,94 - 1,13 - 2,04) = \mathbf{5,04\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 10,30 \times 18,96^{1,82}/5,04)^{1/4,82} = \mathbf{25,67mm}$$

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **26mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 10,30 \times 18,96^{1,82} \times 26^{-4,82} = \mathbf{4,74\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_o - \Delta P_{real} = 30,94 - 4,74 = \mathbf{26,20\ mbar}$$

$$P_{abs} = (26,20/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,04\ mbar}$$

$$V = 354 \times 18,96 \times 1,04^{-1} \times 26^{-2} = \mathbf{9,55\ m/s} < 20m/s$$

| BLOQUE 3 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | L | $L_t$ | $P_o$ | Q | Δp | Ø(cal) | Ø(comercial) | $\Delta P_{max}$ | $P_{final}$ | $P_{abs}$ | V(m/s) |
| A'B' | 1,5 | 1,80 | 50,4 | 165,9 | 0,17 | 83,93 | 85 | 0,13 | 50,27 | 1,06 | 7,64 |
| B'-B1' | 94,76 | 113,71 | 50,27 | 165,9 | 11,73 | 80,45 | 90 | 4,64 | 45,63 | 1,06 | 6,85 |
| B1'-B2' | 24,67 | 29,60 | 45,63 | 165,9 | 4,67 | 73,66 | 85 | 2,34 | 43,29 | 1,06 | 7,69 |
| B2'C | 17,39 | 20,87 | 43,29 | 99,54 | 3,78 | 59,02 | 61 | 3,22 | 40,07 | 1,05 | 8,99 |
| CD' | 1 | 1,20 | 40,7 | 18,96 | 14,8 | 13,15 | 20 | 1,96 | 38,74 | 1,05 | 15,95 |
| C'E' | 16,04 | 19,25 | 40,7 | 82,95 | 3,63 | 54,63 | 61 | 2,13 | 38,57 | 1,05 | 7,50 |
| E'F' | 1 | 1,20 | 38,57 | 18,96 | 12,67 | 13,58 | 20 | 1,96 | 36,61 | 1,05 | 15,98 |
| F'G' | 12,69 | 15,23 | 38,57 | 86,86 | 3,26 | 48,92 | 51,6 | 2,52 | 36,05 | 1,05 | 8,41 |
| G'H' | 1 | 1,20 | 36,05 | 11,85 | 10,15 | 11,90 | 16 | 2,44 | 33,61 | 1,05 | 15,65 |
| G'I' | 12,47 | 14,96 | 36,05 | 58,06 | 3,45 | 45,80 | 51,6 | 1,94 | 34,11 | 1,05 | 7,17 |
| I'J' | 1 | 1,20 | 34,11 | 11,85 | 8,21 | 12,44 | 16 | 2,44 | 31,67 | 1,04 | 15,68 |
| J'K | 7,56 | 9,07 | 34,11 | 56,89 | 2,57 | 47,54 | 51,6 | 1,13 | 32,98 | 1,05 | 7,23 |
| K'L' | 1 | 1,20 | 32,98 | 18,96 | 7,08 | 15,32 | 20 | 1,96 | 31,02 | 1,04 | 16,07 |
| K'M' | 8,34 | 10,01 | 32,98 | 37,92 | 3,56 | 35,64 | 40 | 2,04 | 30,94 | 1,04 | 8,03 |
| M'N' | 1 | 1,20 | 30,94 | 18,96 | 5,04 | 16,44 | 20 | 1,96 | 28,98 | 1,04 | 16,10 |
| M'Ñ' | 8,58 | 10,30 | 30,94 | 18,96 | 5,04 | 25,67 | 26 | 4,74 | 26,20 | 1,04 | 9,55 |

**CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL (TRAMO Ñ1'-Ñ2')**
Para conocer la presión inicial y la pérdida de presión del primer tramo de la instalación individual, volvemos a mirar la tabla del manual de gas:

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P min (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22* | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP max (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

* Presión de regulación

El caudal de este tramo corresponde con los caudales de los aparatos que nos encontramos en cada vivienda:

$$Q_{viv} = 2,1 + 1,3 + 1,1/2 = \mathbf{3,95\ m3/h}$$

$$Le = 18,50 \times 1,20 = \mathbf{22,20m}$$

Su presión inicial corresponderá con los datos de la tabla, $P_o$ = **19,30 mbar.**

Al contrario que en la instalación común, en la individual el valor de la ΔP del primer tramo será el indicado en la tabla:

$$\Delta P = \mathbf{2,50\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 22,20 \times 3,95^{1,82}/2,50)^{1/4,82} = \mathbf{19,26mm}$$

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **26mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 10,30 \times 18,96^{1,82} \times 26^{-4,82} = \mathbf{0,59\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_o - \Delta P_{real} = 19,30 - 0,59 = \mathbf{18,71\ mbar}$$

$$P_{abs} = (18,71/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,03\ mbar}$$

$$V = 354 \times 3,95 \times 1,03^{-1} \times 26^{-2} = \mathbf{2,00\ m/s} < 20m/s$$

**CALCULO DEL TRAMO Ñ2'-Ñ3'**
Para este tramo seguiremos el mismo procedimiento que en la instalación común.
Seguimos teniendo el mismo caudal:

$$Q = \mathbf{3,95\ m3/h}$$

$$Le = 1,30 \times 1,20 = \mathbf{1,56m}$$

Su presión inicial corresponde con la final del tramo anterior, $P_o$ = **18,71 mbar.**

Siguiendo con el criterio del cálculo de la ΔP, habrá que restarle a 2,5 las ΔP reales de todos los tramos anteriores y, a diferencia de la instalación común, sumarle 0,5 a este cálculo:

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta P_{real,Ñ1'Ñ2'} + 0,5) \times L_{Ñ2'Ñ3'})/L_{Ñ2'Ñ3'}$$

$$\Delta P = ((2,5 - 0,59 + 0,5) \times 1,4/4,3 = \mathbf{0,73\ mbar}$$

A continuación, calculamos el diámetro:

$$D = (23200 \times 0,62 \times 1,56 \times 3,95^{1,82}/0,73)^{1/4,82} = \mathbf{14,33mm}$$

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **20mm**

Con este diámetro se calcula la pérdida de carga real:

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 1,56 \times 3,95^{1,82} \times 20^{-4,82} = \mathbf{0,15\ mbar}$$

Por último calculamos la $P_{final}$, con ella la $P_{abs}$ y después la velocidad.

$$P_{final} = P_o - \Delta P_{real} = 18,71 - 0,15 = \mathbf{18,56\ mbar}$$

$$P_{abs} = (18,56/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,03\ mbar}$$

$$V = 354 \times 3,95 \times 1,03^{-1} \times 20^{-2} = \mathbf{3,39\ m/s} < 20m/s$$

**CÁLCULO DEL TRAMO Ñ5'-Ñ7' (CALDERA)**
En este tramo el caudal solo será el de la caldera:
*Para el cálculo del caudal, cuando hay dos o menos aparatos, no se aplica la fórmula de simultaneidad*

$$Q = \mathbf{1,3\ m3/h}$$
$$Le = 2 \times 1,20 = \mathbf{2,40m}$$
$$P_o = \mathbf{18,31\ mbar}$$

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta P_{real,Ñ5'Ñ6'} - \Delta P_{real,Ñ6'Ñ7'} - \Delta P_{real,Ñ6'Ñ8'} + 0,5) \times L_{Ñ5'Ñ7'})/L_{Ñ5'Ñ7'}$$

$$\Delta P = ((2,5 - 0,59 - 0,15 - 0,25 + 0,5) = \mathbf{2,01\ mbar}$$

$$D = (23200 \times 0,62 \times 2,40 \times 1,30^{1,82}/2,01)^{1/4,82} = \mathbf{8,35mm}$$

*Debería dar >10mm pero aún aumentando los diámetros comerciales anteriores no se consigue esta cifra*

Utilizamos la tabla del cobre para el diámetro comercial: **10mm**

$$\Delta P_{real} = 23200 \times 0,62 \times 2,40 \times 1,30^{1,82} \times 10^{-4,82} = \mathbf{0,84\ mbar}$$

$$P_{final} = P_o - \Delta P_{real} = 18,31 - 0,84 = \mathbf{17,47\ mbar}$$

$$P_{abs} = (17,47/1000) + 1,01325 = \mathbf{1,03\ mbar}$$

$$V = 354 \times 1,30 \times 1,03^{-1} \times 10^{-2} = \mathbf{4,46\ m/s} < 20m/s$$

# RESUMEN DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

GAS
Suministro de Gas

## TABLAS RESUMEN DE LA INSTALACIÓN EN AMBOS BLOQUES

Tanto el bloque 1 como todos los tramos no explicados están calculados con la misma mecánica que lo anterior.

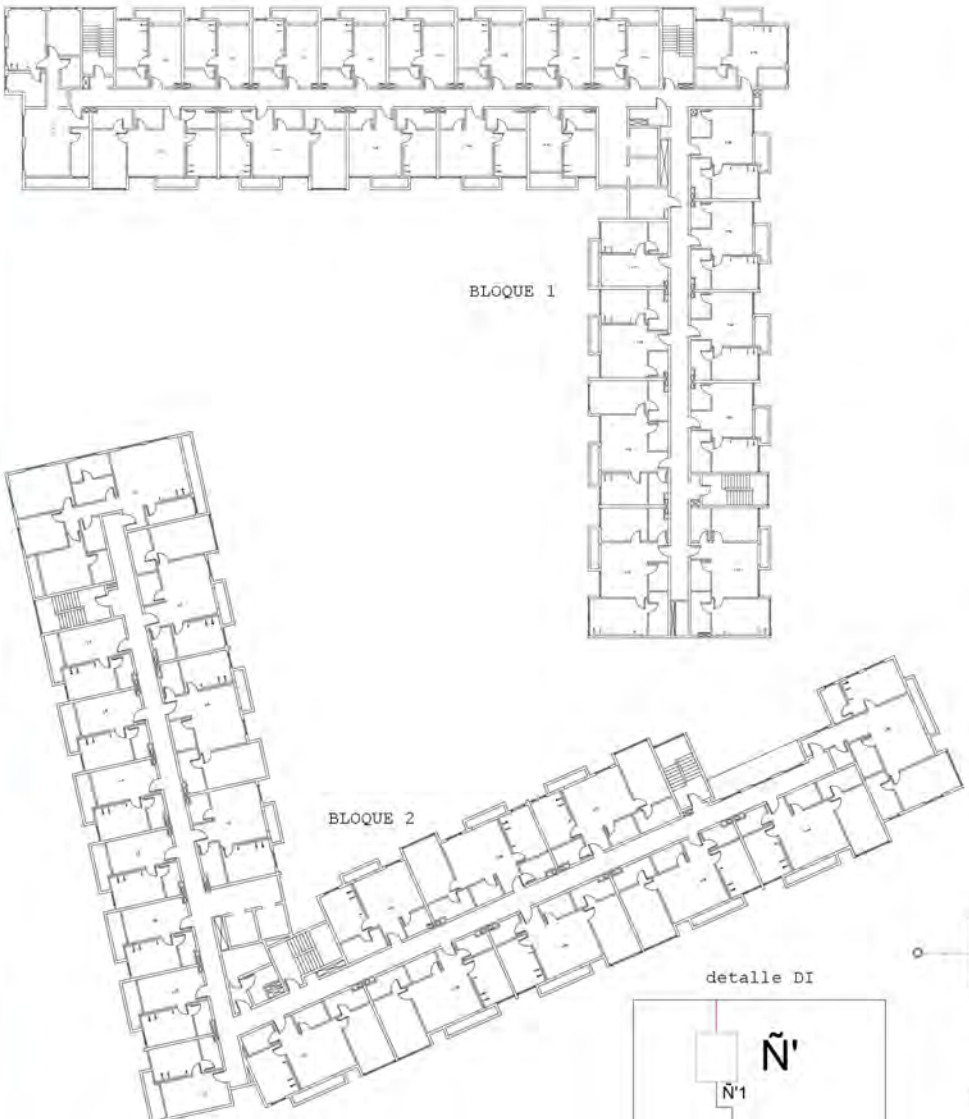
*Los números marcados en amarillos son sacados directamente del manual*
*La fila en azul es tubería de polietileno*

*El sombreado rosa es la instalación individual*

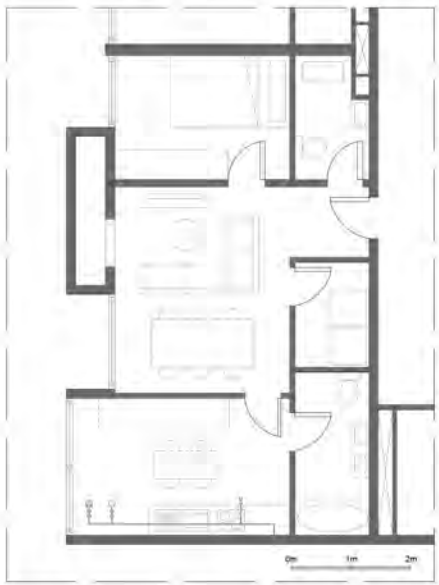
| BLOQUE 1 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | L | $L_E$ | $P_E$ | Q | $\Delta p$ | $\phi$cal | $\phi$com | $\Delta p_{unit}$ | $P_{final}$ | $P_{adm}$ | V(m/s) |
| AB | 23,87 | 28,64 | 30,4 | 199,08 | 5,73 | 75,11 | 85 | 5,16 | 47,24 | 1,06 | 9,20 |
| BC | 5,82 | 4,58 | 47,24 | 116,13 | 1,04 | 59,70 | 61 | 0,94 | 46,30 | 1,06 | 10,43 |
| CD | 1 | 1,20 | 46,3 | 18,96 | 20,9 | 12,24 | 20 | 1,96 | 44,34 | 1,06 | 15,87 |
| CE | 8,6 | 10,32 | 46,3 | 99,54 | 2,35 | 56,28 | 61 | 1,59 | 44,71 | 1,06 | 8,95 |
| EF | 1 | 1,20 | 44,71 | 18,96 | 19,31 | 12,44 | 20 | 1,96 | 42,75 | 1,06 | 15,89 |
| EG | 8,61 | 10,33 | 44,71 | 82,95 | 2,45 | 52,10 | 61 | 1,15 | 43,56 | 1,06 | 7,47 |
| GH | 1 | 1,20 | 43,56 | 18,96 | 18,16 | 12,60 | 20 | 1,96 | 41,60 | 1,05 | 15,91 |
| GI | 8,61 | 10,33 | 43,56 | 66,36 | 2,62 | 47,23 | 51,6 | 1,71 | 41,85 | 1,06 | 8,36 |
| IJ | 1 | 1,20 | 41,85 | 18,96 | 16,45 | 12,86 | 20 | 1,96 | 39,89 | 1,05 | 15,93 |
| IK | 11,05 | 13,26 | 41,85 | 56,88 | 3,53 | 44,11 | 51,6 | 1,66 | 40,19 | 1,05 | 7,18 |
| KL | 1 | 1,20 | 40,19 | 11,85 | 14,82 | 11,00 | 16 | 2,44 | 37,75 | 1,05 | 15,59 |
| KM | 19,1 | 22,92 | 40,19 | 47,4 | 7,05 | 39,96 | 40 | 7,02 | 33,17 | 1,05 | 10,02 |
| MN | 1 | 1,20 | 33,17 | 18,96 | 7,77 | 15,03 | 20 | 1,96 | 31,21 | 1,04 | 16,07 |
| MÑ | 13,82 | 16,58 | 33,17 | 28,44 | 7 | 30,86 | 33 | 5,06 | 28,11 | 1,04 | 8,88 |
| ÑO | 1 | 1,20 | 28,11 | 18,96 | 2,71 | 18,70 | 20 | 1,96 | 26,15 | 1,04 | 16,14 |
| ÑP | 6,6 | 7,92 | 28,11 | 11,85 | 2,71 | 23,16 | 26 | 1,55 | 26,56 | 1,04 | 5,97 |
| P1-P2 | 20,16 | 24,19 | 19,3 | 3,95 | 2,5 | 19,61 | 26 | 0,64 | 18,65 | 1,03 | 2,00 |
| P2-P3 | 1,3 | 1,56 | 18,66 | 3,95 | 0,67 | 14,59 | 20 | 0,15 | 18,51 | 1,03 | 3,39 |
| P3-P4 | 1 | 1,20 | 18,51 | 1,1 | 3,21 | 6,66 | 10 | 0,11 | 18,20 | 1,03 | 3,78 |
| P3-P5 | 2,15 | 2,58 | 18,51 | 3,4 | 0,92 | 14,33 | 16 | 0,54 | 17,97 | 1,03 | 4,56 |
| P5-P6 | 1 | 1,20 | 17,97 | 2,1 | 3,67 | 9,01 | 13 | 0,28 | 17,69 | 1,03 | 4,27 |
| P5-P7 | 2 | 2,40 | 17,97 | 1,3 | 1,67 | 8,68 | 10 | 0,84 | 17,13 | 1,03 | 4,47 |
| BQ | 7,36 | 8,83 | 47,24 | 83,95 | 2,09 | 52,36 | 61 | 1,00 | 46,24 | 1,06 | 7,54 |
| QR | 1 | 1,20 | 46,24 | 11,85 | 20,84 | 10,25 | 16 | 2,44 | 43,80 | 1,06 | 15,50 |
| QS | 11,4 | 13,68 | 46,24 | 74,63 | 3,42 | 49,52 | 61 | 1,25 | 44,99 | 1,06 | 6,71 |
| ST | 1 | 1,20 | 44,99 | 18,96 | 19,59 | 12,40 | 20 | 1,96 | 43,03 | 1,06 | 15,89 |
| SU | 11,48 | 13,78 | 44,99 | 58,06 | 3,87 | 43,96 | 51,6 | 1,79 | 43,20 | 1,06 | 7,31 |
| UV | 1 | 1,20 | 43,2 | 18,96 | 17,8 | 12,65 | 20 | 1,96 | 41,24 | 1,05 | 15,91 |
| UW | 9,23 | 11,08 | 43,2 | 47,4 | 3,52 | 39,69 | 51,6 | 0,99 | 42,21 | 1,06 | 5,97 |
| WX | 1 | 1,20 | 42,21 | 18,96 | 16,81 | 12,80 | 20 | 1,96 | 40,25 | 1,05 | 15,93 |
| WY | 18,99 | 22,79 | 42,21 | 28,44 | 8,53 | 31,63 | 40 | 2,75 | 39,46 | 1,05 | 5,98 |
| YZ | 1 | 1,20 | 39,46 | 18,96 | 14,06 | 13,29 | 20 | 1,96 | 37,50 | 1,05 | 15,97 |
| Yα | 9,69 | 11,63 | 39,46 | 11,85 | 14,06 | 17,82 | 20 | 8,06 | 31,40 | 1,04 | 10,04 |

| BLOQUE 2 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | L | $L_E$ | $P_E$ | Q | $\Delta p$ | $\phi$cal | $\phi$com | $\Delta p_{unit}$ | $P_{final}$ | $P_{adm}$ | V(m/s) |
| A'B' | 1,5 | 1,80 | 50,4 | 165,9 | 0,17 | 81,93 | 85 | 0,13 | 50,27 | 1,06 | 7,64 |
| B'-B1' | 94,76 | 113,71 | 50,27 | 165,9 | 11,73 | 80,45 | 90 | 4,64 | 45,63 | 1,06 | 6,85 |
| B1'-B2' | 24,67 | 29,60 | 45,63 | 165,9 | 4,67 | 73,66 | 85 | 2,34 | 43,29 | 1,06 | 7,69 |
| B2'C' | 17,39 | 20,87 | 43,29 | 99,54 | 3,78 | 59,02 | 61 | 3,22 | 40,07 | 1,05 | 8,99 |
| C'D' | 1 | 1,20 | 40,7 | 18,96 | 14,8 | 13,15 | 20 | 1,96 | 38,74 | 1,05 | 15,95 |
| C'E' | 16,04 | 19,25 | 40,7 | 82,95 | 3,63 | 54,63 | 61 | 2,13 | 38,57 | 1,05 | 7,50 |
| E'F' | 1 | 1,20 | 38,57 | 18,96 | 12,67 | 13,58 | 20 | 1,96 | 36,61 | 1,05 | 15,98 |
| E'G' | 12,69 | 15,23 | 38,57 | 66,36 | 3,76 | 48,92 | 51,6 | 2,52 | 36,05 | 1,05 | 8,41 |
| G'H' | 1 | 1,20 | 36,05 | 11,85 | 10,15 | 11,90 | 16 | 2,44 | 33,61 | 1,05 | 15,65 |
| G'I' | 12,47 | 14,96 | 36,05 | 58,06 | 3,45 | 45,80 | 51,6 | 1,94 | 34,11 | 1,05 | 7,37 |
| I'J' | 1 | 1,20 | 34,11 | 11,85 | 8,21 | 12,44 | 16 | 2,44 | 31,67 | 1,04 | 15,68 |
| I'K' | 7,56 | 9,07 | 34,11 | 56,88 | 2,57 | 43,54 | 51,6 | 1,13 | 32,98 | 1,05 | 7,23 |
| K'L' | 1 | 1,20 | 32,98 | 18,96 | 7,06 | 15,32 | 20 | 1,96 | 31,02 | 1,04 | 16,07 |
| K'M' | 8,34 | 10,01 | 32,98 | 37,92 | 3,56 | 35,64 | 40 | 2,04 | 30,94 | 1,04 | 8,03 |
| M'N' | 1 | 1,20 | 30,94 | 18,96 | 5,04 | 16,44 | 20 | 1,96 | 28,98 | 1,04 | 16,10 |
| M'Ñ' | 8,58 | 10,30 | 30,94 | 18,96 | 5,04 | 25,67 | 26 | 4,74 | 26,20 | 1,04 | 9,55 |
| Ñ'1-Ñ'2 | 18,5 | 22,20 | 19,3 | 3,95 | 2,5 | 19,26 | 26 | 0,59 | 18,71 | 1,03 | 2,00 |
| Ñ'2-Ñ'3 | 1,3 | 1,56 | 18,71 | 3,95 | 0,73 | 14,33 | 20 | 0,15 | 18,56 | 1,03 | 3,39 |
| Ñ'3-Ñ'4 | 2 | 2,40 | 18,56 | 1,1 | 2,25 | 7,66 | 10 | 0,62 | 17,94 | 1,03 | 3,78 |
| Ñ'3-Ñ'5 | 1 | 1,20 | 18,56 | 3,4 | 0,75 | 12,75 | 16 | 0,25 | 18,31 | 1,03 | 4,56 |
| Ñ'5-Ñ'6 | 1 | 1,20 | 18,31 | 2,1 | 2,01 | 8,67 | 10 | 1,01 | 17,30 | 1,03 | 7,21 |
| Ñ'5-Ñ'7 | 2 | 2,40 | 18,31 | 1,3 | 2,01 | 8,35 | 10 | 0,84 | 17,47 | 1,03 | 4,46 |
| B2'O' | 9,54 | 11,45 | 43,29 | 66,36 | 2,18 | 50,12 | 51,6 | 1,89 | 41,40 | 1,05 | 8,37 |
| O'P' | 1 | 1,20 | 41,4 | 11,85 | 16 | 10,83 | 16 | 2,44 | 38,96 | 1,05 | 15,57 |
| O'Q' | 26,81 | 33,17 | 41,4 | 58,06 | 6,24 | 47,47 | 51,6 | 4,17 | 37,23 | 1,05 | 7,35 |
| Q'R' | 1 | 1,20 | 37,23 | 18,96 | 11,83 | 13,77 | 20 | 1,96 | 35,27 | 1,05 | 16,00 |
| Q'S' | 9,97 | 11,96 | 37,23 | 47,4 | 2,81 | 42,26 | 51,6 | 1,07 | 36,16 | 1,05 | 6,01 |
| S'T' | 1 | 1,20 | 36,16 | 11,85 | 10,76 | 11,76 | 16 | 2,44 | 33,72 | 1,05 | 15,65 |
| S'U' | 13,61 | 16,33 | 36,16 | 37,92 | 4,18 | 37,44 | 40 | 3,33 | 32,83 | 1,05 | 8,02 |
| U'V' | 1 | 1,20 | 32,83 | 11,85 | 7,43 | 12,70 | 16 | 2,44 | 30,39 | 1,04 | 15,70 |
| U'W' | 9,97 | 11,96 | 32,83 | 28,44 | 4,03 | 32,33 | 33 | 3,65 | 29,18 | 1,04 | 8,87 |
| W'X' | 1 | 1,20 | 29,18 | 18,96 | 3,78 | 17,45 | 20 | 1,96 | 27,22 | 1,04 | 16,13 |
| W'Y' | 8,4 | 10,08 | 29,18 | 11,85 | 3,78 | 22,72 | 26 | 1,97 | 27,21 | 1,04 | 5,96 |

## ESQUEMA EN PLANTA DE LA INSTALACIÓN

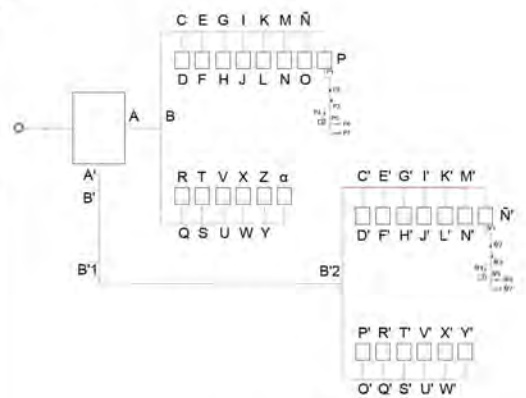



## ESQUEMA VIVIENDA TIPO

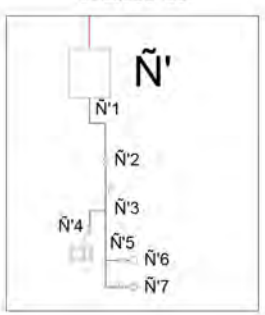



Caldera, calentador y horno

## ESQUEMA DE LOS TRAMOS




detalle DI




Acondicionamiento y Servicios e

ARQUITECTURA

María González Lozano

Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de combustión a través de un conducto adecuado. Deben tener acoplado sobre el aparato o incorporado al mismo un cortatiro en el bloque de salida de los productos de la combustión. Es decir, antes de la conexión al conducto de evacuación, a excepción de la chimenea - hogar a gas o similares, que no incorporan cortatiro ni lo llevan acoplado.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deben cumplir los siguientes requisitos técnicos:
- Ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de combustión.
- Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión con la salida del cortatiro.
- Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
- Mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la salida de los productos de combustión.
- Asímismo, es preferible la utilización de sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.

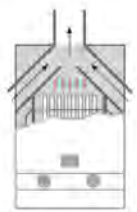
Los conductores de evacuación de los productos de la combustión deben cumplir los siguientes requisitos de instalación:
- Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural, medidos entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.
- Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, éste deberá tener una pendiente mínima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3m, debiéndose evitar en lo posible el número.

Para el dimensionado de estos conductos se ha de reconocer el tipo de caldera si es estanca o atmosférica, puesto que esto hará cambiar la tabla que debe utilizarse. En este edificio se opta por calderas estanca,por lo que se debe utilizar la siguiente tabla:

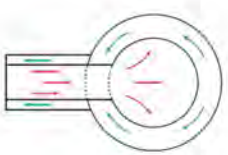
CALDERAS ESTANCAS en colocación interior

| Número calderas | D ... en mm: P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
|---|---|---|
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |

Para evacuar los gases de las viviendas necesitaremos, como se muestra en la tabla, un conducto para las 5 primeras plantas (10 aparatos) de 475mm y otro para la última planta (dos aparatos) de 310mm.
Todo esto repetido por cada vivienda del edificio. Así, en el bloque 1 tendremos un total de 24 conductos de 475mm y otros 24 de 310mm, mientras que en el bloque 2 tendremos 20 conductos de 475mm y 20 de 310mm.

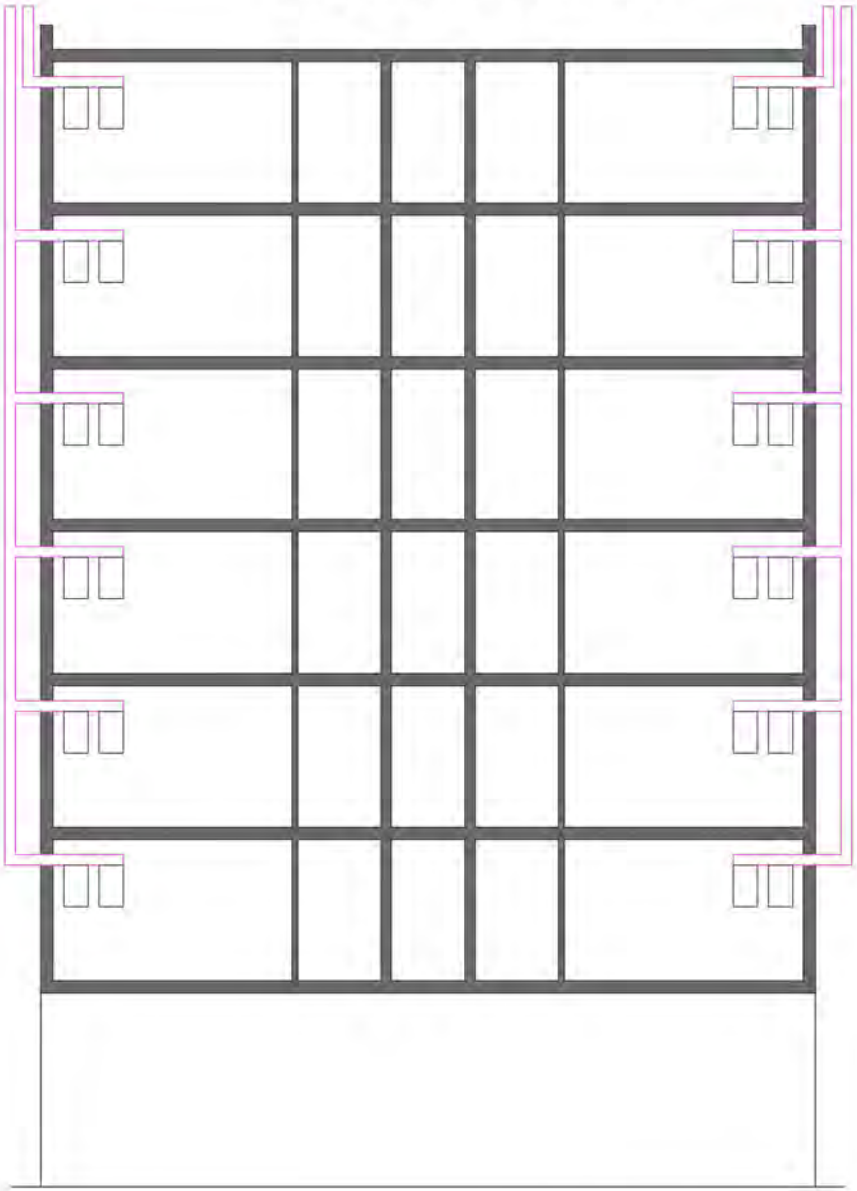


Cortatiro incorporado al aparato a gas



Chimeneas comunitarias metálicas para calderas tipo C, con conductos de toma de aire y evacuación concéntricos, sin aislamiento intermedio (doble pared).

ESQUEMA DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO



# AXONOMETRÍA DE LOS EDIFICIOS

GAS
Suministro de Gas

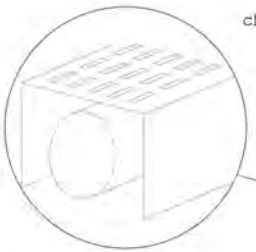
**LEYENDA**

- MPA
- MPB
- BP
- VENTILACIÓN

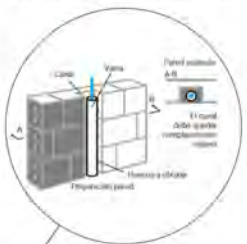
instalación común

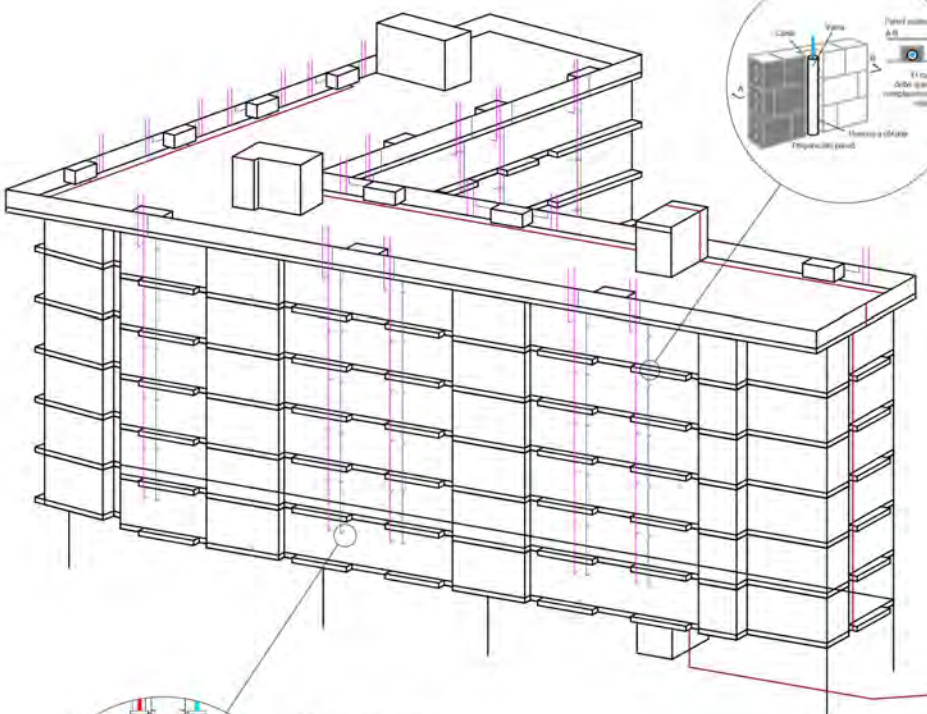
DI

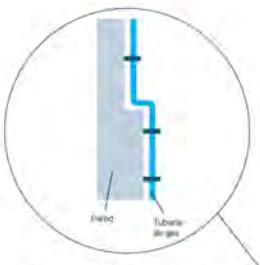
chapa metálica perforada de protección para la cubierta transitable



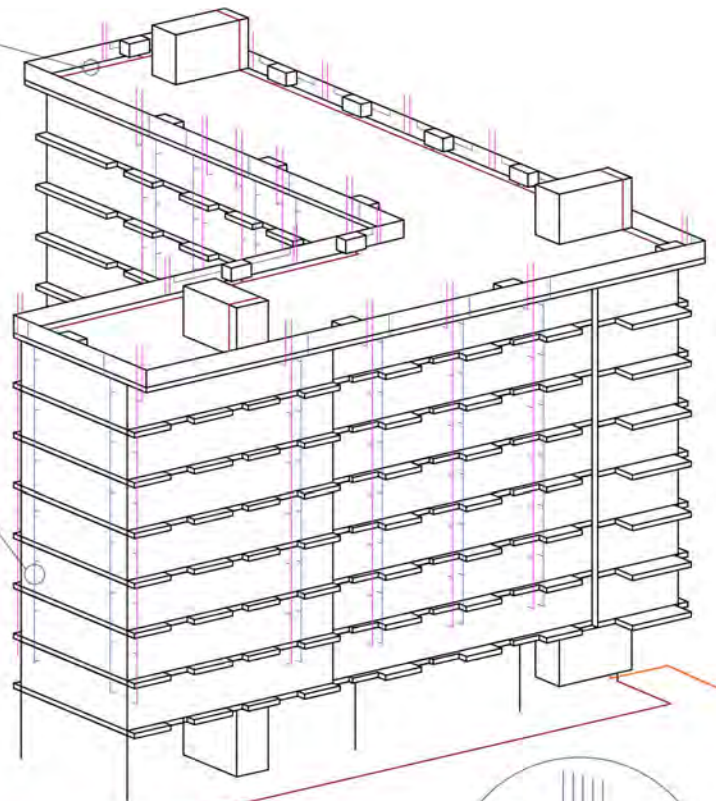
paso de la tubería por el forjado (balcón)

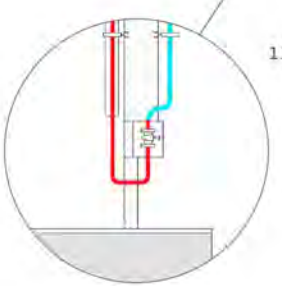






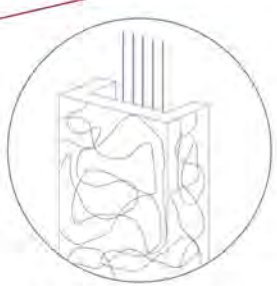
colocación tubos por la fachada





llave de corte individual

tubería de polietileno enterrada

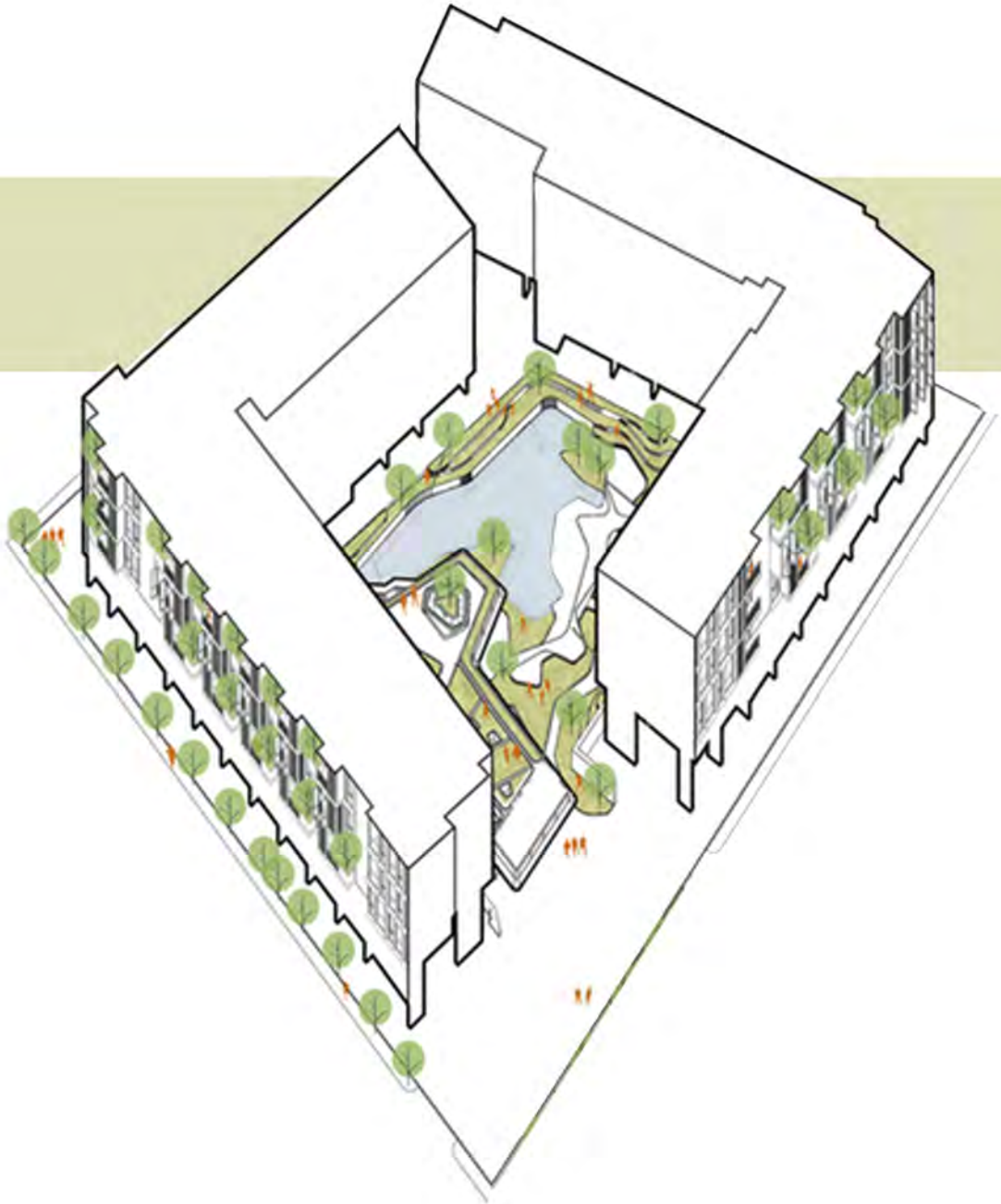


celosía cerámica para ocultar la instalación

María González Lozano

Acondicionamiento y Servicios

ARQUITECTURA



# MORI HAUS

Somdoom Architects

Bangkok, Thailand

María González Lozano

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

**Mori Haus**

ARQUITECTO
Somdoon Architects

UBICACIÓN
Bangkok, Tailandia

"Mori Haus" se encuentra en un área en crecimiento de Bangkok cerca de un canal, pastizales y una zona residencial. Es un desafío instalar viviendas de alta densidad en el vecindario local y mantener la atmósfera pacífica de sus alrededores. Los dos bloques de edificios residenciales de siete pisos están ubicados a lo largo del perímetro del sitio para maximizar el jardín central. Mientras que el tercer edificio es un edificio de servicios de un piso y está situado en el espacio abierto entre los dos bloques residenciales. La ubicación crea una conexión con el área verde común triangular frente al proyecto y resalta el desnivel. Funciona como el vestíbulo principal antes de permitir que los residentes caminen por el paisaje hasta cada bloque residencial.
El diseño del edificio de servicios consiste en combinarlo con el paisaje central y alentar a los residentes a disfrutar. Su forma sigue la geometría del diseño del paisaje y su techo verde está al mismo nivel que el primer piso residencial. El vestíbulo tiene una ventana corredera que se puede abrir en ambos lados para una ventilación cruzada natural, y los tragaluces de forma irregular permiten la luz directa en el vestíbulo principal creando una atmósfera al aire libre. Al final del edificio está el espacio del gimnasio que sobresale en el paisaje con paredes de vidrio de altura completa.

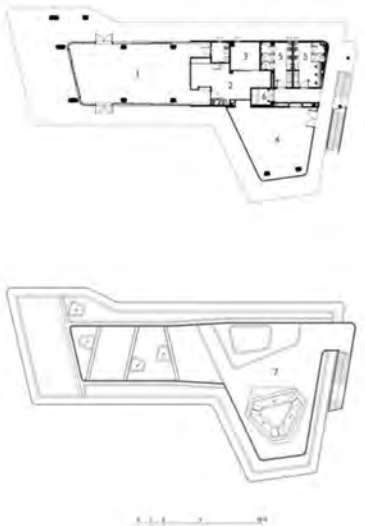
ALZADO BLOQUE 1

ALZADO BLOQUE 2

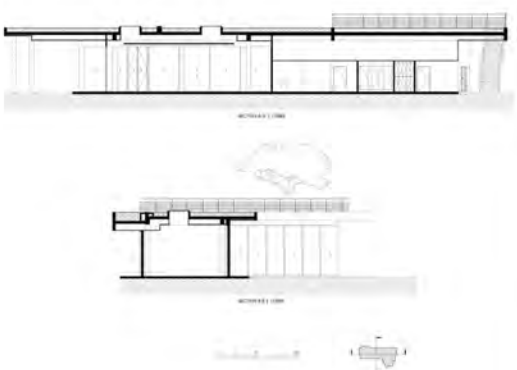
SECCIÓN

GIMNASIO

PLANTAS



SECCIONES

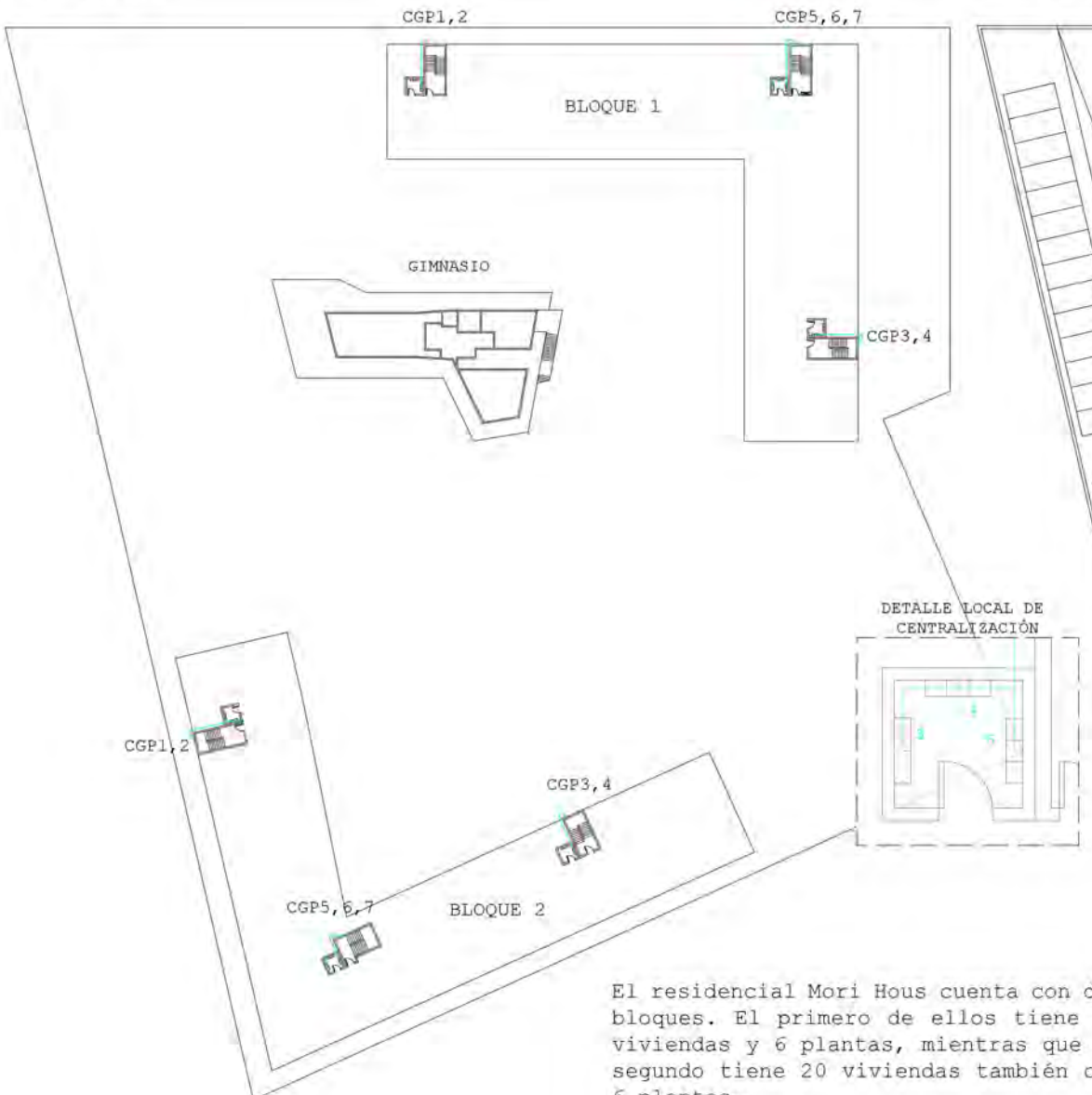


Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/946897/residencia-mori-haus-somdoon-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

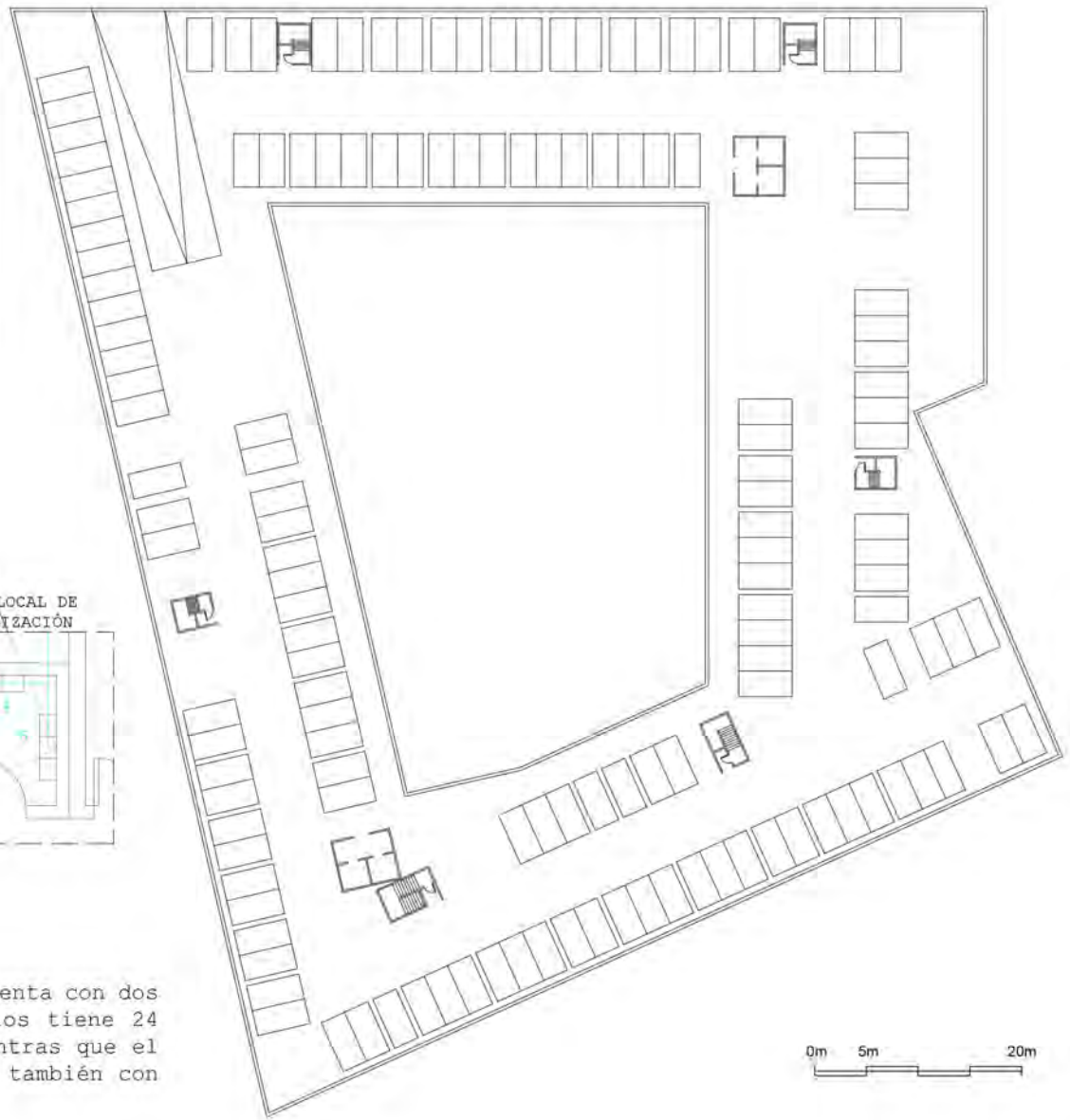
**María González Lozano**

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

PLANTA BAJA




PLANTA SÓTANO




El residencial Mori Hous cuenta con dos bloques. El primero de ellos tiene 24 viviendas y 6 plantas, mientras que el segundo tiene 20 viviendas también con 6 plantas.

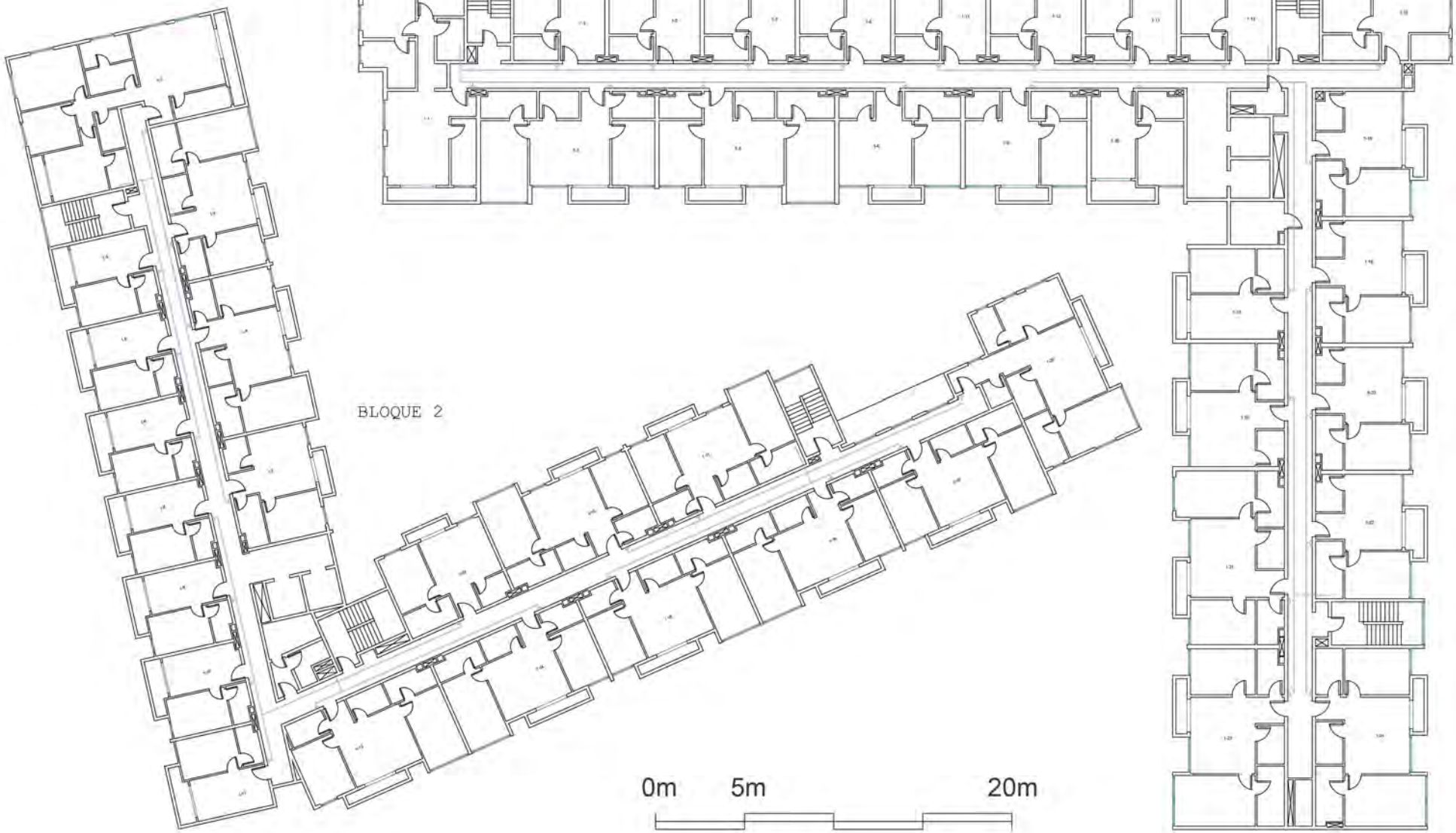
María González Lozano

# INFORMACIÓN DEL EDIFICIO

## PLANTAS TIPO

BLOQUE 1

BLOQUE 2




María González Lozano

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

ELEC
Electricidad

## POTENCIA TOTAL

En primer lugar se procede a calcular la potencia total del edificio. Comenzamos con la potencia de las viviendas, de electrificación elevada. Al haber un total de 264 viviendas (mayor de 21) utilizamos la fórmula que aparece en las tablas para conocer el coeficiente de simultaneidad.
Continuamos con los sevicios generales , conformados por el grupo de presión (el indicado en la tabla sería de un bloque), ascensores, alumbrado de escaleras y pasillos y RITI y RITS. A continuación se calcula la potencia del gimnasio, estimándola a 100W/m².

| | POTENCIA VIVIENDAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº viviendas/planta | Nº plantas | Nº viviendas | Potencia (ventilación GEE) | Coef. Simultaneidad | $P_{t,viv}$ |
| BLOQUE 1 | 24 | 6 | 144 | 9,2KW | Ks = 15,3+1/2·(Nviv-21) = 136,8 | Pi·Ks = **1258,56KW** |
| BLOQUE 2 | 20 | 6 | 120 | | | |
| | | | 264 | | | |

| SERVICIOS GENERALES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grupo de presión | | Ascensores | | Alumbrado | | RITI+RITS | |
| $Pgp = 8·Q·Hm·1,25·N_{esc}$ | **30,15KW** | $P_{elev} = Nº_{elev}·5KW·1,3$ | | $P_a = 7W/m^2$ | | $P_{r+r} = Nº_{r+r}·1kw$ | |
| Q = 0,2·Nviv·0,5+2l/s | 28,4l/s | BLOQUE 1 | 2 | BLOQUE 1 | 729m² | BLOQUE 1 | 6 |
| | | BLOQUE 2 | 2 | BLOQUE 2 | 658,2m² | BLOQUE 2 | 6 |
| Hm = 1,2·He+15 = 1,2·17+15 | 35,4m.c.a | $P_{elev}$ = **26KW** | | $P_a$ = **9,7W/m²** | | $P_{r+r}$ = **12KW** | |

| GIMNASIO | |
|---|---|
| $P_g = 100W/m^2$ | Pg = **25KW** |
| Superficie: 250m² | |

## ILUMINACIÓN GARAJE

El cálculo de la potencia del garaje se ha llevado a cabo mediante la iluminación, y posteriormente comparado con la potencia estimada.
Para la iluminación contamos con luminarias del tipo Pacific-TCW 216 2xTL-D36W + balastro de 8KW. Se calcula por separado la iluminación vial y peatonal, siendo el nivel mínimo de iluminación vial 50 lux, mientras que el peatonal son 100 lux.
Con las fórmulas reflejadas en las tablas obtenemos el número de luminarias que ha de tener cada área, que dividiéndolas entre la longitud de los tramos habría una separación entre ellas de unos 3,2m.

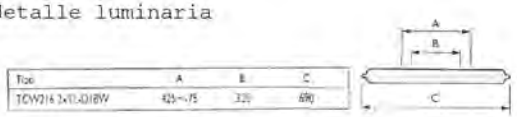
Gracias al modelo de luminaria conocemos su potencia, por lo que multiplicado por el número total sacamos la potencia total de la iluminación. A este número le añadimos la potencia estimada por metros cuadrados de la ventilación natural y obtenemos la total.
Como se ha comentado anteriormente, se compara este dato con la potencia estimada del garaje (20W/m2), siendo muy similares, pero utilizamos el más alto.

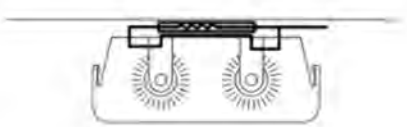
| | GARAJE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | h | L | A | K | % reflec. | μ | Fm | N | ventilación | puertas | $P_{ilu}$ | $P_{g,total}$ | $P_{g,est}$ |
| | alto | largo | ancho | $K = \frac{A·L}{h·(A+L)}$ | techo - pared - plano de trabajo | factor de utilización | factor de mantenimiento | $\frac{E·a}{\mu·Fm·n·Ø}$ | 10W/m² | 550W·n | 1,8·N·(36·2+8) | $P_{ilu}+P_v+P_p$ | 20W/m² |
| VIAL | 2,5 | 345 | 5,6 | 2,2 | 50-30-10 | 0,6 | 0,7 | **110** | 23,15KW | 1,1KW | 24,75KW | **49KW** | 46,30KW |
| PEATONAL | 2,5 | 190 | 2 | 0,79 | 50-30-10 | 0,42 | 0,7 | **62** | | | | | |

| EXIGENCIA LUMÍNICA | | |
|---|---|---|
| $\frac{(Pb+n+Pi)·100}{\mu·n·Ø·Fm}$ | VIAL | PEATONAL |
| | VEEI = 9,07 | VEEI = 12,95 |
| | valor máx. = 6 W/lm | |

Se debería elegir una lámpara más eficiente

detalle luminaria



María González Lozano

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN



## EQUILIBRADO CGPs

Conociendo la potencia total de cada bloque, procedemos al equilibrado de CGPs.
Pirmero, mediante la fórmula de la tabla, calculamos el número de viviendas que podrá ir en cada CGP, comprobando que no pase de 150KW (el límite de la CGP). Para que estuviera repartido, se añade el gimnasio en un bloque (el de más viviendas) y el garaje en el otro. Conociendo el numero de viviendas por CGP sacamos su coeficiente de simultaneidad y de ahí la potencia. Una vez repartidas las viviendas, en la última CGP irán los servicios generales y gimnasio/garaje con las viviendas sobrantes (si las hay).

| EQUILIBRADO CGPs | | |
|---|---|---|
| Nº viviendas | BLOQUE 1 | BLOQUE 2 |
| $\frac{\frac{P}{0,7 \cdot P_{viv}} + N_{viv}}{N_{cgp}}$ | P = 79,25KW | P = 102,75KW |
| | $N_{viv}$ = 144 | $N_{viv}$ = 120 |
| | $N_{cgp}$ = 7 | $N_{cgp}$ = 7 |
| | 144viv + SG + gimnasio | 120viv + SG + garaje |
| | $P_{SG+gim}$ = 79,25KW | $P_{SG+g}$ = 102,75KW |

| EQUILIBRADO CGPs | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | BLOQUE 1 | | BLOQUE 2 | |
| | Ks | potencia | Ks | potencia |
| CGP 1 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 2 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 3 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 4 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 5 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 6 | 16,3 | 23 viv: 149,96KW | 14,8 | 20 viv: 136,16KW |
| CGP 7 | 5,4 | 6 viv+SG+gim: 128,93KW | | SG+garaje: 102,75KW |

| CAPACIDAD CGP |
|---|
| 150KW |

## LGA Y DERIVACIONES INDIVIDUALES

| DIMENSIONADO LGAs (TRIFÁSICA) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Potencia (W) | Caída de tensión | voltaje (V) | conduct. cobre | longitud (m) | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400}$ | $S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{56 \cdot 400^2 \cdot 0,5}$ $(mm^2)$ | Sección comercial $(mm^2)$ | Sección por I $(mm^2)$ | Nomenclatura |
| BLOQUE 1 | LGA 1 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 8,1 | 216,44 | 27,11330357 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 2 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 8,26 | 216,44 | 27,648875 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 3 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 9,61 | 216,44 | 32,16775893 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 4 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 8,25 | 216,44 | 27,61540179 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 5 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 8,41 | 216,44 | 28,15097321 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 6 | 149960 | 0,5 | 400 | 56 | 8,1 | 216,44 | 27,11330357 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 7 | 128930 | 0,5 | 400 | 56 | 8,26 | 186,09 | 23,77146875 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| BLOQUE 2 | LGA 8 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 8,1 | 196,53 | 24,61821429 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 9 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 8,26 | 196,53 | 25,1045 | 35 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 10 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 7,7 | 196,53 | 23,4025 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 11 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 6,25 | 196,53 | 18,99553571 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 12 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 6,35 | 196,53 | 19,29946429 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 13 | 136160 | 0,5 | 400 | 56 | 8,1 | 196,53 | 24,61821429 | 25 | 95 | 3x95 + 1x50 (Ø140) |
| | LGA 14 | 102750 | 0,5 | 400 | 56 | 8,26 | 148,3 | 18,94453125 | 25 | 70 | 3x70 + 1x50 (Ø140) |

| DIMENSIONADO DERIVACIONES INDIVIDUALES: GARAJE (TRIFÁSICA) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Caída de tensión | voltaje (V) | conduct. cobre | longitud (m) | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400}$ | $S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{56 \cdot 400^2 \cdot 0,5}$ $(mm^2)$ | Sección comercial $(mm^2)$ | Sección por I $(mm^2)$ | Nomenclatura |
| 49000 | 0,5 | 400 | 56 | 99,6 | 70,725408 | 108,9375 | 120 | 25 | 4x120 + 70TT +1,5HM (Ø140) |

| DIMENSIONADO DERIVACIONES INDIVIDUALES: GIMNASIO (TRIFÁSICA) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Caída de tensión | voltaje (V) | conduct. cobre | longitud (m) | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400}$ | $S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{56 \cdot 400^2 \cdot 0,5}$ $(mm^2)$ | Sección comercial $(mm^2)$ | Sección por I $(mm^2)$ | Nomenclatura |
| 25000 | 0,5 | 400 | 56 | 48,8 | 36,0843918 | 27,23214286 | 35 | 10 | 4x35 + 16TT +1,5HM (Ø50) |

| DIMENSIONADO DERIVACIONES INDIVIDUALES: SERVICIOS GENERALES (TRIFÁSICA) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Potencia (W) | Caída de tensión | voltaje (V) | conduct. cobre | longitud (m) | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400}$ | $S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{56 \cdot 400^2 \cdot 0,5}$ $(mm^2)$ | Sección comercial $(mm^2)$ | Sección por I $(mm^2)$ | Nomenclatura |
| BLOQUE 1 | 54250 | 0,5 | 400 | 56 | 3,8 | 78,3031303 | 4,6015625 | 6 | 25 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| BLOQUE 2 | 53750 | 0,5 | 400 | 56 | 3,8 | 77,5814424 | 4,559151786 | 6 | 25 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |

Para conocer el dimensionado de las LGA utilizamos diferentes métodos.
Priemro, por caída de tensión, en la que utilizando la distancia desde la CGP al contador, y una serie de variables, sacamos una sección, que corregimos con la comercial.
También se calcula por calentamiento, sacando la intensidad y obteniendo su sección de la tabla del ITC-BT-19.
De estos dos valores escogemos el mayor.
En el caso del cálculo de las derivaciones individuales, la distancia que habría que tener en cuenta es desde los contadores hasta la puerta de lo que queramos calcular.

*Las distancias son tanto en planta como en altura.
*CGP a 40cm de altura, cable soterrado a 60cm.
*suponemos contadores a 1m.



Acondicionamiento y servicios
ARQUITECTURA

ELEC
Electricidad

## DERIVACIONES INDIVIDUALES

En el caso de las derivaciones de las viviendas, se consideran monofásicas por tener potencia menor a 15kW. Esto influye en las variables de las fórmulas para calcular las secciones.La longitud iría desde el cuarto de contadores hasta el ICP de la vivienda (colocada en la puerta).Se realiza el cálculo para la primera planta, en las demás plantas se irá añadiendo a la longitud la altura de 1 planta (2,5m).

| | | DIMENSIONADO DERIVACIONES INDIVIDUALES: VIVIENDAS (MONOFÁSICA) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Potencia (W) | Caída de tensión | voltaje (V) | conduct. cobre | longitud (m) | $I = \frac{P}{230}$ | $S = \frac{200 \cdot P \cdot L}{56 \cdot 230^2 \cdot 1}$ ($mm^2$) | Sección comercial ($mm^2$) | Sección por I ($mm^2$) | Nomenclatura |
| BLOQUE 1 (primera planta) | 1 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 6,2 | 40 | 3,850931677 | 4 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 2 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 12,4 | 40 | 7,701863354 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 3 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 9,5 | 40 | 5,900621118 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 4 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,6 | 40 | 10,31055901 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 5 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 13,7 | 40 | 8,50931677 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 6 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 25,7 | 40 | 15,96273292 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 7 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 18 | 40 | 11,18012422 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 8 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 22,3 | 40 | 13,85093168 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 9 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,3 | 40 | 10,1242236 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 10 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11,5 | 40 | 7,142857143 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 11 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 20 | 40 | 12,42236025 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 12 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 15,7 | 40 | 9,751552795 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 13 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11,3 | 40 | 7,01863354 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 14 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 7 | 40 | 4,347826087 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 15 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,2 | 40 | 10,0621118 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 16 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11 | 40 | 6,832298137 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 17 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,2 | 40 | 10,0621118 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 18 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 19 | 40 | 11,80124224 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 19 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 14,5 | 40 | 9,00621118 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 20 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 13,2 | 40 | 8,198757764 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 21 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 6 | 40 | 3,726708075 | 4 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 22 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 7,5 | 40 | 4,658385093 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 23 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 10,1 | 40 | 6,273291925 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 24 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 9,5 | 40 | 5,900621118 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| BLOQUE 2 (primera planta) | 1 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 8 | 40 | 4,968944099 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 2 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 9,1 | 40 | 5,652173913 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 3 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 9,7 | 40 | 6,02484472 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 4 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 13,2 | 40 | 8,198757764 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 5 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 14 | 40 | 8,695652174 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 6 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 18,3 | 40 | 11,36645963 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 7 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 22,2 | 40 | 13,78881988 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 8 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 19,5 | 40 | 12,11180124 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 9 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 15,2 | 40 | 9,440993789 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 10 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11 | 40 | 6,832298137 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 11 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11,5 | 40 | 7,142857143 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 12 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11,8 | 40 | 7,329192547 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 13 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 7,1 | 40 | 4,409937888 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 14 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,4 | 40 | 10,1863354 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 15 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 15 | 40 | 9,316770186 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 16 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 16,8 | 40 | 10,43478261 | 16 | 10 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | 17 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 11 | 40 | 6,832298137 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 18 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 6,6 | 40 | 4,099378882 | 6 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 19 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 10,5 | 40 | 6,52173913 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | 20 | 9200 | 1 | 230 | 56 | 13,7 | 40 | 8,50931677 | 10 | 10 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |



Acondicionamiento y servicios
ARQUITECTURA

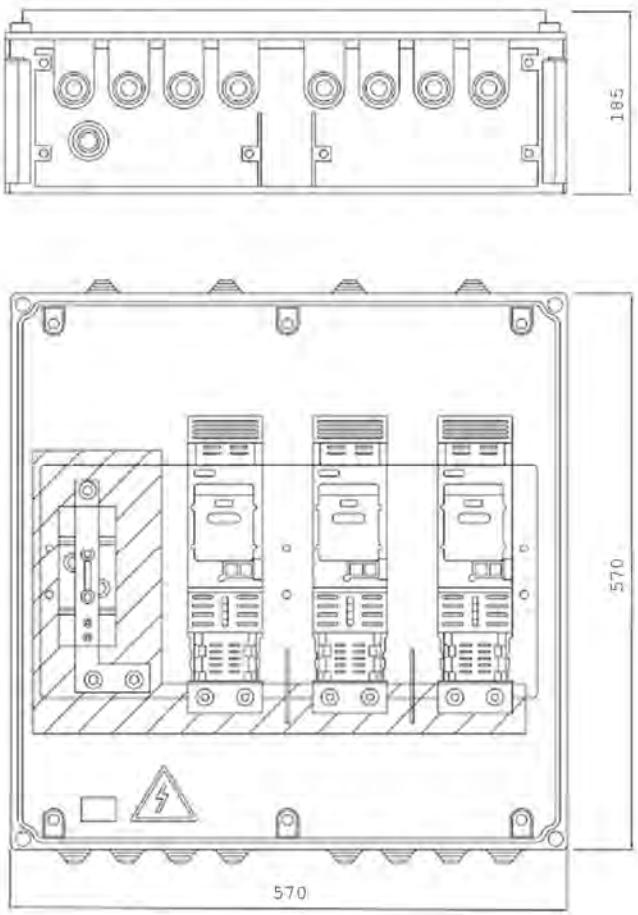
# DETALLES DE LA INSTALACIÓN

ELEC
Electricidad

Las CGPs se ubican en fachada, y mediante la LGA comunican con el cuarto de contadores.
A la derecha se muestran los 6 cuartos de contadores (tres por bloque), ubicados en planta baja en locales al lado de las escaleras, ya que superan los 16 suministros.

CGP

| Designación | Cortacircuitos fusibles | | | Utilización | Codigos |
|---|---|---|---|---|---|
| | Bases | | Fusibles | | |
| | Número | Tamaño | I máx. A | | |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |




CONTADORES

BLOQUE 1

| | | |
|---|---|---|
| 1-1 | 1-2 | 1-3 |
| 1-4 | 1-5 | 1-6 |
| 1-7 | 1-8 | 2-1 |
| 2-2 | 2-3 | 2-4 |
| 2-5 | 2-6 | 2-7 |
| 2-8 | 3-1 | 3-2 |
| 3-3 | 3-4 | 3-5 |
| 3-6 | 3-7 | 3-8 |
| 4-1 | 4-2 | 4-3 |
| 4-4 | 4-5 | 4-6 |
| 4-7 | 4-8 | 5-1 |
| 5-2 | 5-3 | 5-4 |
| 5-5 | 5-6 | 5-7 |
| 5-8 | 6-1 | 6-2 |
| 6-3 | 6-4 | 6-5 |
| 6-6 | | |

CGP 1 y 2

| | | |
|---|---|---|
| 1-9 | 1-10 | 1-11 |
| 1-12 | 1-13 | 1-14 |
| 1-15 | 1-16 | 1-17 |
| 2-9 | 2-10 | 2-11 |
| 2-12 | 2-13 | 2-14 |
| 2-15 | 2-16 | 2-17 |
| 3-9 | 3-10 | 3-11 |
| 3-12 | 3-13 | 3-14 |
| 3-15 | 3-16 | 3-17 |
| 4-9 | 4-10 | 4-11 |
| 4-12 | 4-13 | 4-14 |
| 4-15 | 4-16 | 4-17 |
| 5-9 | 5-10 | 5-11 |
| 5-12 | 5-13 | 5-14 |
| 5-15 | 5-16 | 5-17 |
| 6-7 | 6-8 | 6-9 |
| 6-10 | 6-11 | 6-12 |
| 6-13 | | |
| SG | GIMNASIO | |

CGP 5,6 y 7

| | | |
|---|---|---|
| 1-18 | 1-19 | 1-20 |
| 1-21 | 1-22 | 1-23 |
| 1-24 | 2-18 | 2-19 |
| 2-20 | 2-21 | 2-22 |
| 2-23 | 2-24 | 3-18 |
| 3-19 | 3-20 | 3-21 |
| 3-22 | 3-23 | 3-24 |
| 4-18 | 4-19 | 4-20 |
| 4-21 | 4-22 | 4-23 |
| 4-24 | 5-18 | 5-19 |
| 5-20 | 5-21 | 5-22 |
| 5-23 | 5-24 | 6-14 |
| 6-15 | 6-16 | 6-17 |
| 6-18 | 6-19 | 6-20 |
| 6-21 | 6-22 | 6-23 |
| 6-24 | | |

CGP 3 y 4

BLOQUE 2

| | | |
|---|---|---|
| 1-1 | 1-2 | 1-3 |
| 1-4 | 1-5 | 1-6 |
| 1-7 | 2-1 | 2-2 |
| 2-3 | 2-4 | 2-5 |
| 2-6 | 2-7 | 3-1 |
| 3-2 | 3-3 | 3-4 |
| 3-5 | 3-6 | 3-7 |
| 4-1 | 4-2 | 4-3 |
| 4-4 | 4-5 | 4-6 |
| 4-7 | 5-1 | 5-2 |
| 5-3 | 5-4 | 5-5 |
| 5-6 | 5-7 | 6-1 |
| 6-2 | 6-3 | 6-4 |
| 6-5 | | |

CGP 1 y 2

| | | |
|---|---|---|
| 1-8 | 1-9 | 1-10 |
| 1-11 | 1-12 | 1-13 |
| 1-14 | 2-8 | 2-9 |
| 2-10 | 2-11 | 2-12 |
| 2-13 | 2-14 | 3-8 |
| 3-9 | 3-10 | 3-11 |
| 3-12 | 3-13 | 3-14 |
| 4-8 | 4-9 | 4-10 |
| 4-11 | 4-12 | 4-13 |
| 4-14 | 5-8 | 5-9 |
| 5-10 | 5-11 | 5-12 |
| 5-13 | 5-14 | 6-6 |
| 6-7 | 6-8 | 6-9 |
| 6-10 | | |
| SG | GARAJE | |

CGP 5,6 y 7

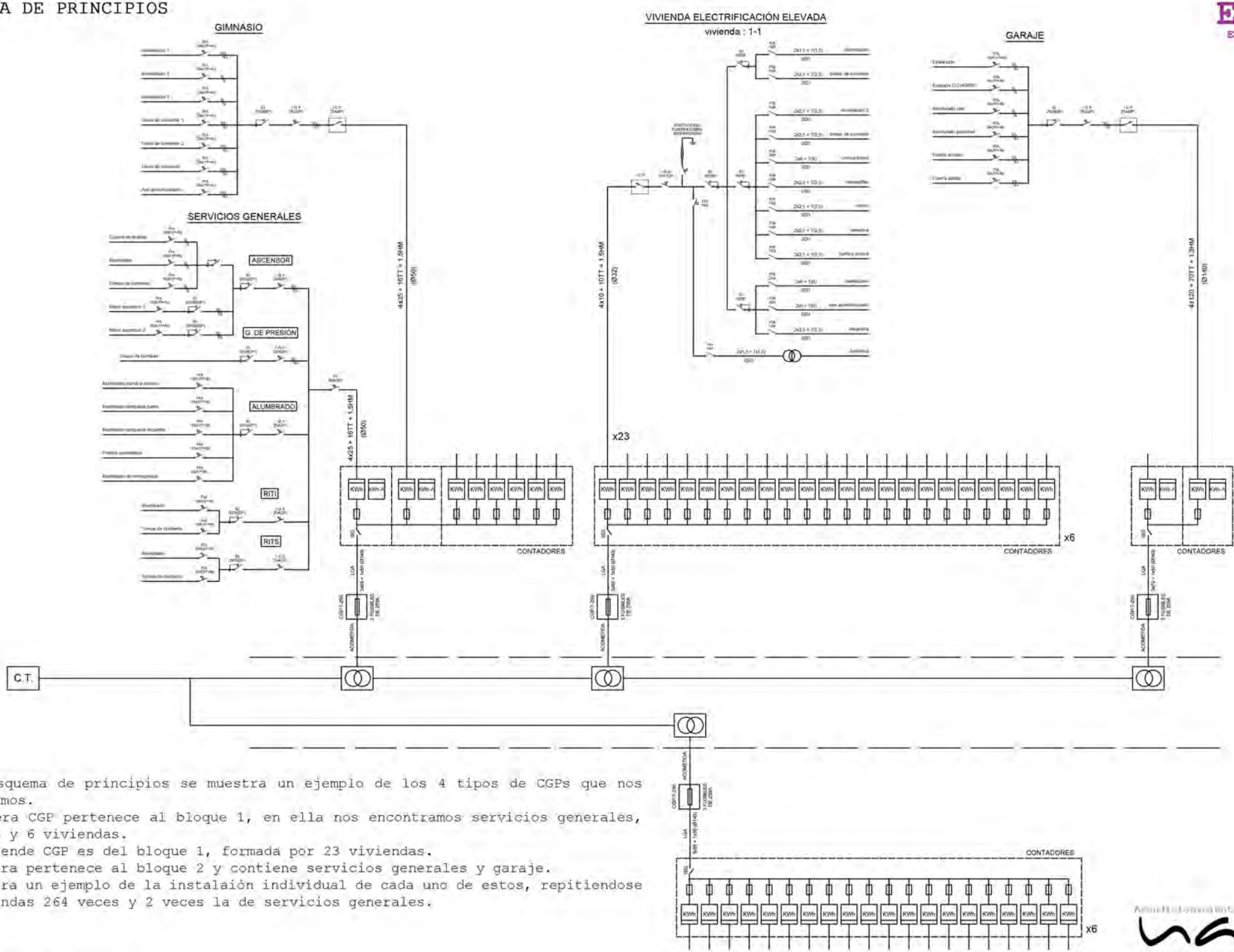
| | | |
|---|---|---|
| 1-15 | 1-16 | 1-17 |
| 1-18 | 1-19 | 1-20 |
| 2-15 | 2-16 | 2-17 |
| 2-18 | 2-19 | 2-20 |
| 3-15 | 3-16 | 3-17 |
| 3-18 | 3-19 | 3-20 |
| 4-15 | 4-16 | 4-17 |
| 4-18 | 4-19 | 4-20 |
| 5-15 | 5-16 | 5-17 |
| 5-18 | 5-19 | 5-20 |
| 6-11 | 6-12 | 6-13 |
| 6-14 | 6-15 | 6-16 |
| 6-17 | 6-18 | 6-19 |
| 6-20 | | |

CGP 3 y 4

María González Lozano

Acondicionamiento y servicios I
ARQUITECTURA

# ESQUEMA DE PRINCIPIOS



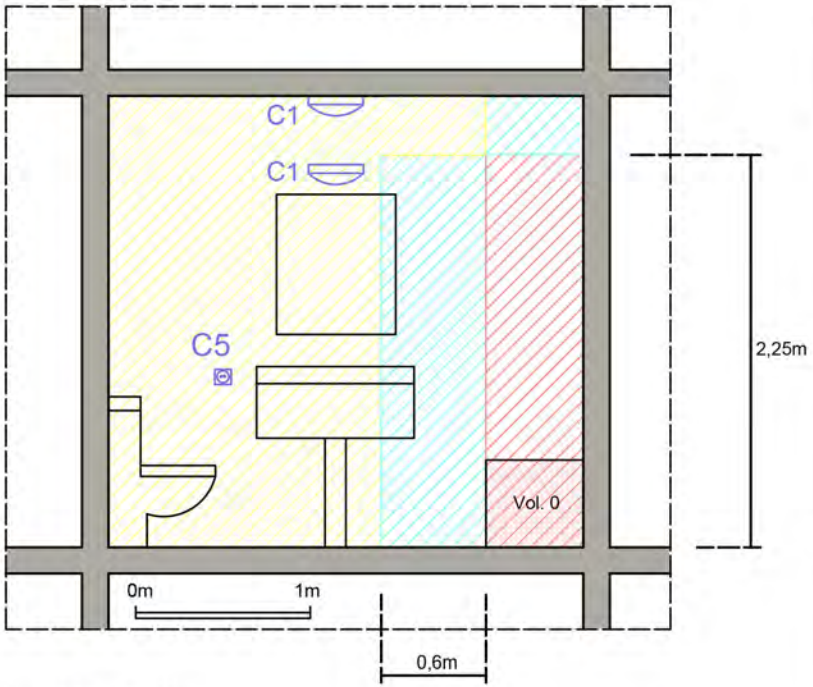

En el esquema de principios se muestra un ejemplo de los 4 tipos de CGPs que nos encontramos.
La primera CGP pertenece al bloque 1, en ella nos encontramos servicios generales, gimnasio y 6 viviendas.
La siguiende CGP es del bloque 1, formada por 23 viviendas.
La tercera pertenece al bloque 2 y contiene servicios generales y garaje.
Se muestra un ejemplo de la instalaión individual de cada uno de estos, repitiendose en viviendas 264 veces y 2 veces la de servicios generales.

María González Lozano

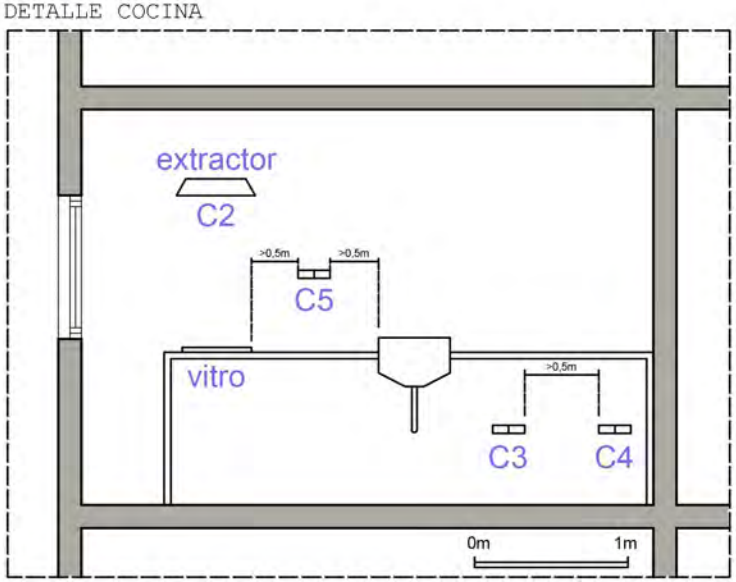
# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

**ELEC**
Electricidad

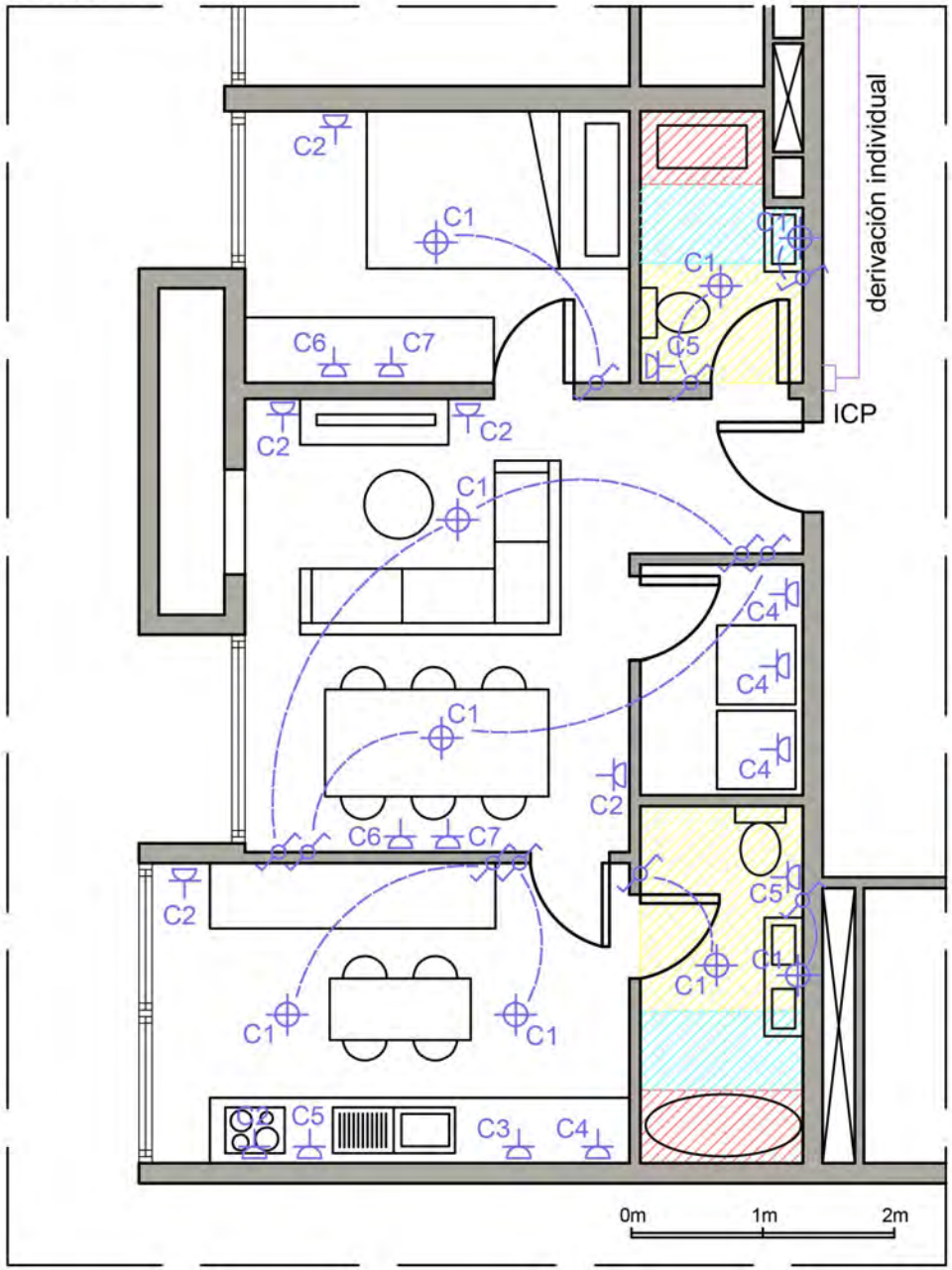
## DETALLE BAÑO




## DETALLE COCINA




## VIVIENDA 1-23




En esta lámina se muestra la distribución de las tomas en una vivienda tipo, además de las condiciones a la hora de colocarlas.

Base

Interruptor

Punto de luz

VOLUMEN 0/1
VOLUMEN 2
VOLUMEN 3

**TOMAS SEGÚN REBT2002**

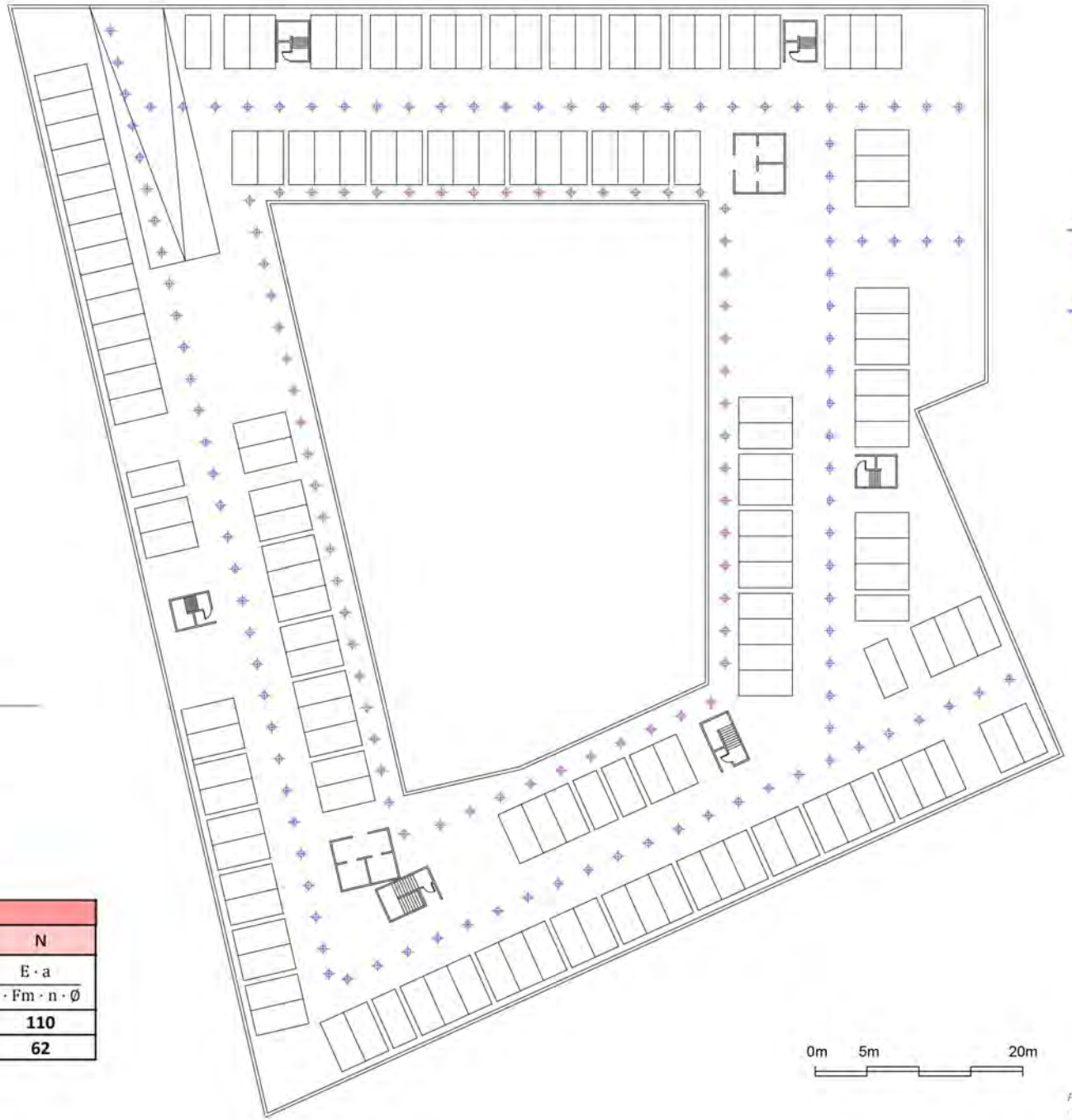
C1 Puntos de luz/ Interruptor
C2 Base/ dormitorios, cocina (extractor y frigo) y sala de estar
C3 Base/ cocinas(horno)
C4 Base/ cocinas(lavadora, secadora, lavavajillas, termo)
C5 Base/ cocinas y baño
C6 Calefacción
C7 Aire acondicionado


María González Lozano

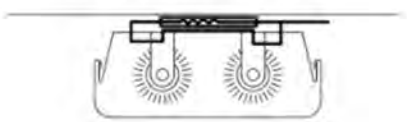
# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

## ILUMINACIÓN GARAJE

En este mapa se muestra el esquema de la iluminación del garaje según los cálculos mostrados anteriormente.




DETALLE LUMINARIA



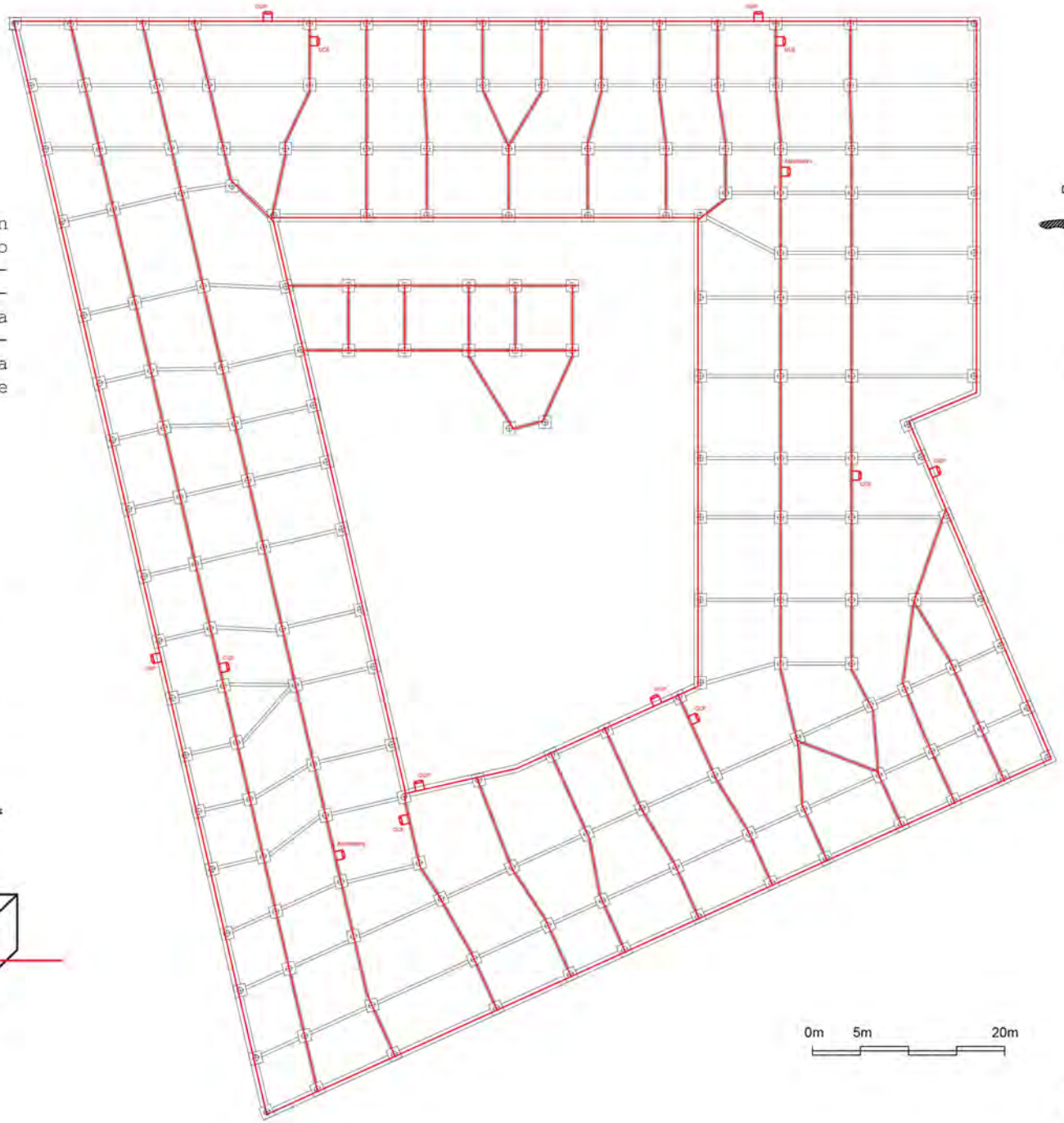
| | GARAJE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | h | L | A | N |
| | alto | largo | ancho | $\frac{E \cdot a}{\mu \cdot Fm \cdot n \cdot \emptyset}$ |
| VIAL | 2,5 | 345 | 5,6 | **110** |
| PEATONAL | 2,5 | 190 | 2 | **62** |

María González Lozano

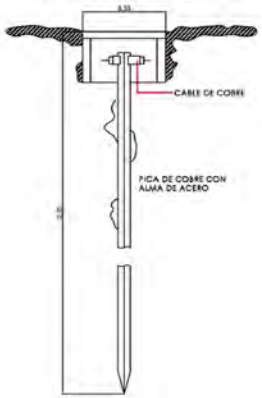
# CIMENTACIÓN: PUESTA A TIERRA

**ELEC**
Electricidad

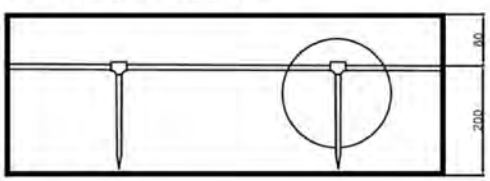
Se muestra en este plano de cimentación el cable de cobre que se coloca debajo de esta y llegando a los pilares, pasando por una arqueta hasta la centralización de contadores.Por otra parte la puesta a tierra se conectará al pararrayos. El poste de tierra irá conectado a las guías del ascensor, CGPs, bombas de agua fría, elementos comunes...



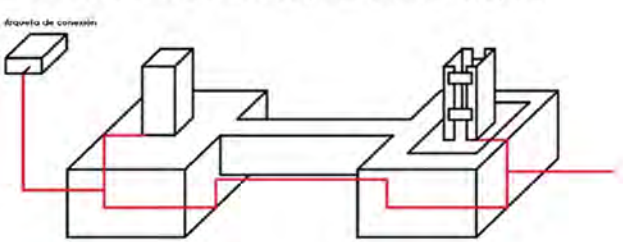
**DETALLE 3.** Pica de puesta a tierra (ampliada)




**DETALLE 2.** Pica de puesta a tierra




**DETALLE 1.** Conducción enterrada. Esquema de conexión con los soportes




0m 5m 20m

Acondicionamiento y Servicios

María González Lozano

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Lerma Martín-Aragón, Mara

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

# Mariposa 1038

**ARQUITECTO**
Lorcan O'Herlihy Architects

**AÑO**
2017

**UBICACIÓN**
Koreatown, Los Angeles, CA, Estados Unidos

El diseño de LOHA para Mariposa1038 juega con la densidad de esta creciente área con un cubo puro extruido para ajustarse bien a su terreno, y luego se forma para devolver el gesto a la calle pública y al contexto circundante. Para difuminar la distinción entre las esferas pública y privada, LOHA empujó el cubo hacia adentro en cada uno de sus lados, creando curvas que otorgan alivio a la acera y devuelven partes del plano de tierra al ámbito público.

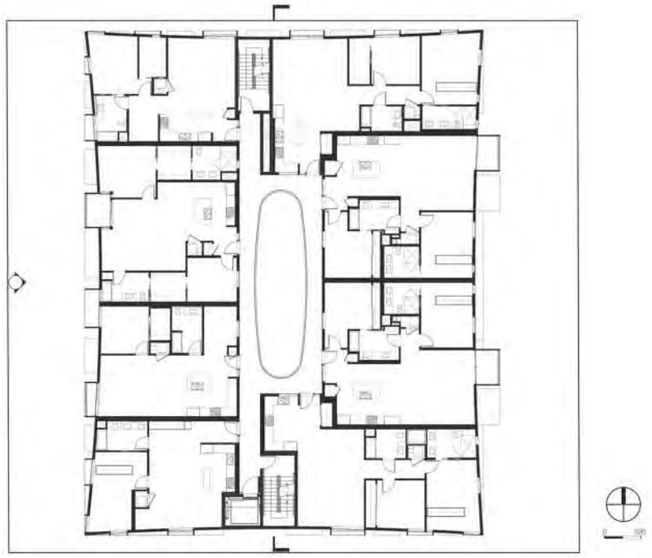
Los balcones y los marcos de las ventanas se proyectan hacia el exterior para recuperar el espacio entre la nueva geometría y el borde de la propiedad. Debido a las curvas del edificio, LOHA ofrece a cada balcón una profundidad y vistas únicas.

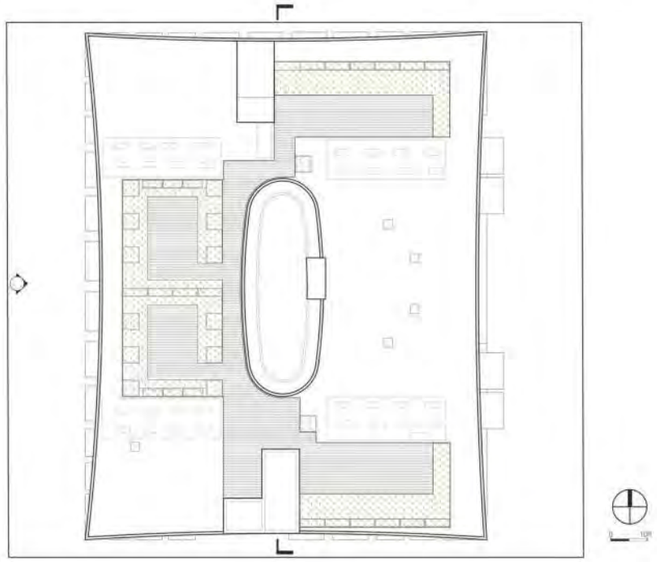
La piel blanca, que refuerza la pureza de la forma de la estructura, se rompe con un ritmo de tratamiento negro selecto a las cajas que sobresalen. Durante todo el día, el movimiento de sombras oscuras en las fachadas blanca y negra activa el proyecto con un sentido dinámico de reorganización constante.

Internamente, la apertura tallada de LOHA crea un punto focal central para la organización interior del edificio y permite la entrada de luz natural al patio.

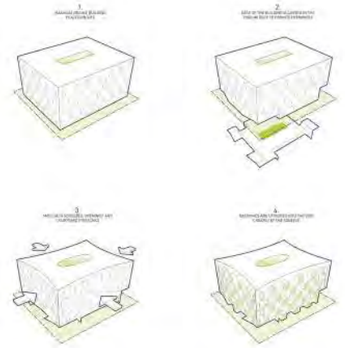
**Mara Lerma Martín-Aragón**

**PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN**
Planta baja, planta tipo y planta cubierta.





**ALZADOS Y SECCIÓN**
Alzado principal del edificio - Acceso



**GAS**
Suministro de gas

Acondicionamiento y Servicios

hars
ARQUITECTURA

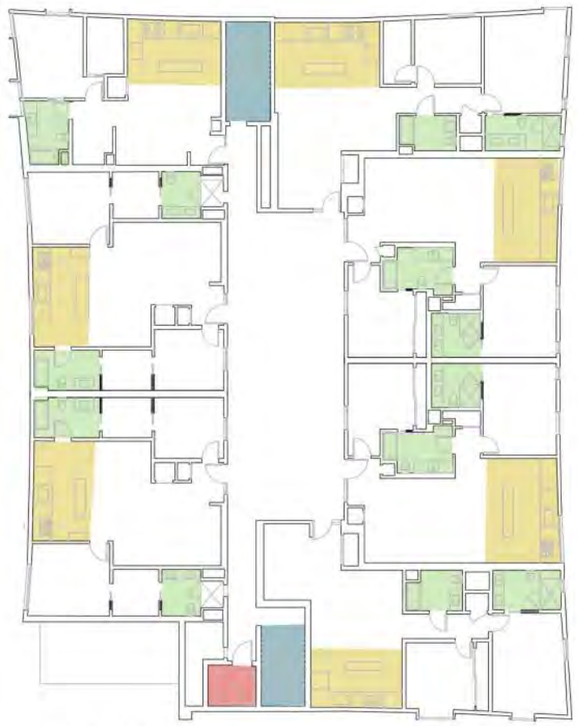
# PLANTAS TIPO

El edificio cuenta con planta baja, 4 plantas y un sótano.
**Planta sótano:** Se encuentra el aparcamiento subterráneo.
**Planta baja:** Se encuentra un local sin especificación de uso y un aparcamiento más.
**Planta 1:** Tiene 7 viviendas.
**Plantas 2-4:** Tienen 8 viviendas.

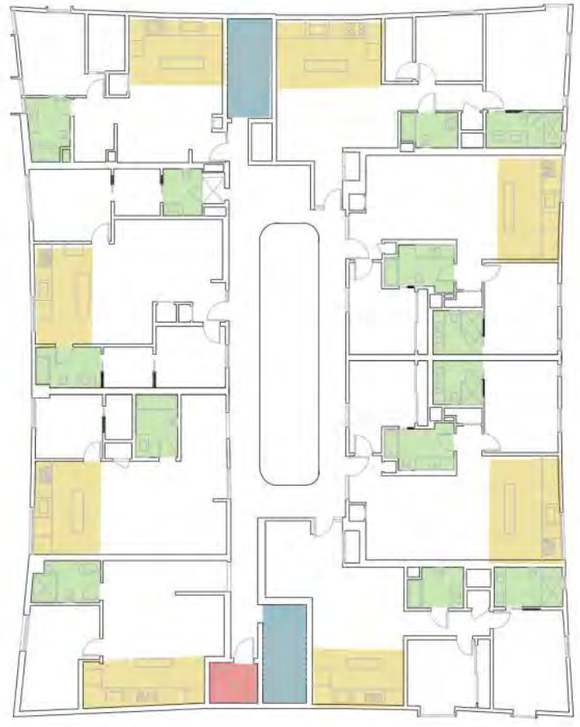
He tenido que realizar algunas modificaciones en el edificio para poder cumplir con los requisitos de la aasignatura. En primer lugar, quité los balcones para cambiar la distribución de la cocina y poder ponerla en fachada. Por otro lado, diseñé un cuarto de contadores en planta baja, por lo que fue necesario cambiar el patillo (REAL:P1 ; ACTUAL: P 2-4). Así, el diseño de la vivienda tipo B queda, finalmente, como el indicado en el plano de las plantas 2-4.

PLANTA 1

PLANTAS 2-4



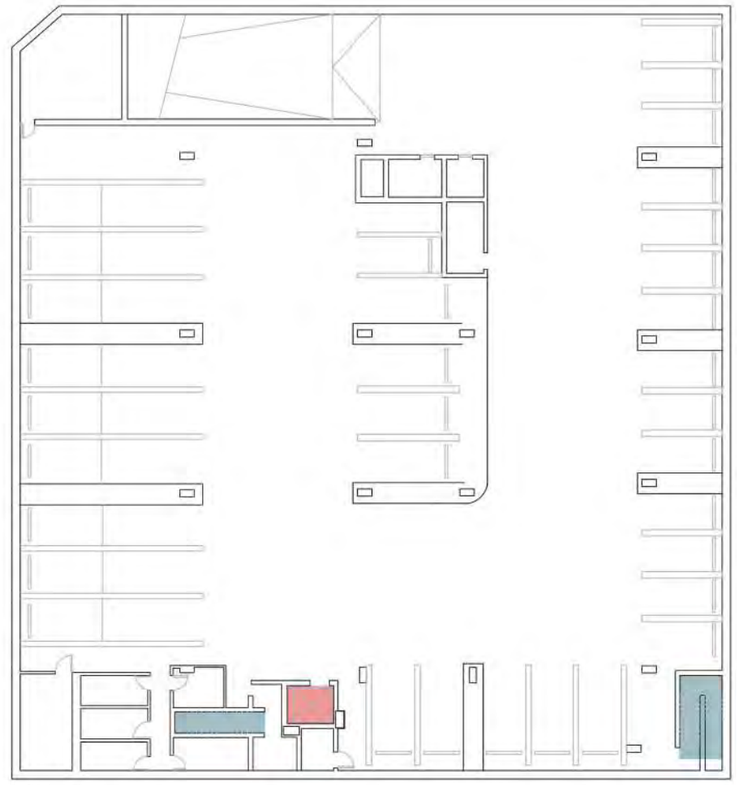
PLANTA 1



PLANTAS 2-4

PLANTA BAJA

Cocinas
Baños
Cuarto de contadores
Ascensor
Escaleras



PLANTA SÓTANO

GAS
Suministro de gas

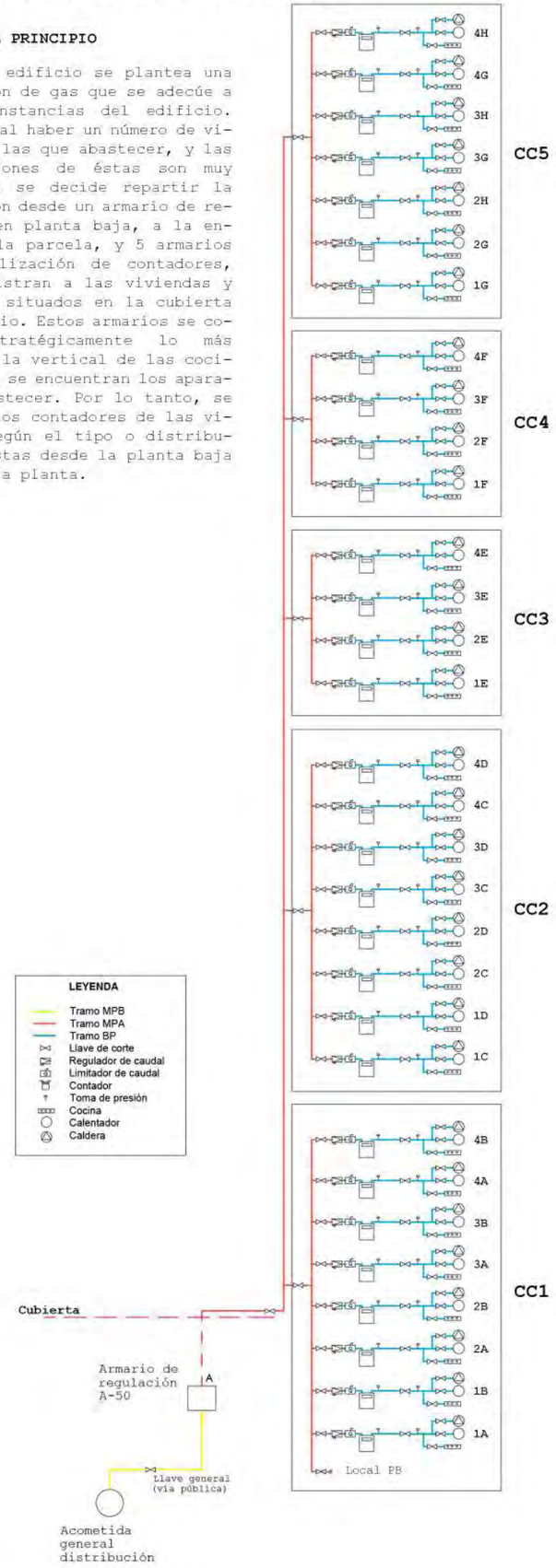
Acondicionamiento y Servicios 1

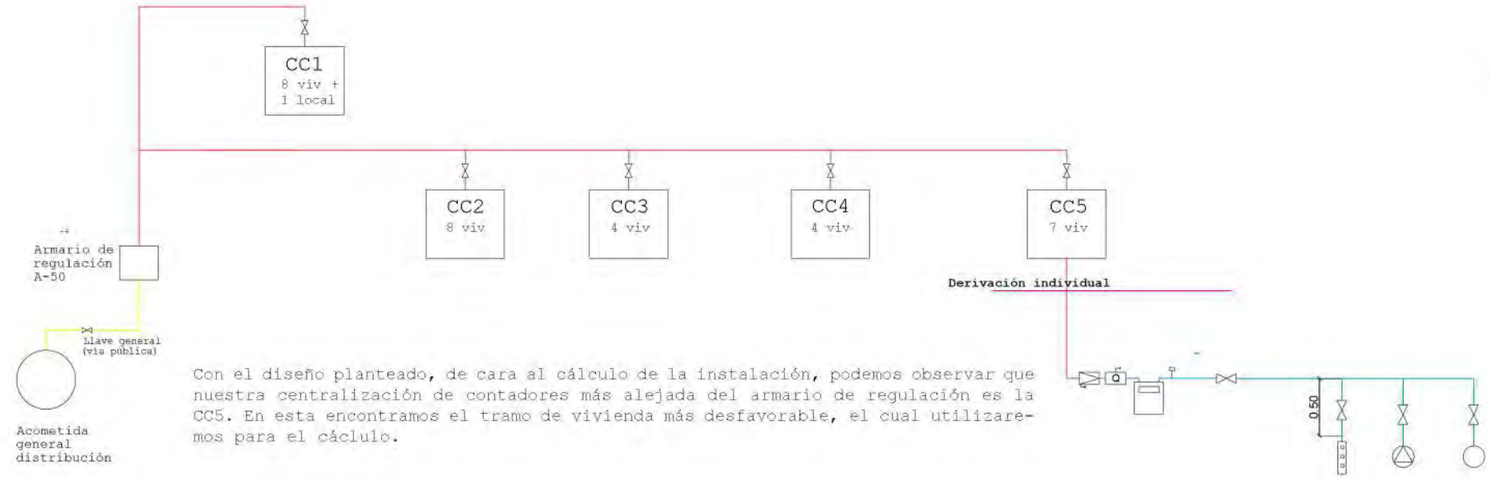
Mara Lerma Martín-Aragón

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

## ESQUEMA DE PRINCIPIO

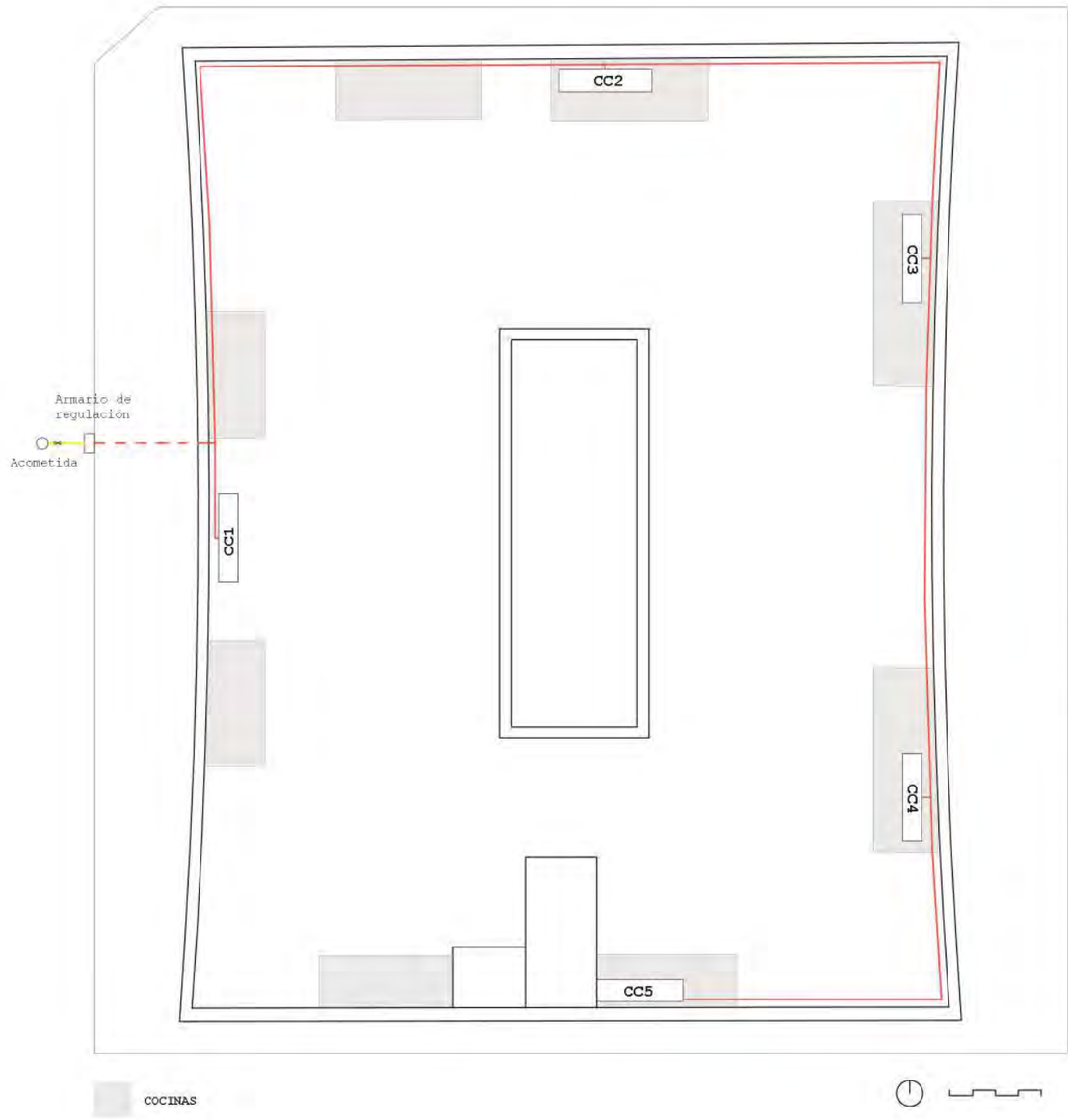
Para este edificio se plantea una instalación de gas que se adecúe a las circunstancias del edificio. Por ello, al haber un número de viviendas a las que abastecer, y las distribuciones de éstas son muy desiguales se decide repartir la instalación desde un armario de regulación en planta baja, a la entrada de la parcela, y 5 armarios de centralización de contadores, que suministran a las viviendas y el local, situados en la cubierta del edificio. Estos armarios se colocan estratégicamente lo más próximo a la vertical de las cocinas, donde se encuentran los aparatos a abastecer. Por lo tanto, se reparten los contadores de las viviendas según el tipo o distribución de estas desde la planta baja hasta la 4a planta.



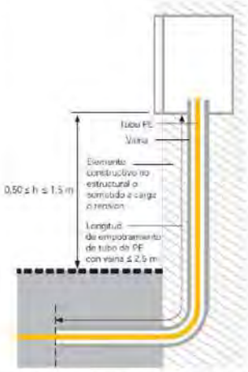

Con el diseño planteado, de cara al cálculo de la instalación, podemos observar que nuestra centralización de contadores más alejada del armario de regulación es la CC5. En esta encontramos el tramo de vivienda más desfavorable, el cual utilizaremos para el cáclulo.

## PLANTA CUBIERTA




## ARMARIO DE REGULACIÓN

Para realizar el diseño de nuestra instalación de gas contamos con que partimos con Media Presión B en la red general y como el edificio está rodeado por una parcela de acceso bajo la cual se encuentra el sótano para el garaje por lo que no podemos pasar con MPB por dicha zona, así que instalaremos el armario de regulación en el perímetro de la parcela dentro de los límites de la propiedad, en un pequeño murete fabricado in situ. La canalización se realizará en tubo de PE dentro de una vaina de acero galvanizado y el armario será un A-100 (debido al elevado caudal que veremos más tarde), estará a 1 m de altura y pasará el gas a Media Presión A.

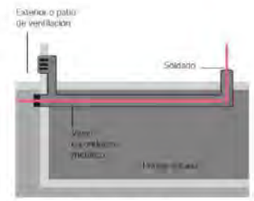



Detalle del armario de regulación

*Armario de regulación A-50. Manual de Gas Natural.*

## PASO POR SÓTANO

Como hemos dicho, tenemos un sótano transitable debajo, por lo que la canalización en MPA desde el armario de regulación hasta la fachada se realizará en cobre, de manera continua e irá en el interior de una vaina de acero galvanizado con un extremo conectado al exterior y el otro soldado a la tubería.




Detalle del paso por el sótano

Mara Lerma Martín-Aragón

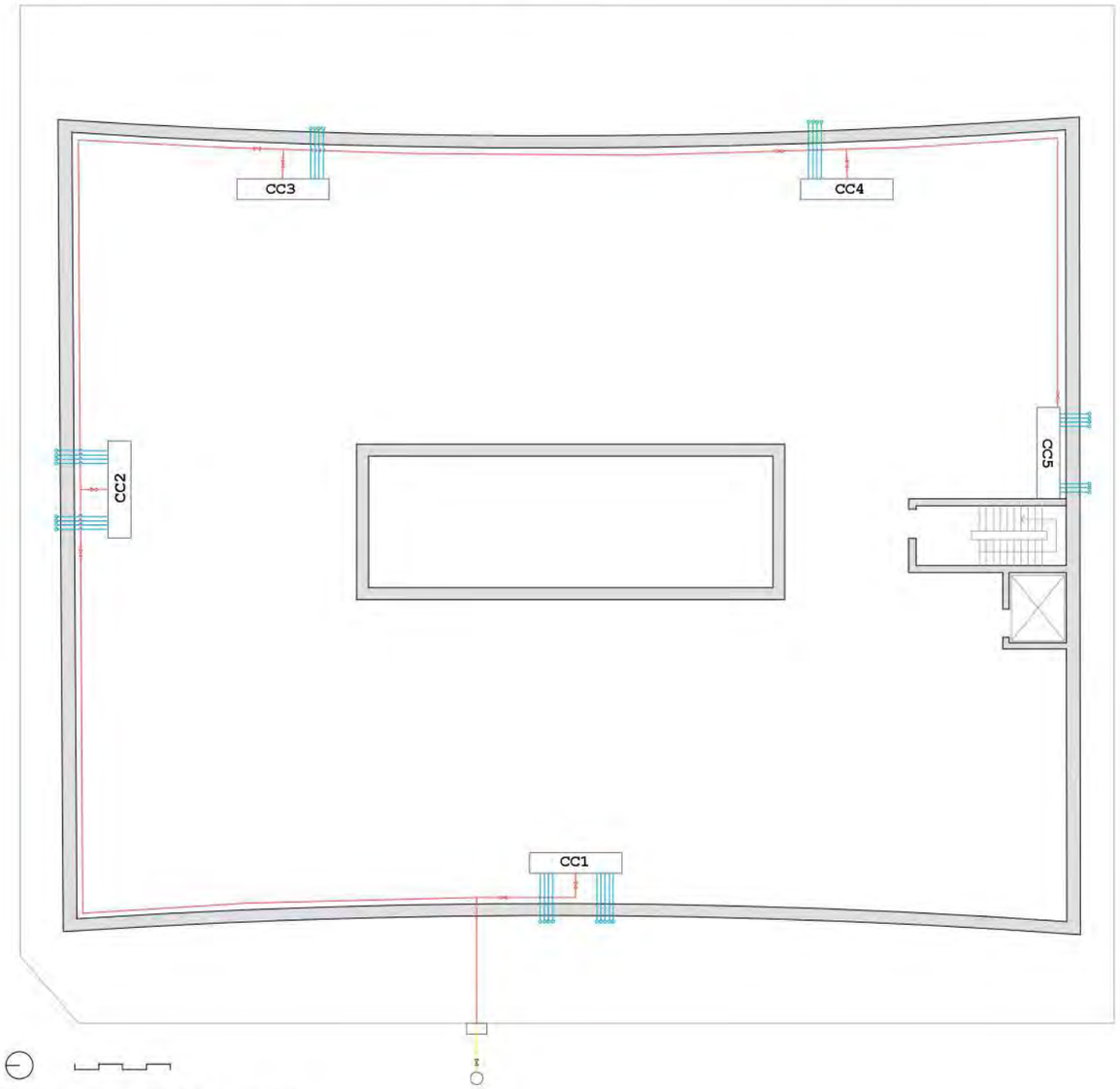
# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS



## DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

La instalación de gas del edificio se reparte en cinco centralizaciones de contadores en forma de armario repatidos en la cubierta. Las CC1 y CC2 cuentan con 8 abonados, y por tanto 8 contadores. Las CC3 y CC4, cuentan en cambio, con 4 abonados y la CC5 con 7 abonados. La elección del contador viene dada por la siguiente tabla.

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 960 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |




### Dimensionado de armarios de contadores

Para el dimensionado de los armario utilizaremos las medidas del manual de gas del espacio de contadores, de esta forma aproximaremos las medidas necesarias.

**ARMARIO CC1 y CC2. 8 viviendas. 2 columnas de 4 de contadores.**
La= 0,1+(0,32·1)+0,36= 0,78 m
Lb=0,31 m
h=(0,47x3+0,57)=1,98 m
Las medidas de este armario serán 0,78 X 0,31 X 1,98 m

**ARMARIO CC3 y CC4. 4 viviendas. 2 columnas de 2 de contadores.**
La= 0,1+(0,32·1)+0,36= 0,78 m
Lb=0,31 m
h=(0,47+0,57)=1,04 m
Las medidas de este armario serán 0,78 X 0,31 X 1,04 m

**ARMARIO CC5. 7 viviendas. 2 columnas de 4 de contadores.**
La= 0,1+(0,32·1)+0,36= 0,78 m
Lb=0,31 m
h=(0,47x3+0,57)=1,98 m
Las medidas de este armario serán 0,78 X 0,31 X 1,98 m (sobra 1 contador)

### Ventilación de armarios

Para la ventilación de los armarios utilizaremos los parámetros y la ecuación de superficie del manual de Gas Natural

**S (cm²) ≥ 10 x A (m²), min. 200 cm²**

**ARMARIO CC1,CC2,CC5.**

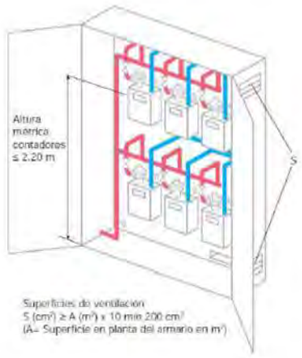
S1=1,1·0,31·10=3,41< 200 cm2.

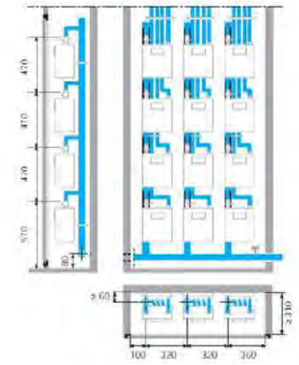
Nuestra ventilación será con dos rejillas superior e inferior de 200 cm2 en las puertas del armario.

**ARMARIO CC3, CC4.**

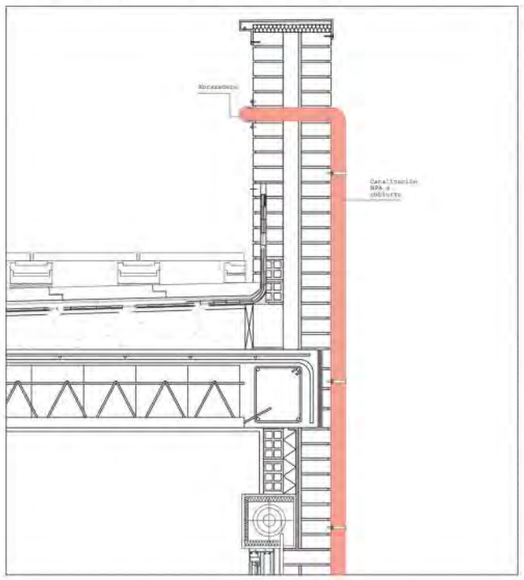
S1=0,78·0,31·10=2,42< 200 cm2.

Nuestra ventilación será con dos rejillas superior e inferior de 200 cm2 en las puertas del armario.



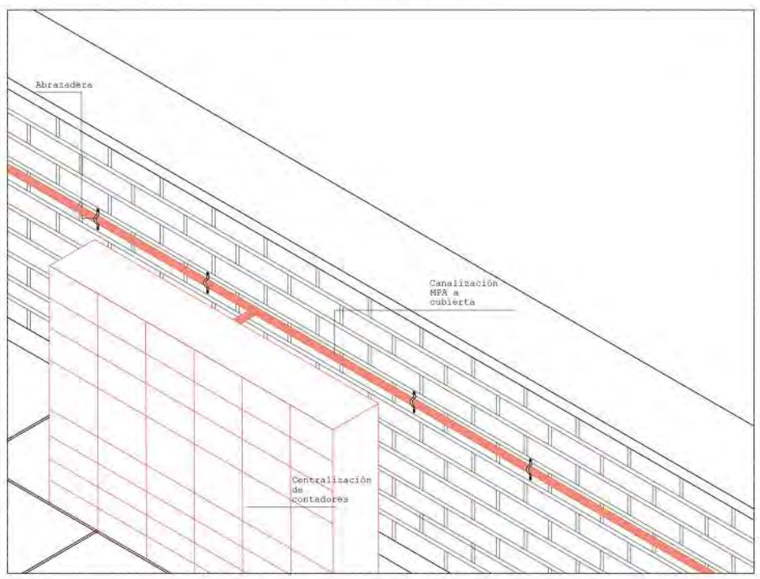




### SECCIÓN DETALLE ANTEPECHO DE CUBIERTA.




La canalización de gas ascendente del armario de regulación, y las demás canalizaciones individuales atraviesan el antepecho de la cubierta para llegar a las centralizaciones o a las viviendas según corresponda.

### AXONOMETRÍA. DETALLE CANALAZACIÓN CUBIERTA.




La canalización de las tuberías de gas discurre a través del peto de la cubierta, fijadas a él y se van distribuyendo por los armarios de centralización.

Mara Lerma Martín-Aragón

Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

## CAUDALES Y MÉTODO DE CÁLCULO

La red de distribución de gas es MPB, la instalación común se realiza en MPA y la instalación de cada abonado se realiza en BP.

**Datos del gas**

| Tipo Gas | PCS kWh/m3(s) | PCS kcal/m3(s) | Dr |
|---|---|---|---|
| Gas Natural | 11 | 9500 | 0,6 |

La instalación de distribución enterrada se realiza en polietileno, el primer tramo de instalación común AB, en acero y el resto, en cobre.

### Determinación del caudal nominal de los aparatos

Las viviendas cuentan con tres aparatos de gas, la cocina, un calentador y una caldera mediana. El caudal se determina:

$$Qn = \frac{GC}{PCS}c$$

; siendo GC, el gasto calorífico de cada aparato y PCS, el poder calorífico del gas.

### CAUDALES NOMINALES DE APARATOS

| Aparato | GC (kW) | PCS kWh/m3(s) | $Q_n$ (m3(s)/h) |
|---|---|---|---|
| Cocina | 11,6 | 11 | 1,05 |
| Calentador | 23,2 | 11 | 2,11 |
| Caldera | 18,6 | 11 | 1,69 |
| Potencia total | **53,4** | | |

El grado de gasificación de las viviendas es **Grado 2** puesto que las potencias simultáneas se encuentran entre 30 y 70 kW. (53,4)

### CAUDAL SIMULTÁNEO VIVIENDAS

Para determinar un caudal nominal simultáneo de las viviendas se utiliza la siguiente ecuación, pues no todos los aparatos se encuentran siempre funcionando a la vez.

$$Q_{si} = Q_A + Q_B \frac{Q_c + \cdots Q_n}{2}$$

; siendo Qa y Qb los caudales nominales de los aparatos con mayor consumo y el resto los de menor.

**Q simultáneo vivienda**

Qsi= Qa+Qb+
Qn/2= **4,33** $m^3$(s)/h

### CAUDAL SIMULTÁNEO DEL EDIFICIO

El caudal máximo simultáneo del edificio, se entiende como la suma de los caudales simultáneos de las viviendas multiplicada por el coeficiente de simultaneidad correspondiente al número de viviendas asociadas a esa instalación.

$$Q_{sc} = \Sigma\, Qsi\ x\ Sn$$

; siendo Qsi el caudal simultáneo de las viviendas y Sn el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

| N° viviendas totales | | 34 |
|---|---|---|
| n° viv. | S1 | S2 |
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 15 | 0,20 | 0,40 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

Al tener caldera, nuestro coeficiente es S2. Con 31 viviendas, escogemos el más desfavorable, a menor n° de viviendas.

**Q simultáneo edificio**

Qsc= 31·4,33·0,40 **53,66** $m^3$(s)/h

### POTENCIA NOMINAL DE UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA

Para determinar la potencia nominal de utilización simultánea de una vivienda o de la instalación común del edificio se multiplica el caudal nominal por el PCS del gas.

**Potencia vivienda (kW)**

Pv= Qsi x PCS= 4,33·11= 47,6

**Potencia edificio (kW)**

Pv= Qse x PCS= 53,66·11= 590,24

### CÁLCULO DE INSTALACIÓN COMÚN

La instalación común comprende diferentes tramos puesto que hemos repartido los contadores en 5 armarios de centralización. Por esto, nos encontramos una instalación común subdivida en 5 tramos.

Para el cálculo de los diámetros de tubería, la pérdida de presión recurrimos a la fórmula lineal de Renouard.

$$\Delta P = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1'82} \cdot \text{ø}^{-4'82}$$

; siendo dr la densidad relativa del gas, Le, longitud equivalente del tramo en m, Q, el caudal del tramo y ø el diámetro.

Para este cálculo tomamos de referencia la tabla y esquema del manual de Gas Natural 4.2-5, de donde obtenemos las presiones mínimas, las diferencias de P máximas y los diámetros mínimos de cada tramo.

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P min. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22(a) | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

(a) Presion de regulacion.

A diferencia de este esquema, nosotros nos encotramos con diferentes tramos en la instalación común, por lo que para determinar la Δpmax debemos considerar las longitudes de los tramos, el tramo más desfavorable y las pérdidas de carga real del tramo anterior.

De esta manera para cada tramo de la instalación:

$$\Delta P_n = \frac{(\Delta P_{max} - \Delta P_1 \ldots - \Delta P_{n-1}) \cdot L_n}{Lt}$$

;donde Δpmax es la pérdida máxima del tramo según el manual, Ln es la longitud del tramo a calcular, Lt la del tramo total.

Mara Lerma Martín-Aragón

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

## TRAMOS DE INSTALACIÓN COMÚN

### Longitudes equivalentes

Por otro lado, obtenemos las longitudes equivalentes de los distintos tramos. Para ello mayoramos cada longitud en un 20% de su longitud real.

$$Le = L \cdot 1{,}20$$

| TRAMO COMÚN | L (m) | L eq. (m) |
|---|---|---|
| AB | 20,25 | 24,3 |
| BC | 34,21 | 41,052 |
| CD | 22,64 | 27,168 |
| DE | 19,5 | 23,4 |
| EF | 19,85 | 23,82 |

### Cálculo de diámetros, pérdida de carga real, Presión final y velocidad.

Para obtener el diámetro despejamos de la fórmula de Renouard y aproximamos al diámetro interior superior próximo de cobre.

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

Seguidamente, calculamos la pérdida de carga real para este tramo de la instalación, sustituyendo el valor del diámetro por del comercial elegido.

$$\Delta P_{real} = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,92} \times D_{com.}^{-4,92}$$

Con la pérdida de presión real, obtenemos la presión final, restándosela al valor de la presión incial.

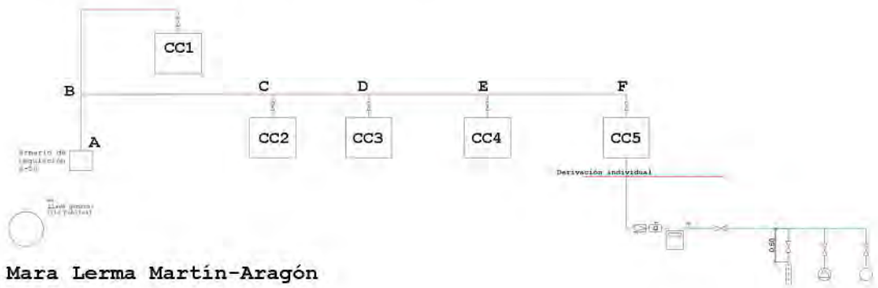
**Pfinal= Po - Δpreal**

Finalmente, obtenemos la velocidad para comprobar que no supera los 20 m/s. Para ello obtenemos la presión absoluta y la velocidad con estas ecuaciones:

$$P_{abs} = \frac{Pfinal}{1000} + 1{,}01325$$

$$V = 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times D^{-2}$$

Con este método para cada tramo:




### TRAMO AB

Qs=**53,66** (m3(s)/h)
L= 20,25 **m**
Le=1,2·20,25= **24,3 m**
ΔPadm=(25)·20,25/123,83= **4,08 mbar**
Dcálculo=((23200·0,62·24,3·53,66^1,82)/4,08)^-4,82= **47,48 mm**
Dinterior= **51 mm**
Dcom= **51 x 54 mm Cu**
Po= **50,4 mbar**

ΔPreal=23200·0,62·24,3·53,66^1,82·51^-4,82=**2,89 mbar**
Pfinal=50,4-2,89= **47,51 mbar**
Pabs=47,51/1000 + 1,01325= **1,06**
v=354·53,66·1,06^-1·51^-2= **6,89 m/s < 20 m/s**

### TRAMO BC

Qs=**39,83 (m3(s)/h)**
L= 34,21 **m**
Le=1,2·34,21= 41,052 **m**
ΔPadm=(25-2,89)·34,21/103,54= **7,3 mbar**
Dcálculo=((23200·0,62·41,052·39,83^1,82)/7,3)^-4,82= **39,92 mm**
Dinterior=**40 mm**
Dcom= **40x42 mm Cu**
Po= **47,51 mbar** (la final del tramo anterior)

ΔPreal=23200·0,62·41,052·39,83^1,82·40^-4,82=**9,15 mbar**
Pfinal=47,51-9,15= **38,36 mbar**
Pabs=38,36/1000 + 1,01325= **1,05 mbar**
v=354·39,83·1,05^-1·40^-2= **8,39m/s < 20 m/s**

### TRAMO CD

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 25,98 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 22,64 | m |
| Long. equivalente= | 27,17 | m |
| Δp admsible máx= | 4,23 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 35,67 | mm |
| Diámetro interior= | 40,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 40x42 | mm Cu |
| Po= | 38,36 | mbar |
| ΔPreal= | 2,78 | mbar |
| Pfinal= | 35,58 | mbar |
| Pabs= | 1,05 | mbar |
| v= | 5,47 | m/s |

### TRAMO DE

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 21,43 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 19,50 | m |
| Long. equivalente= | 23,40 | m |
| Δp admsible máx= | 5,22 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 31,65 | mm |
| Diámetro interior= | 33,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 33x35 | mm Cu |
| Po= | 35,58 | mbar |
| ΔPreal= | 4,26 | mbar |
| Pfinal= | 31,32 | mbar |
| Pabs= | 1,04 | mbar |
| v= | 6,70 | m/s |

### TRAMO EF

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 13,64 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 19,85 | m |
| Long. equivalente= | 23,82 | m |
| Δp admsible máx= | 5,92 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 25,09 | mm |
| Diámetro interior= | 26,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 26x28 | mm Cu |
| Po= | 31,32 | mbar |
| ΔPreal= | 6,03 | mbar |
| Pfinal= | 25,29 | mbar |
| Pabs= | 1,04 | mbar |
| v= | 6,87 | m/s |

**Dimensiones de los tubos de cobre (segun UNE 37.141)**

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($\phi_{ext} \times \phi_{int}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

**Mara Lerma Martín-Aragón**

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS



## TRAMOS DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL

### CÁLCULO DE INSTALACIÓN INDIVIDUAL

La instalación individual comprende desde el contador en el armario de contadores de la cubierta hasta el aparato más alejado de la misma. Calcularemos de igual forma que para la instalación común, los tramos de la instalación más desfavorable del edificio. En nuestro caso, la vivienda 2° H. Se procederá de igual manera que para la instalación común cogiendo como referencia aquellos puntos que determina la tabla del manual.

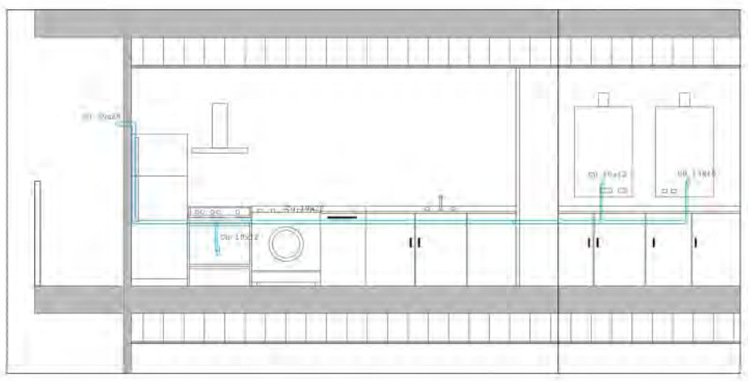
| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22** | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

** Presión de regulación

### TRAMO FG

Este tramo comprende el de la instalación individual de una vivienda, con el caudal de la vivienda y demás parámetros ajustados para cada derivación individual según la tabla superior.

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 4,33 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 29,50 | m |
| Long. equivalente= | 35,40 | m |
| Δp admsible máx= | 2,50 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 21,97 | mm |
| Diámetro interior= | 25,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 25X28 | mm Cu |
| Po= | 19,30 | mbar |
| ΔPreal= | 1,34 | mbar |
| Pfinal= | 17,96 | mbar |
| Pabs= | 1,03 | mbar |
| v= | 2,38 | m/s |



### TRAMO GH

Para este tramo, y los siguientes, la pérdida de carga máxima admisible se calcula por la diferencia de pérdidas de presión real de los tramos anteriores (dentro de vivienda) por la relación de distancias entre el tramo a calcular y el tramo total hasta el aparato más lejano (el calentador), tomando 2,5 mbar de pérdida máxima incial y sumando el valor de pérdida 0,5 mbar. Ejemplificado de esta manera:

$$\Delta P_{GH} = \frac{(2{,}5-1{,}34+0{,}5)3{,}25}{(3{,}25+2{,}07+2{,}54)} = 0{,}69 \text{ mbar}$$

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 4,33 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 3,25 | m |
| Long. equivalente= | 3,90 | m |
| Δp admsible máx= | 0,69 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 13,67 | mm |
| Diámetro interior= | 16,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 16x18 | mm Cu |
| Po= | 17,96 | mbar |
| ΔPreal= | 0,43 | mbar |
| Pfinal= | 17,53 | mbar |
| Pabs= | 1,03 | mbar |
| v= | 3,72 | m/s |

### TRAMO HI

Para este tramo,se procede igual que en los demás. La diferencia a partir de aquí, es que el caudal se va reduciendo puesto que contamos ya hemos pasado un aparato de la vivienda. Los valores de pérdida de carga admisible, diámetros, presiones y velocidad se obtienen de la misma forma, considerando siempre las longitudes del tramo donde nos encontramos.

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 3,80 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 2,07 | m |
| Long. equivalente= | 2,48 | m |
| Δp admsible máx= | 0,55 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 16,49 | mm |
| Diámetro interior= | 19,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 19x22 | mm Cu |
| Po= | 17,53 | mbar |
| ΔPreal= | 0,28 | mbar |
| Pfinal= | 17,25 | mbar |
| Pabs= | 1,03 | mbar |
| v= | 3,62 | m/s |

### TRAMO IJ

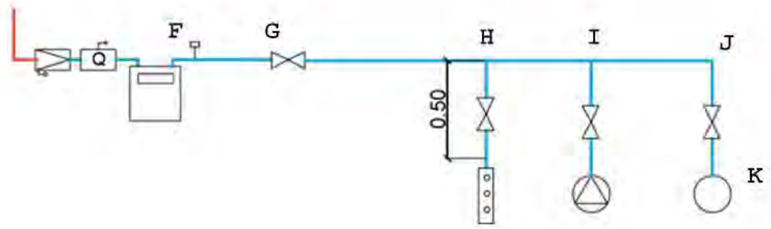
| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 1,69 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 2,54 | m |
| Long. equivalente= | 3,05 | m |
| Δp admsible máx= | 0,95 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 11,32 | mm |
| Diámetro interior= | 13,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 13x15 | mm Cu |
| Po= | 17,25 | mbar |
| ΔPreal= | 0,49 | mbar |
| Pfinal= | 16,76 | mbar |
| Pabs= | 1,03 | mbar |
| v= | 3,44 | m/s |

Este tramo se calcula de igual forma que los anteriores, a excepción de la pérdida de carga máxima, que es la que nos quedaba menos la pérdida de carga real anterior.

### TRAMO JK

| | | |
|---|---|---|
| Caudal simultáneo= | 1,69 | m3(s)/h |
| Longitud tramo= | 0,50 | m |
| Long. equivalente= | 0,60 | m |
| Δp admsible máx= | 0,49 | mbar |
| Diámetro cálculo= | 9,27 | mm |
| Diámetro interior= | 10,00 | mm |
| Diámetro comercial= | 10x12 | mm Cu |
| Po= | 16,76 | mbar |
| ΔPreal= | 0,34 | mbar |
| Pfinal= | 16,42 | mbar |
| Pabs= | 1,03 | mbar |
| v= | 5,80 | m/s |

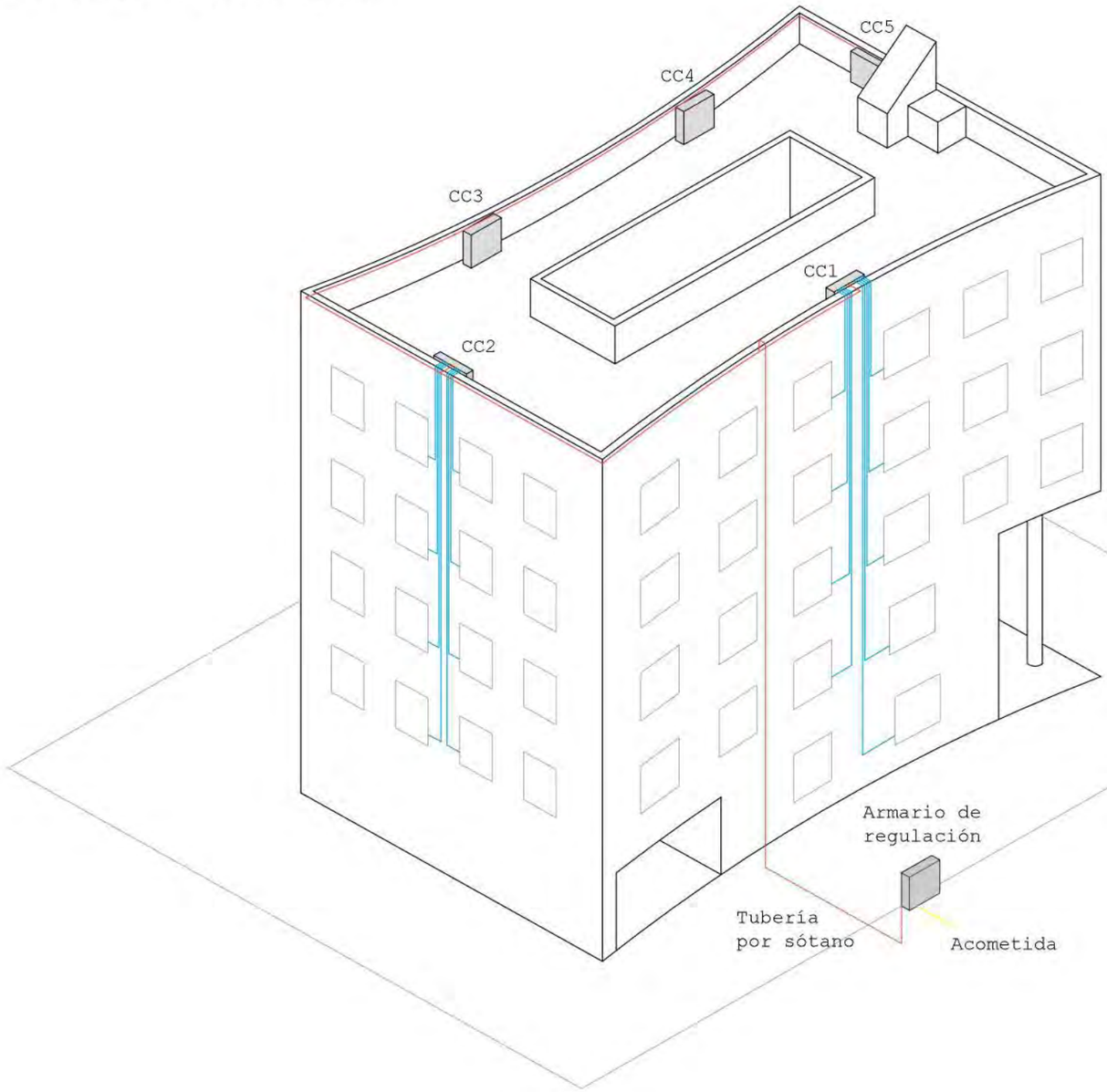
Este tramo se calcula de igual forma que el anterior.

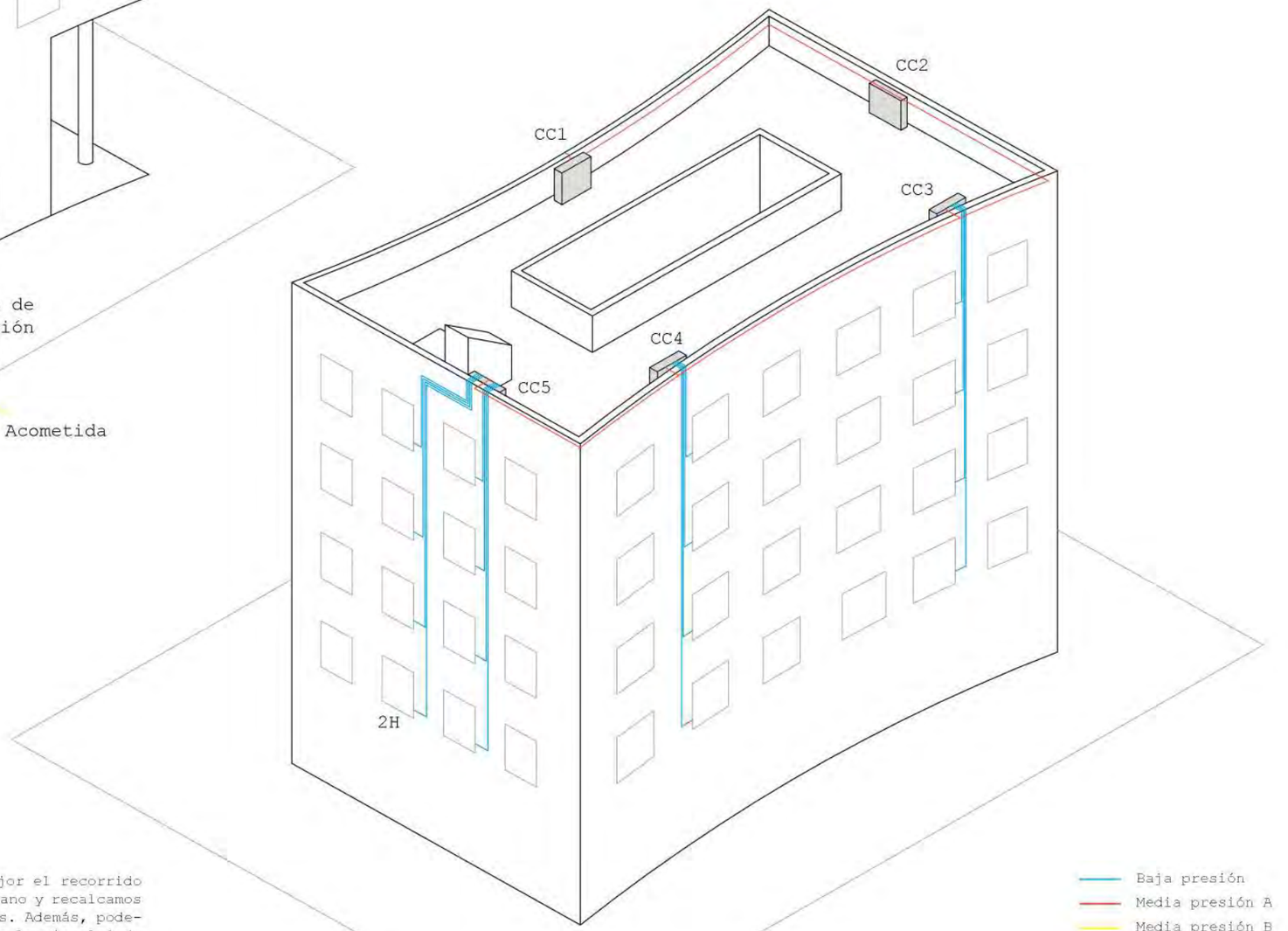



| TRAMO | Qs (m3(s)/h) | L (m) | L eq. (m) | $\Delta P_{max_{adm}}$ | $\Delta P_{real}$ | $P_o$ | $P_{final}$ | $P_{abs}$ | $\varnothing_{cálculo}$ | $\varnothing_{interior}$ | $\varnothing_{comercial}$ | $v_{final}$ < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | INSTALACIÓN COMÚN | | | | | | |
| AB | 53,66 | 20,25 | 24,3 | 4,08 | 2,89 | 50,4 | 47,51 | 1,06 | 47,48 | 51 | 51x54 | 6,89 |
| BC | 39,83 | 34,21 | 41,052 | 7,3 | 9,15 | 47,51 | 38,36 | 1,05 | 39,92 | 40 | 40x42 | 8,39 |
| CD | 25,98 | 22,64 | 27,168 | 4,23 | 2,78 | 38,36 | 35,58 | 1,05 | 35,67 | 40 | 40x43 | 5,47 |
| DE | 21,43 | 19,5 | 23,4 | 5,22 | 4,26 | 35,58 | 31,32 | 1,04 | 31,65 | 33 | 33x36 | 6,7 |
| EF | 13,64 | 19,85 | 23,82 | 5,92 | 6,03 | 31,32 | 25,29 | 1,04 | 25,09 | 26 | 26x28 | 6,87 |
| | | | | | | INSTALACIÓN COMÚN | | | | | | |
| FG | 4,33 | 29,5 | 35,4 | 2,5 | 1,34 | 19,3 | 17,96 | 1,03 | 21,27 | 25 | 25x28 | 2,38 |
| GH | 4,33 | 3,25 | 3,9 | 0,69 | 0,43 | 17,96 | 17,53 | 1,03 | 13,67 | 16 | 16x18 | 3,72 |
| HI | 2,8 | 2,07 | 2,484 | 0,55 | 0,28 | 17,53 | 17,25 | 1,03 | 16,49 | 19 | 19x22 | 3,62 |
| IJ | 1,69 | 2,54 | 3,048 | 0,95 | 0,49 | 17,25 | 16,76 | 1,03 | 11,32 | 13 | 13x15 | 3,44 |
| JK | 1,69 | 0,5 | 0,6 | 0,49 | 0,34 | 16,76 | 16,42 | 1,03 | 9,27 | 10 | 10x12 | 5,8 |

Mara Lerma Martín-Aragón

Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA




En esta lámina podemos ver dos axonometrías isométricas de nuestro edificio para poder entender mejor el recorrido de nuestra instalación de gas. Identificamos el tramo de la instalación que pasa por el techo del sótano y recalcamos que ningún tramo pasa por pavimento transitable, por lo que no requerimos de protecciones especiales. Además, podemos ver la vivienda 2H, respecto de la cual hemos calculado los tramos de la instalación, ya que es la más alejada del punto de inicio.

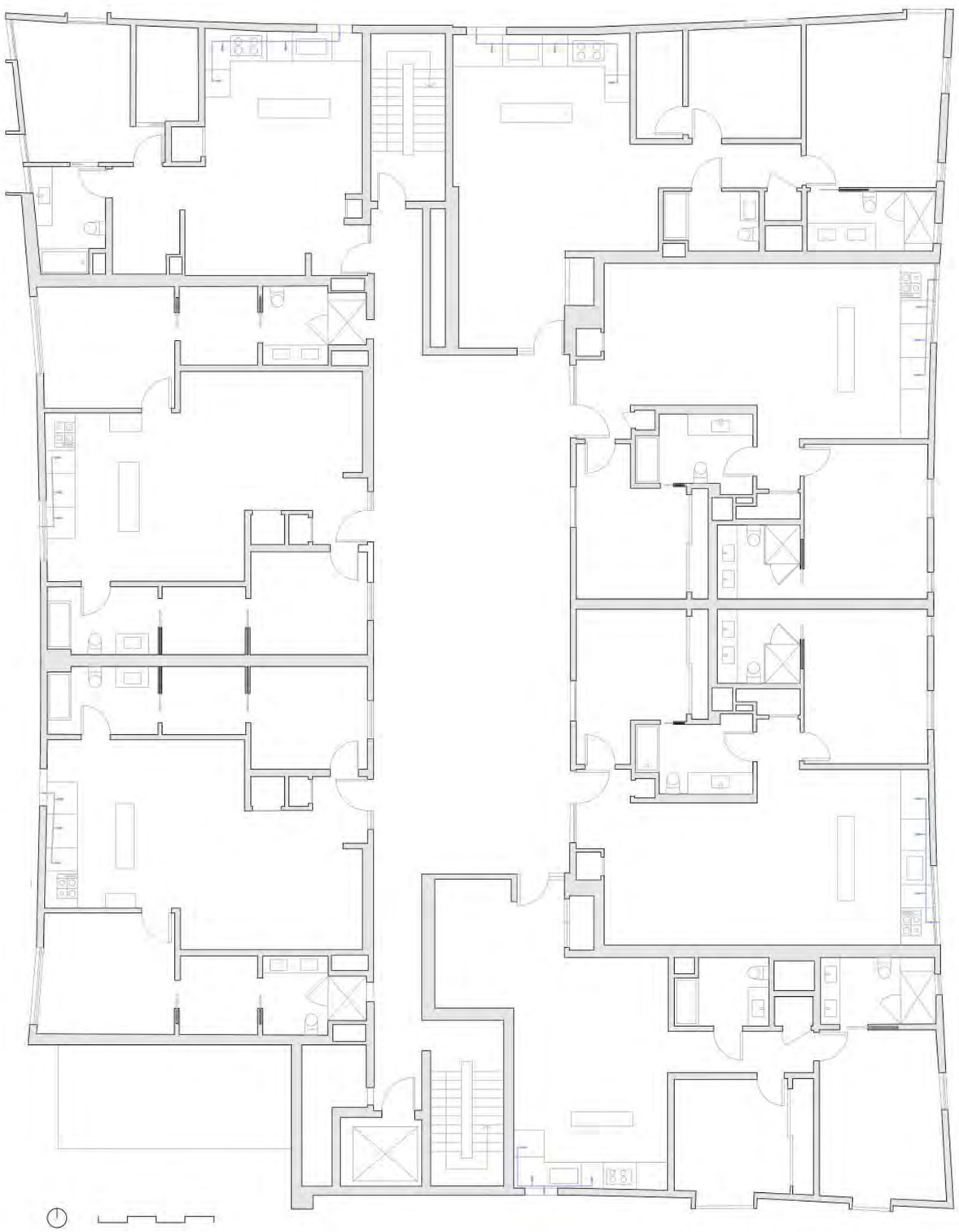
Baja presión
Media presión A
Media presión B

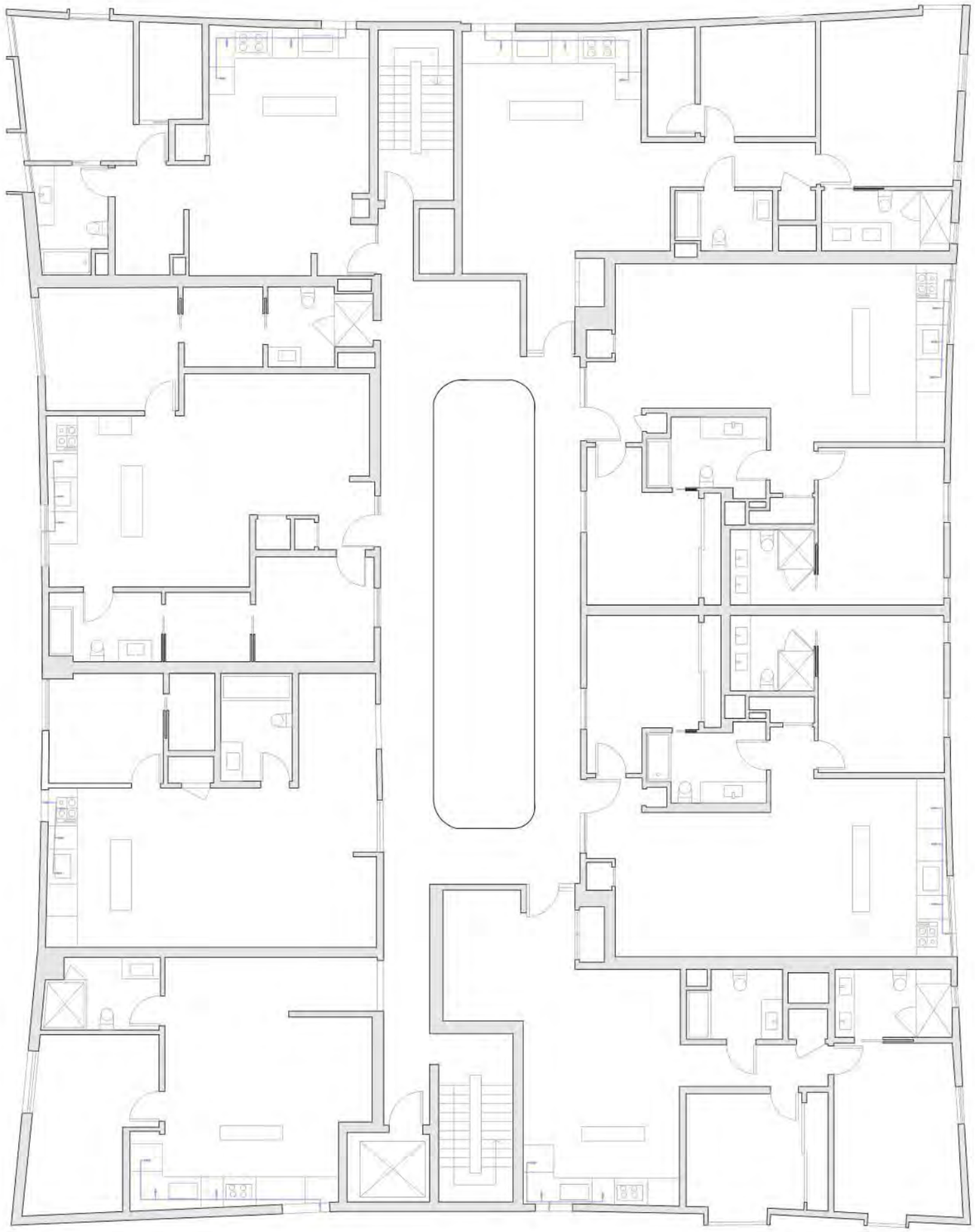
**Mara Lerma Martín-Aragón**

# PLANTAS DE VIVIENDA

Aquí podemos ver como se realiza la instalación interior en cada vivienda, donde suministramos a los tres aparatos: calentador, caldera y cocina-horno, que se encuentran los tres en las cocinas de las viviendas.

**GAS**
Suministro de gas





Acondicionamiento y Servicios

**Mara Lerma Martín-Aragón**

## EVACIACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN

**Aparatos de gas**

| Aparato | Potencia (kW) | Tipo aparato | N |
|---|---|---|---|
| Cocina | 11,6 | A | 31 |
| Calentador | 23,2 | C | 31 |
| Caldera mediana | 18,6 | C | 31 |
| | N° aparatos | | **93** |

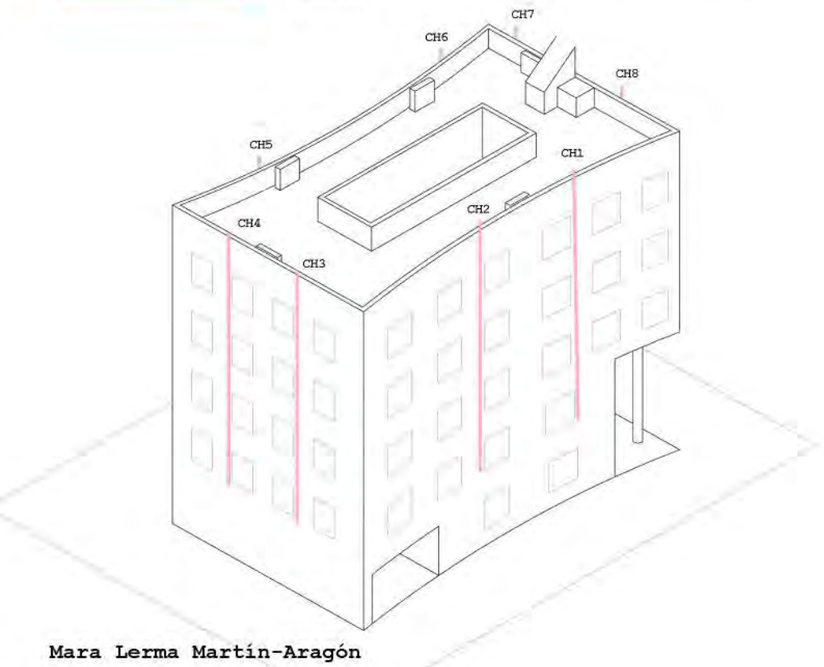
La evacuación de los productos de la combustión de los aparatos de circuito abierto conducidos(de tipo B) y de circuito estanco (de tipo C) debe realizarse a través de su conducto de evacuación.

**PREDIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN**

| Caldera Estanca | ø mm |
|---|---|
| **N° calderas** | **P< 23 kW** |
| 2 a 3 | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) |
| 6 | 360 (425) |
| 7 | 360 (425) |
| 8 a 10 | 425 (475) |

**CHIMENEAS DE EVACUACIÓN DE PDC**

| CHIMENEA | Aparatos | Viviendas | N | ø mm |
|---|---|---|---|---|
| CH1 | Calentador + Caldera | 1°-4° A | 8 | 425 (475) |
| CH2 | Calentador + Caldera | 1°-4° B | 8 | 425 (475) |
| CH3 | Calentador + Caldera | 1°-4° C | 8 | 425 (475) |
| CH4 | Calentador + Caldera | 1°-4° D | 8 | 425 (475) |
| CH5 | Calentador + Caldera | 1°-4° E | 8 | 425 (475) |
| CH6 | Calentador + Caldera | 1°-4° F | 8 | 425 (475) |
| CH7 | Calentador + Caldera | 1°-4° G | 8 | 425 (475) |
| CH8 | Calentador + Caldera | 1°-4° H | 7 | 360 (425) |




## VENTILACIÓN DEL LOCAL

En las cocinas, contamos con un aparato de gas de circuito abierto que no son aparatos de calefacción (cocina). Es por ello que debemos tener en cuenta la ventilación de este local.

El volumen bruto mínimo, considerando como tal el delimitado por las paredes del local sin restar el correspondiente al mobiliario que contenga, debe ser el indicado para cada caso en la siguiente tabla:

| | GC (kW) | Vol. Min. (m3) |
|---|---|---|
| Normativa | <16 | 8 |
| Viviendas | 11,6 | 37,86 * |
| | | SÍ CUMPLE |

*El volumen de cocina se ha calculado en base a la vivienda A, pues son los locales más pequeños.

**V=A·h= 12,62 · 3= 37,86 m3**

## Dimensionado de sistemas de ventilación

La superficie libre de ventilación del local se calcula en función del consumo calorífico total de los aparatos a gas de circuito abierto instalados en el local. Cuando la ventilación del local se realice a través de aberturas (orificios), éstas tendrán, tanto en el caso de ventilación directa como de ventilación indirecta, una superficie de al menos 5 cm2/kW, con un mínimo de 125 cm2.

$$S\ (cm2) \geq 5 \cdot Pt\ (kW)\ \text{min}\ 125\ cm2$$

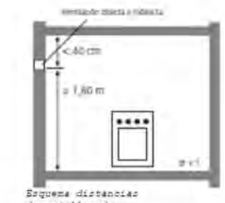
| Apar. | GC (kW) | Sup cálculo (cm2) | Sup corregida (cm2) | Rejilla (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Cocina | 11,6 | 58 | 125 | 10x12,5 |

Además en estos locales de cocina contamos con aberturas (puertas o ventanas), mayores a 0,40 m2, asegurando una ventilación rápida de éstos.

## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

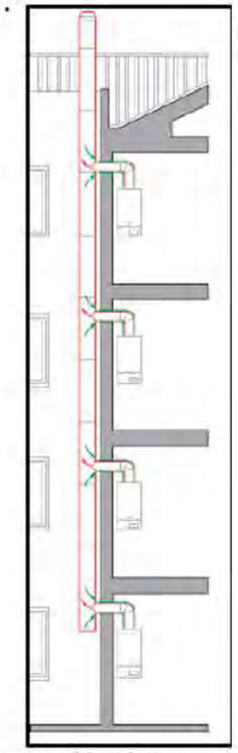
Para el diseño del sistema de extracción es necesario colocar en fachada parte de los conductos, para ello se propone unas lamas blancas y negras instercaladas que oculte este sistema además de las tuberías de las derivaciones que discurren por fachada, siguiendo la misma estética de la fachada interior y exterior del edificio.

## SECCIÓN DE CHIMENEAS DE EXTRACCIÓN

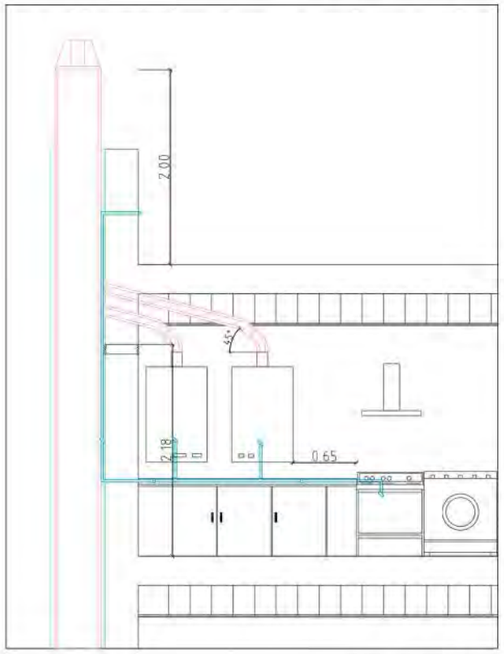



Esquema distancias de rejillas de ventilación directa.

Esquema distancias entre aparatos.

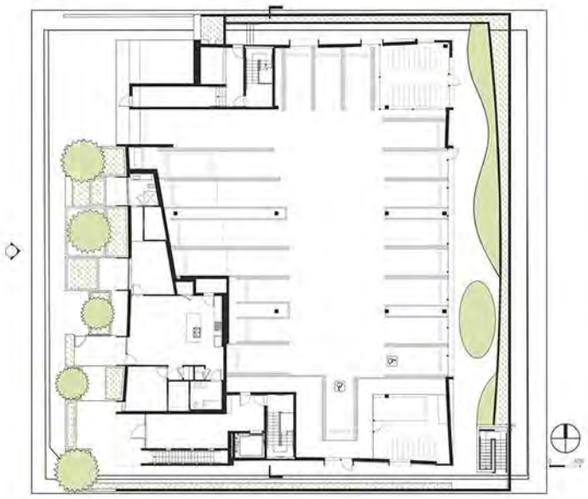


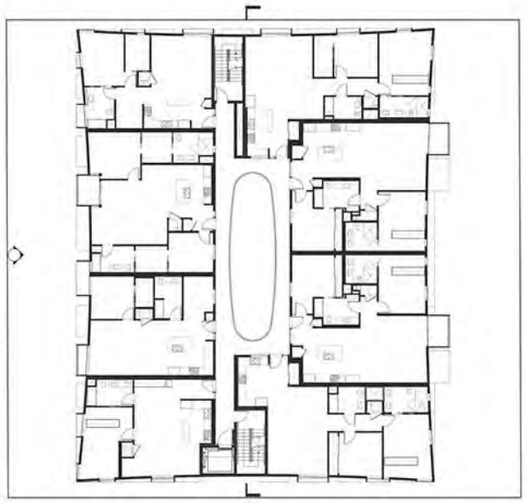
Sección tipo conexión a conducto de extracción.

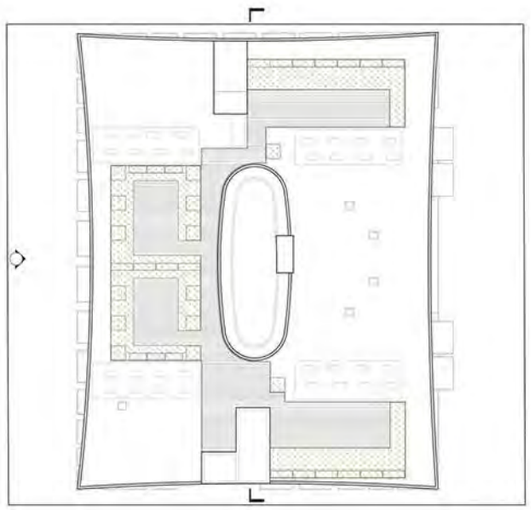


## PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN
**Planta baja, planta tipo y planta cubierta.**

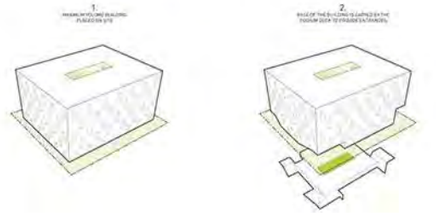
Este edificio cuenta con una planta baja más 4 plantas tipo, en las que encontramos 8 viviendas diferentes.

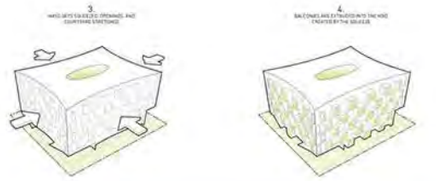






## ALZADOS Y SECCIÓN
**Alzado principal del edificio - Acceso**





**Mariposa 1038**

ARQUITECTO
Lorcan O'Herlihy Architects

AÑO
2017

UBICACIÓN
Koreatown, Los Angeles, CA, Estados Unidos

El diseño de LOHA para Mariposa1038 juega con la densidad de esta creciente área con un cubo puro extruido para ajustarse bien a su terreno, y luego se forma para devolver el gesto a la calle pública y al contexto circundante. Para difuminar la distinción entre las esferas pública y privada, LOHA empujó el cubo hacia adentro en cada uno de sus lados, creando curvas que otorgan alivio a la acera y devuelven partes del plano de tierra al ámbito público.

Los balcones y los marcos de las ventanas se proyectan hacia el exterior para recuperar el espacio entre la nueva geometría y el borde de la propiedad. Debido a las curvas del edificio, LOHA ofrece a cada balcón una profundidad y vistas únicas.

La piel blanca, que refuerza la pureza de la forma de la estructura, se rompe con un ritmo de tratamiento negro selecto a las cajas que sobresalen. Durante todo el día, el movimiento de sombras oscuras en las fachadas blanca y negra activa el proyecto con un sentido dinámico de reorganización constante.

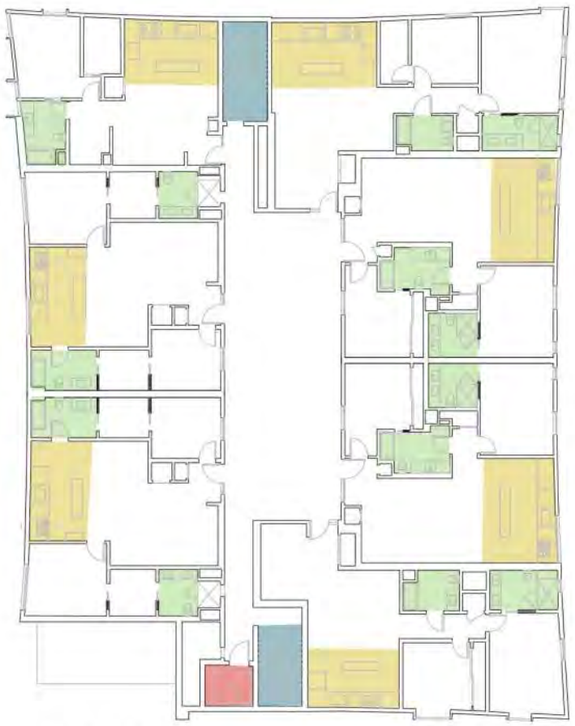
Internamente, la apertura tallada de LOHA crea un punto focal central para la organización interior del edificio y permite la entrada de luz natural al patio.

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/885772/mariposa1038-lorcan-oherlihy-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

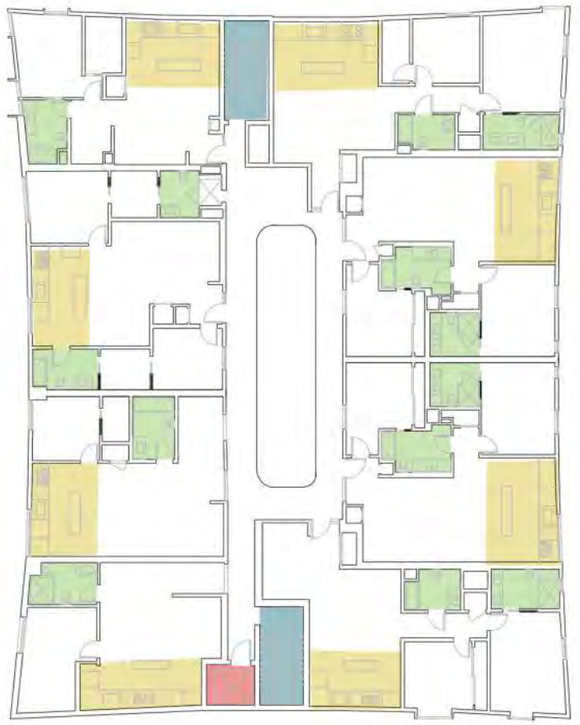
# PLANTAS TIPO

El edificio cuenta con planta baja, 4 plantas y un sótano.
**Planta sótano:** Se encuentra el aparcamiento subterráneo.
**Planta baja:** Se encuentra un local sin especificación de uso y un aparcamiento más.
**Planta 1:** Tiene 7 viviendas.
**Plantas 2-4:** Tienen 8 viviendas.

He tenido que realizar algunas modificaciones en el edificio para poder cumplir con los requisitos de la aasignatura. En primer lugar, quité los balcones para cambiar la distribución de la cocina y poder ponerla en fachada. Por otro lado, diseñé un cuarto de contadores en planta baja, por lo que fue necesario cambiar el patillo (REAL:P1 ; ACTUAL: P 2-4). Así, el diseño de la vivienda tipo B queda, finalmente, como el indicado en el plano de las plantas 2-4.

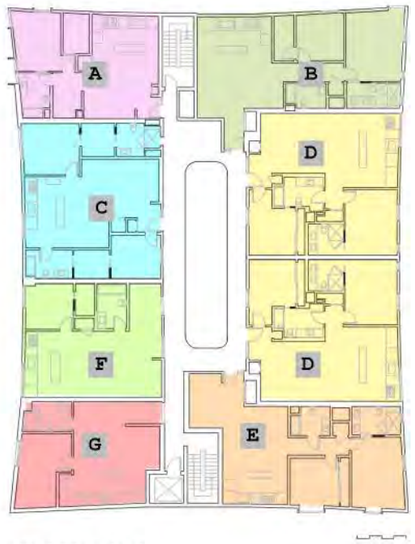


PLANTA 1



PLANTAS 2-4

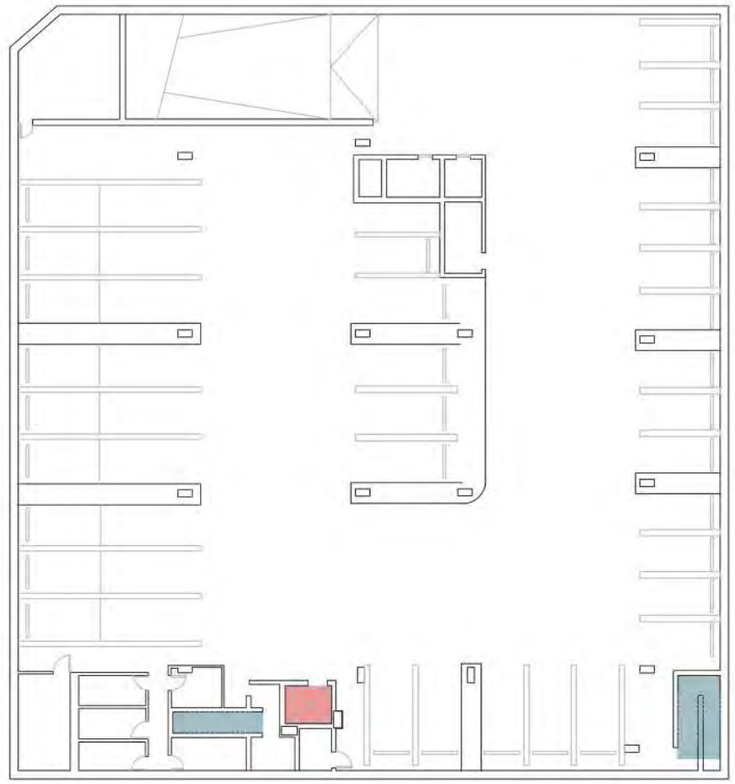
PLANTA 1




PLANTAS 2-4

PLANTA BAJA

- Cocinas
- Baños
- Cuarto de contadores
- Ascensor
- Escaleras



PLANTA SÓTANO

Mara Lerma Martín-Aragón

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN DEL EDIFICIO

ELEC
Electricidad

## POTENCIA DE LAS VIVIENDAS

Para determinar la potencia del edificio nos remitimos al apartado ITC-BT-10 de la norma REBT2002, donde se determinan la clasificación de lugares de consumo, su grado de electrificación y los coeficientes de simultaneidad. En nuestro caso, tenemos un edificio destinado principalmente a viviendas y con un grado de electrificación básico (GEB). Conociendo el nº deviviendas y su coeficiente de simultaneidad, el cáculo de la potencia prevista para las viviendas quedaría:

| VIVENDA | CUARTOS HÚMEDOS | SUPERFICIE (m2) | ESTANCIAS | SUPERFICIE (m2) | SUPERFICIE TOTAL (m2) | VOLTAJE | GRADO DE ELECTRIFICACIÓN | POTENCIA (Kw) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Viviendas A | Cocina | 21,13 | Salón | 23,25 | 71,23 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño | 8,15 | Dormitorio | 18,7 | | | | |
| Viviendas B | Cocina | 23,17 | Salón | 31,53 | 105,23 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño 1 | 6,52 | Dormitorio 1 | 20,25 | | | | |
| | Baño 2 | 9,08 | Dormitorio 2 | 14,68 | | | | |
| Viviendas C | Cocina | 25,03 | Salón | 29,75 | 107,22 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño 1 | 7,12 | Dormitorio 1 | 19,7 | | | | |
| | Baño 2 | 7,6 | Dormitorio 2 | 18,02 | | | | |
| Viviendas D | Cocina | 28,72 | Salón | 35,22 | 120,13 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño 1 | 9,29 | Dormitorio 1 | 20,2 | | | | |
| | Baño 2 | 7,36 | Dormitorio 2 | 19,34 | | | | |
| Vivienda E | Cocina | 20,92 | Salón | 36,14 | 113,8 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño 1 | 7,12 | Dormitorio 1 | 24,59 | | | | |
| | Baño 2 | 9,4 | Dormitorio 2 | 15,63 | | | | |
| Viviendas F | Cocina | 17,26 | Salón | 29,9 | 70,01 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño | 9,04 | Dormitorio | 13,81 | | | | |
| Viviendas G | Cocina | 18,75 | Salón | 29,04 | 78,96 | 230 | Básico (GEB) | 5,75 |
| | Baño | 8,85 | Dormitorio | 22,32 | | | | |

| PLANTA | VIVIENDAS |
|---|---|
| P-1 | 0 |
| PB | 0 |
| 1 | 7 |
| 2 | 8 |
| 3 | 8 |
| 4 | 8 |
| TOTAL | 31 |

| POTENCIA INDIVIDUAL DE VIVIENDA (Kw) | COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD | POTENCIA TOTAL SIMULTÁNEA DE VIVIENDAS (Kw) |
|---|---|---|
| 5,75 | 20,3 | 116,725 |

>21 15,3+(n-21)x05

## POTENCIA DEL GARAJE

A continuación, pasamos a determinar la potencia necesaria para los servicios de la comunidad. En primer lugar, estimamos la potencia necesaria para el garaje. En nuestro edificio contamos con dos zonas de aparcamiento. La primera está situada en la planta baja, por lo que tiene ventirlación natural y necesita una potencia de 10 W/m2. Por otro lado, el garaje de la planta -1 es subterráneo y necesita ventilación artificial, y conociendo su área podemos establecer que necesita una potencia de 20 W/m2. Todo descrito en la ITC-BT-10. Para obtenerlo, simplemente multiplicamos este valor por la superfcie del garaje en m2.

| POTENCIA DEL GARAJE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| W/m2 | Superficie (m2) | Potencia (W) | Potencia (kW) | |
| 10 | 818,32 | 8183,2 | 8,18 | PB |
| 20 | 1287,24 | 25744,8 | 25,75 | P(-1) |
| | 2105,56 | 33928 | 33,93 | TOTAL |

## POTENCIA DEL LOCAL COMERCIAL

En tercer lugar, nuestro edificio cuenta con un local comercial, sin especificación de uso, por lo que nos ajustamos a los parámetros, nuevamente de la ITC-BT-10, donde dice que para locales comerciales se necesitan 100 W/m2. Conociendo la superficie de nuestro local, su potencia quedaría:

| POTENCIA LOCAL COMERCIAL | | | |
|---|---|---|---|
| W/m2 | Superficie (m2) | Potencia (W) | Potencia (kW) |
| 100 | 132,46 | 13246 | 13,25 |

## POTENCIA DE LOS SERVICIOS COMUNES

A continuación, predimensionamos la potencia de otros servicios comunes como son el alumbrado de zonas comunes, el ascensor y los grupos de presión de bombas para la instalación de agua. Estimamos que para iluminar las zonas comunes se necesitan 8W/m2. La potencia del ascensor y el grupo de presión viene prefijada por el fabricante, aunque podemos hacer una estimación. De esta forma quedaría:

| POTENCIA SERVICIOS COMUNES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo | W/m2 | Superficie (m2) | Potencia (W) | Potencia (Kw) |
| Alumbrado zonas comunes | 8 | 346,42 | 2771,36 | 2,77 |
| Grupo de presión | 3000 | 2 | 6000 | 6 |
| Ascensor | 10 CV | 1 | 7360 | 7,36 |
| | | | TOTAL | 16,13 |

## POTENCIA DEL EDIFICIO

Finalmente, con la suma de todas las potencias calculadas previamente, conocemos la potencia total necesaria del edificio. Además, esta suma nos da a conocer el número de CGPs necesarias para nuestra instalación, sabiendo que una CPG-10 para edificios residenciales, admite una potencia máxima de 150 kW.

| POTENCIA TOTAL EDIFICIO | | |
|---|---|---|
| Simbologia | Tipo | Potencia (kW) |
| SC | Servicios comunes | 16,13 |
| G | Garaje | 33,93 |
| LC | Local comercial | 13,25 |
| VIV | Viviendas | 116,73 |
| | TOTAL | 180,04 |

**Necesitamos 2 CGPs**

## DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA - CGP

Ahora que ya conocemos la potencia total, y parciales del edifcio, pasamos a redistribuirlas en las CGPs necesarias en el edificio, de esta forma equilibramos
las potencias de cada una, agrupamos viviendas y servicios de comunidad en una, y un segundo grupo de viviendas y el local en otra.

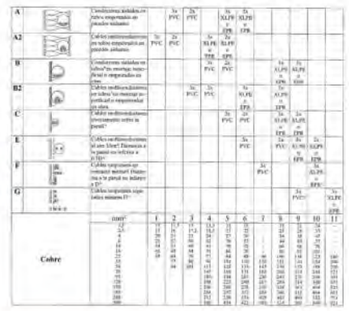
| CGP | CONTIENE | POTENCIA TOTAL INDIVIDUAL (Kw) | POTENCIA TOTAL CGP (Kw) |
|---|---|---|---|
| CGP 1 | 31 VIV | 116,73 | 116,73 |
| | SC | 16,13 | |
| CGP 2 | G | 33,93 | 63,31 |
| | LC | 13,25 | |

## CÁLCULO DE LAS LÁMINAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN - LGA

Una vez distribuidas las potencias en cada CGP, pasamos a calcular los diámetros y características de la línea general de alimentación de cada CGP que deriva a la centralización de contadores. Para ello, nos apoyamos en el apartado ITC-BT-14. Sabiendo que las LGA son trifásicas, su voltaje de trabajo es 400 V, que su intensidad se calcula I (A) = P /√3 V y que su caída de tensión máxima no debe ser superior al 0,5%, determinamos su diámetro a través de la tabla de intensidad admisible para LGA y tabla de diámetros exteriores de la norma.

*Tabla 1*

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |



| LGA | POTENCIA TOTAL (W) | VOLTAJE (V) | INTENSIDAD I(A)=P/√3*V | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | SECCIÓN DE NEUTRO (mm2) | DIÁMETRO DEL TUBO (mm2) | CAIDA DE TENSIÓN ΔV | DENOMINACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LGA 1 | 116730 | 400 | 168,48 | 2,88 | 70 | 35 | 160 | 0,05 | 3x70+35+TT(0)160 |
| LGA 2 | 63310 | 400 | 91,38 | 3,65 | 25 | 16 | 110 | 0,1 | 3x25+16+TT(0)110 |

**Mara Lerma Martín-Aragón**

Acondicionamiento y Servicios
MARS ARQUITECTURA

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN DEL EDIFICIO

## CÁLCULO DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES

Una vez calculadas las LGAs procedemos al calculo de las derivaciones individuales de cada vivienda y local del edificio. Para esto tenemos en cuenta que las viviendas son de tipo monofásico (a 230 V), mientras que el garaje, los servicios comunes y el local trabajan en red trifásica (a 400 V). Además, en esta ocasión acudimos a la tabla 2 del ITC-BT-21 para determinar el diámetro de los tubos de protección, teniendo en cuenta que el mínimo es 32 mm.
Por esta razón el cálculo de las intensidades y de la caída de tensión es diferente.

**PARA MONOFÁSICO:** I (A) = P / V; CAÍDA DE TENSIÓN=(200*P*L)/(γ*S*(V^2))
**PARA TRIFÁSICO:** I (A) = P /√3* V; CAÍDA DE TENSIÓN=((100*P*L)/(γ*S*(V^2))

Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | - |
| 185 | 50 | 63 | 75 | - | - |
| 240 | 50 | 75 | - | - | - |

**EJEMPLO DE CÁLCULO:**

L = distancia en horizontal y vertical de la del tramo de derivación = 11,59 m
P = Potencia de la derivación = 5750 W
V = Voltaje= 230 V
γ =conductividad del cobre = 56
Caída de tensión máxima = 1%
I = Intensidad de corriente = 5750/230= 25 A

Ø teórica(mm2)=(200*5750*11,59)/(56*1*(230^2)= 4,5 mm2

Ø comercial = 10 mm2

Caída Tensión Real (%)= (200*5750*11,59)/(56*10*(230^2)= 0,66

Con esta forma de cálculo las derivaciones individuales quedan recogidas en la siguiente tabla:

| Planta | Tramo | Potencia (W) | Longitud (m) Vertical | Horizontal | Total | Voltaje (V) | Conduct. cobre | Máx. Caida Tensión (%) | I (A) | Ø teórica (mm2) | Ø comercial (mm2) | Caida Tensión Real (%) | Denominación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **VIVIENDAS** | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1A | 5750 | 7 | 4,59 | 11,59 | 230 | 56 | 1 | 25 | 4,499223602 | 10 | 0,44992236 | 2x10+TT(0)32 |
| | 1B | 5750 | 7 | 10,28 | 17,28 | 230 | 56 | 1 | 25 | 6,708074534 | 10 | 0,670807453 | 2x10+TT(0)32 |
| | 1C | 5750 | 7 | 14,06 | 21,06 | 230 | 56 | 1 | 25 | 8,175465839 | 10 | 0,817546584 | 2x10+TT(0)32 |
| | 1D | 5750 | 7 | 13,48 | 20,48 | 230 | 56 | 1 | 25 | 7,950310559 | 10 | 0,795031056 | 2x10+TT(0)32 |
| | 1E | 5750 | 7 | 21,13 | 28,13 | 230 | 56 | 1 | 25 | 10,92003106 | 16 | 0,682501941 | 2x16+TT(0)32 |
| | 1F | 5750 | 7 | 26,31 | 33,31 | 230 | 56 | 1 | 25 | 12,93090062 | 16 | 0,808181289 | 2x16+TT(0)32 |
| | 1G | 5750 | 7 | 25,2 | 32,2 | 230 | 56 | 1 | 25 | 12,5 | 16 | 0,78125 | 2x16+TT(0)32 |
| 2 | 2A | 5750 | 10 | 4,59 | 14,59 | 230 | 56 | 1 | 25 | 5,663819876 | 10 | 0,566381988 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2B | 5750 | 10 | 10,28 | 20,28 | 230 | 56 | 1 | 25 | 7,872670807 | 10 | 0,787267081 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2C | 5750 | 10 | 14,06 | 24,06 | 230 | 56 | 1 | 25 | 9,340062112 | 10 | 0,934006211 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2D | 5750 | 10 | 13,48 | 23,48 | 230 | 56 | 1 | 25 | 9,114906832 | 10 | 0,911490683 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2E | 5750 | 10 | 21,13 | 31,13 | 230 | 56 | 1 | 25 | 12,08462733 | 16 | 0,755289208 | 2x16+TT(0)32 |
| | 2F | 5750 | 10 | 26,31 | 36,31 | 230 | 56 | 1 | 25 | 14,09549689 | 16 | 0,880968556 | 2x16+TT(0)32 |
| | 2G | 5750 | 10 | 29,45 | 39,45 | 230 | 56 | 1 | 25 | 15,31444099 | 16 | 0,957152562 | 2x16+TT(0)32 |
| | 2H | 5750 | 10 | 25,2 | 35,2 | 230 | 56 | 1 | 25 | 13,66459627 | 16 | 0,854037267 | 2x16+TT(0)32 |
| 3 | 3A | 5750 | 13 | 4,59 | 17,59 | 230 | 56 | 1 | 25 | 6,828416149 | 10 | 0,682841615 | 2x10+TT(0)32 |
| | 3B | 5750 | 13 | 10,28 | 23,28 | 230 | 56 | 1 | 25 | 9,037267081 | 10 | 0,903726708 | 2x10+TT(0)32 |
| | 3C | 5750 | 13 | 14,06 | 27,06 | 230 | 56 | 1 | 25 | 10,50465839 | 16 | 0,656541149 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3D | 5750 | 13 | 13,48 | 26,48 | 230 | 56 | 1 | 25 | 10,27950311 | 16 | 0,642468944 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3E | 5750 | 13 | 21,13 | 34,13 | 230 | 56 | 1 | 25 | 13,2492236 | 16 | 0,828076475 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3F | 5750 | 13 | 26,31 | 39,31 | 230 | 56 | 1 | 25 | 15,26009317 | 16 | 0,953755823 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3G | 5750 | 13 | 29,45 | 42,45 | 230 | 56 | 1 | 25 | 16,47903727 | 25 | 0,659161491 | 2x25+TT(0)40 |
| | 3H | 5750 | 13 | 25,2 | 38,2 | 230 | 56 | 1 | 25 | 14,82919255 | 16 | 0,926824534 | 2x16+TT(0)32 |
| 4 | 4A | 5750 | 16 | 4,59 | 20,59 | 230 | 56 | 1 | 25 | 7,993012422 | 10 | 0,799301242 | 2x10+TT(0)32 |
| | 4B | 5750 | 16 | 10,28 | 26,28 | 230 | 56 | 1 | 25 | 10,20186335 | 16 | 0,63761646 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4C | 5750 | 16 | 14,06 | 30,06 | 230 | 56 | 1 | 25 | 11,66925466 | 16 | 0,729328416 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4D | 5750 | 16 | 13,48 | 29,48 | 230 | 56 | 1 | 25 | 11,44409938 | 16 | 0,715256211 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4E | 5750 | 16 | 21,13 | 37,13 | 230 | 56 | 1 | 25 | 14,41381988 | 16 | 0,900863742 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4F | 5750 | 16 | 26,31 | 42,31 | 230 | 56 | 1 | 25 | 16,42468944 | 25 | 0,656987578 | 2x25+TT(0)40 |
| | 4G | 5750 | 16 | 29,45 | 45,45 | 230 | 56 | 1 | 25 | 17,64363354 | 25 | 0,705745342 | 2x25+TT(0)40 |
| | 4H | 5750 | 16 | 25,2 | 41,2 | 230 | 56 | 1 | 25 | 15,99378882 | 16 | 0,999611801 | 2x16+TT(0)32 |
| **GARAJES** | | | | | | | | | | | | | |
| PB | G1 | 8183,2 | 0 | 3,46 | 3,46 | 400 | 56 | 1 | 11,82 | 0,316003036 | 10 | 0,031600304 | 3x10+6+TT(32) |
| -1 | G2 | 25744,8 | 0 | 3,65 | 3,65 | 400 | 56 | 1 | 37,15 | 1,048755804 | 10 | 0,10487558 | 3x10+6+TT(32) |
| **SERVICIOS COMUNES** | | | | | | | | | | | | | |
| PB | SC | 16130 | 0 | 2,95 | 2,95 | 400 | 56 | 1 | 23,28 | 0,531065848 | 10 | 0,053106585 | 3x10+6+TT(32) |
| **LOCAL** | | | | | | | | | | | | | |
| PB | L | 13246 | 0 | 19,54 | 19,54 | 400 | 56 | 1 | 19,12 | 2,888692411 | 10 | 0,288869241 | 3x10+6+TT(32) |

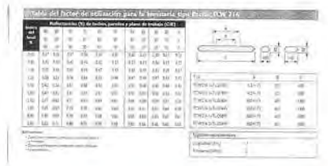
**ELEC**
Electricidad

## ILUMINACIÓN GARAJE

Para calcular el nº de luminarias necesarias para el garaje, determinamos el nivel de iluminación óptima. Seguidamente, subdividimos las zonas o espacios a iluminar dentro del recinto. Al no ser un rectángulo perfecto, dividimos el garaje en cuatro espacios aproximativos de iluminación. De ahí obtenemos con la superfice de espacio y la altura: K, el índice del local.

Elegimos la luminaria del tipo TCW-216, y con ello determinamos los factores de reflexión y el factor de utilización, según la tabla del fabricante. Establecemos un factor de mantemiento como NORMAL.

Por último, calculamos el nº de luminarias con la ecuación:
**N= (E·L·A)/(n·y·Fu·Fm)** ; donde
E= nivel de iluminación
L= Longitud
A= Ancho
n= nº de lámparas/luminaria
y= Flujo luminoso
Fu= Factor de utilización
Fm= Factor de mantenimiento



| GARAJE. NIVEL DE ILUMINACIÓN | |
|---|---|
| E (lm/m2) | E. ÓPTIMA (lux) |
| (50-100) | 75 |

| MODELO LÁMPARA (LUZ NEUTRA) | | |
|---|---|---|
| TCW216 2XTL-D36W- 940 | | |
| Potencia (W) | IRC (%) | Tª (ºK) |
| 50% | 95 | 3800 |

| FACTOR DE REFLEXIÓN SUPERFICIES | | |
|---|---|---|
| TECHO | PAREDES | SUELO |
| Claro | Medio | Oscuro |
| 50% | 30% | 10% |

| FACTOR DE MANTENIMIENTO (Fm) | |
|---|---|
| Tipo de Ambiente | Fm |
| Normal | 0,7 |

**CÁLCULO ÍNDICE DEL LOCAL (K)**

| Altura (m) | Ancho (m) | Largo (m) | K=L·A/h·(L+A) | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 21,15 | 6,64 | 1,68 | ESPACIO 1 |
| 3 | 9,16 | 32,03 | 2,37 | ESPACIO 2 |
| 3 | 9,06 | 28,4 | 2,29 | ESPACIO 3 |
| 3 | 16,73 | 9,62 | 2,04 | ESPACIO 4 |

**CÁLCULO FACTOR UTILIZACIÓN (Fu)**

| | K | Reflexión Techo | Reflexión Paredes | Reflexión Suelo | Fu (tabla TCW216) |
|---|---|---|---|---|---|
| ESPACIO 1 | 1,68 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,52 |
| ESPACIO 2 | 2,37 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,59 |
| ESPACIO 3 | 2,29 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,58 |
| ESPACIO 4 | 2,04 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,57 |

**CÁLCULO NÚMERO DE LUMINARIAS**

N = (E·L·A)/(n·y·Fu·Fm)

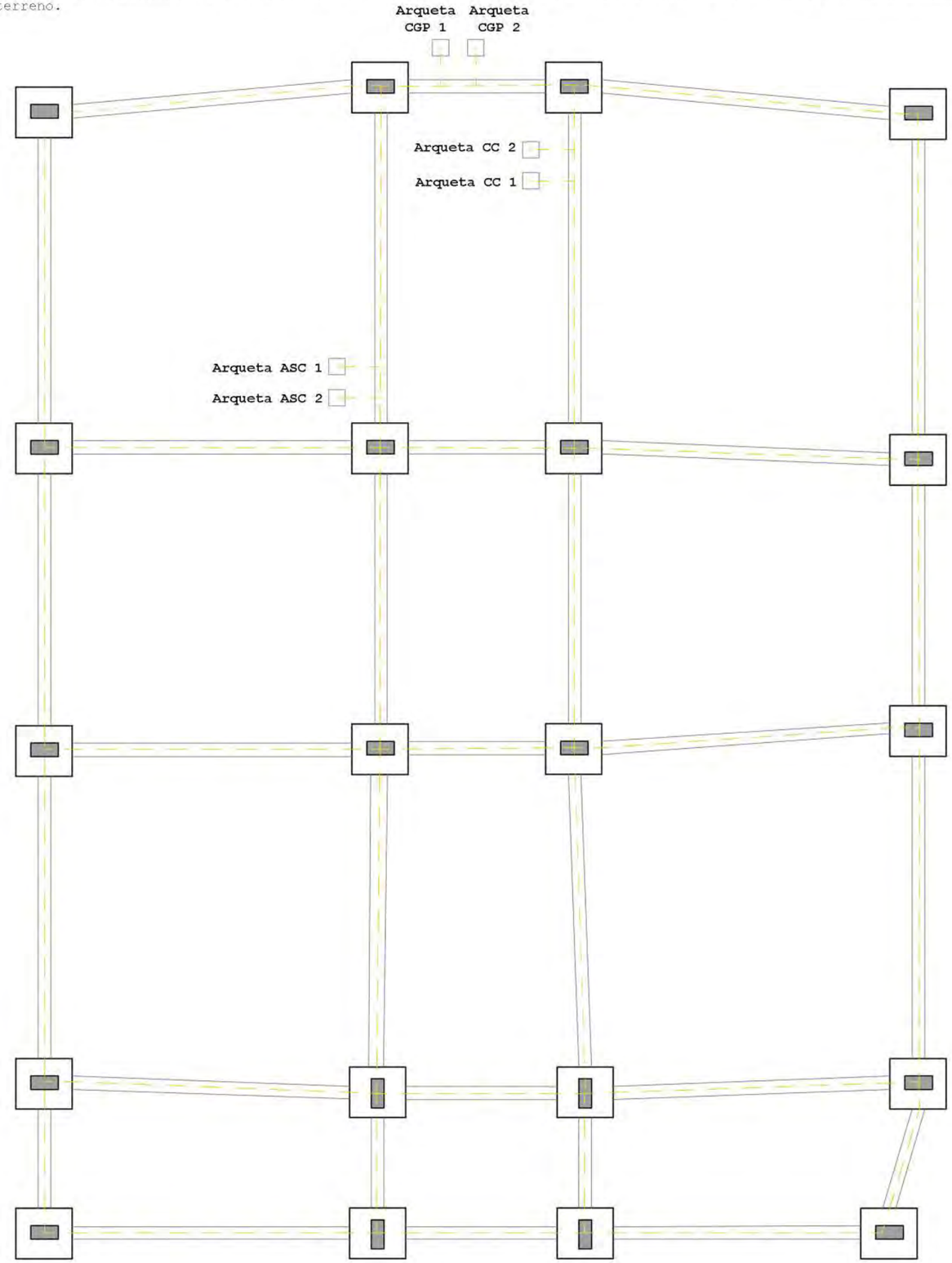
| | E (lux) | L (m) | A (m) | n (nº lámparas/luminaria) | Flujo Luminoso y (lm) | Fu (tabla TCW216) | Fm | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESPACIO 1 | 75 | 6,64 | 21,15 | 2 | 2350 | 0,52 | 0,7 | 6 |
| ESPACIO 2 | 75 | 32,03 | 9,16 | 2 | 2350 | 0,59 | 0,7 | 11 |
| ESPACIO 3 | 75 | 28,4 | 9,06 | 2 | 2350 | 0,58 | 0,7 | 10 |
| ESPACIO 4 | 75 | 9,62 | 16,73 | 2 | 2350 | 0,57 | 0,7 | 6 |
| | | | | | | | TOTAL | 33 |

Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA

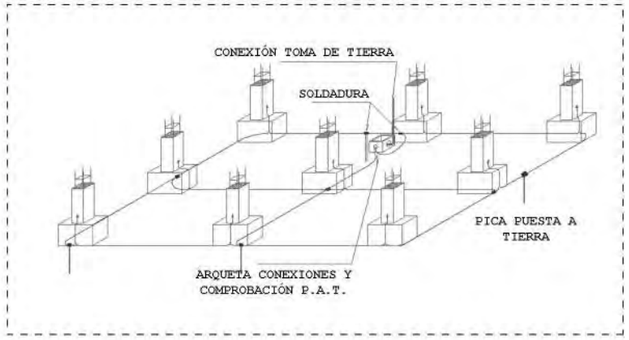
**Mara Lerma Martín-Aragón**

# PUESTA A TIERRA

Para la correcta ejecución de nuestra instalación de puesta a tierra recurrimos a la ITC-BT-18. En nuestro caso, antes de hormigonar, instalamos un cable de cobre desnudo que cubra todo el perímetro del edificio en el fondo de las zanjas de cimentación y le conectamos la estructura metálica del edificio. Las uniones se harán mediante soldadura autógena para asegurar su fiabilidad. Y, para reducir su resistencia a tierra, conectamos electrodos formados por picas hincadas en el terreno.




ESQUEMA RED DE TIERRA EN CIMENTACIÓN




DETALLE ARQUETA DE CONEXIÓN

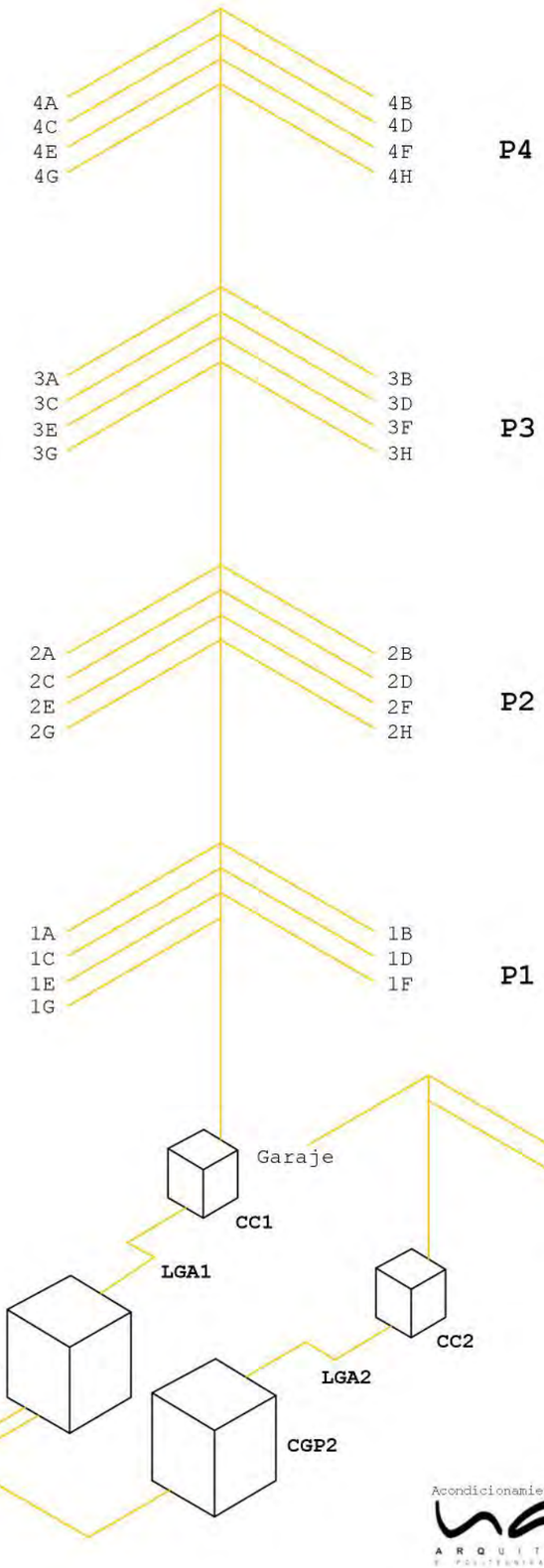
En este detalle de la arqueta de conexión podemos observar el conductor de cobre y la manera en la que se conectan las picas.

Mara Lerma Martín-Aragón

ELEC
Electricidad

## ESQUEMA DE PRINCIPIO DE DISTRIBUCIÓN

Se muestra un esquema de principio de la red eléctrica de distribución hasta el punto de derivación individual de las viviendas en el edificio.




Acondicionamiento y Servicios

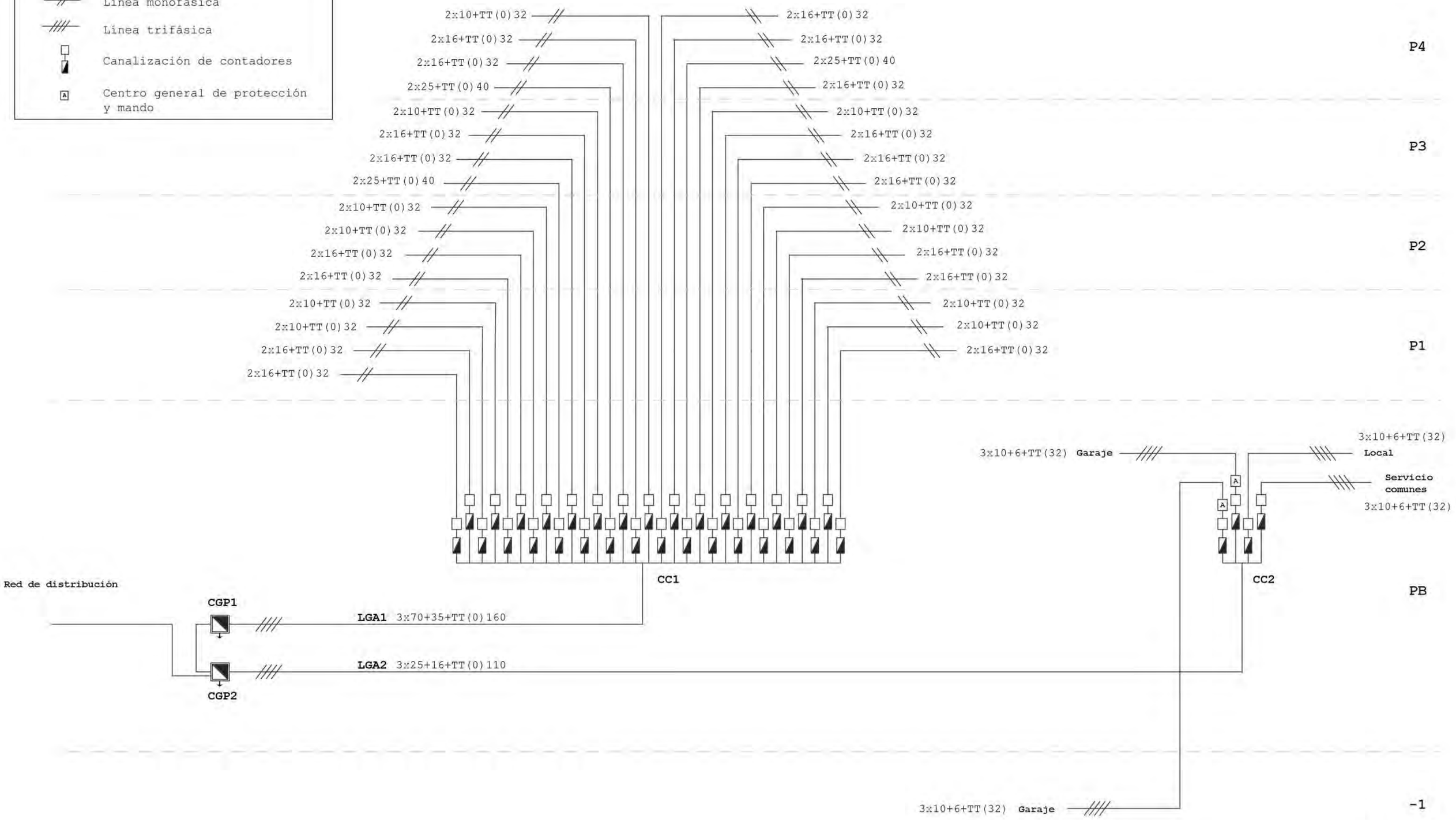
# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En esta hoja se muestra el esquema de principios eléctrico del edificio de forma completa, desde las CGPS hasta el CGMP de la vivienda.



**LEYENDA**

- Caja general de protección
- Línea monofásica
- Línea trifásica
- Canalización de contadores
- Centro general de protección y mando




Mara Lerma Martín-Aragón

# DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. PLANTA BAJA

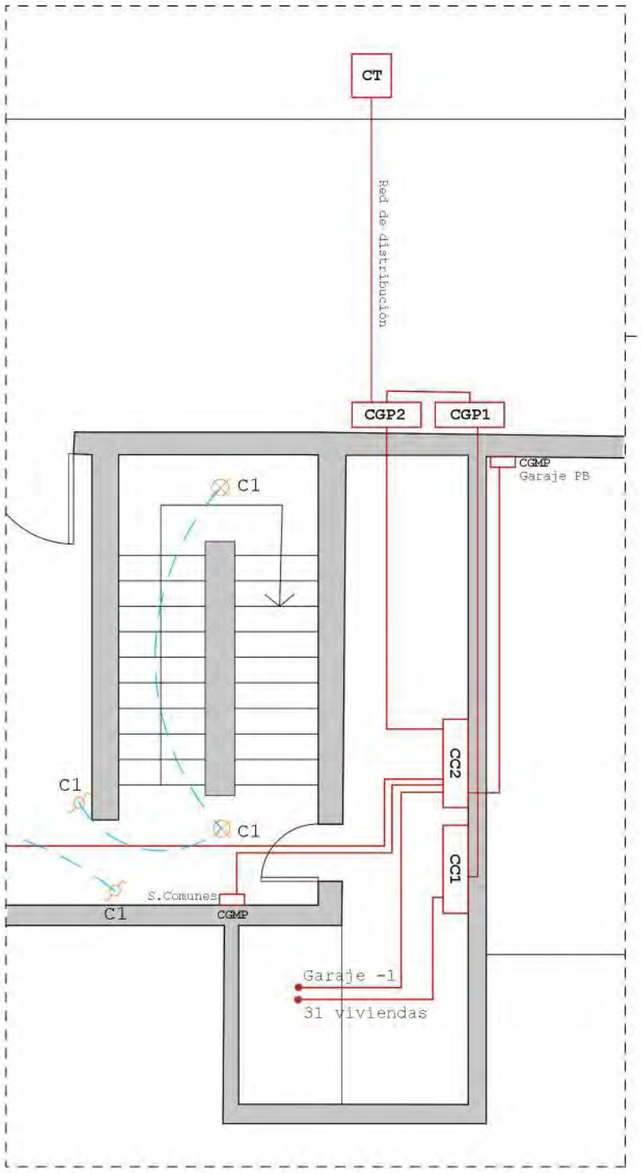
Se muestra la planta baja con la distribución eléctrica de la toma de la acometida, su subdivisión en las CGPs, las LGAs hasta su centralización de contadores. De cada CC, se subdividen a su vez las derivaciones individuales hasta las montantes. Por otra parte, se muestra la distribución eléctrica de las luminarias en zonas comunes. Al tener 2 garajes, he optado por realizar las luminarias en el del subsuelo, como se ha podido comprobar en la anterior lámina.

Punto de luz

Interruptor

Conmutador

DETALLE CUARTO DE CONTADORES PB



Mara Lerma Martín-Aragón

# DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. PLANTA SÓTANO



Se muestra la planta de sótano con las luminarias obtenidas del cálculo, según los espacios subdivididos. La distribución también muestra los diferentes interruptores de pulsadores, combinados a su vez con los detectores de presencia para la entrada de los vehículos, dentro del sótano y en la rampa de acceso al mismo.

## FICHA Y DETALLE LUMINARIA DEL GARAJE

PHILIPS
Lighting

### Pacific TCW216

**TCW216 2xTL-D36W HFS EL1 PI**

PACIFIC - 2 pcs - MASTER TL-D - 36 W - HF Performer - Emergency lighting 1 hour duration - Push-in connector 3-pole

Pacific TCW216 is a functional dust-, jet-, shock- and vandalproof luminaire, and can accommodate both TL-D and TL5 (16 mm) fluorescent lamps. The cover is fixed to the housing by means of an innovative concept using integrated fixing points to avoid external lockers. There is a choice of different standard versions available. The luminaire can be mounted individually or in-line with easy 'click' installation. Flexibility is ensured with a choice of fixing points and different cable entries. The TCW216 can also be suspended from Philips TTX410 light-line systems.

**Product data**

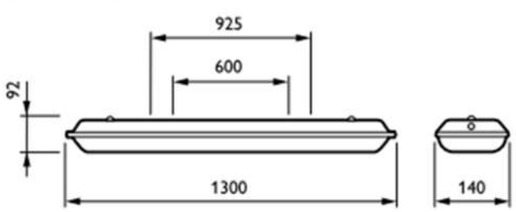
| | |
|---|---|
| **General Information** | |
| Number of light sources | 2 pc's |
| Lamp family code | TL-D [ MASTER TL-D] |
| Lamp power | 36 W |
| Light source replaceable | Yes |
| Compensation circuit | - |
| Gear | HFP [ HF Performer] |
| Driver included | Yes |
| Optic type | - |
| Emergency lighting | Emergency lighting 1 hour duration |
| Feed-through wiring | - |
| Electrical circuit protection | - |
| Connection | Push-in connector 3-pole |
| Protection class IEC | Safety class I |
| Explosion hazard class | - |
| Ready-to-install | - |

| | |
|---|---|
| Glow-wire test | Temperature 850 °C, duration 5 s |
| Flammability mark | For mounting on normally flammable surfaces |
| Country version | NO [ Norway] |
| CE mark | CE mark |
| ENEC mark | ENEC mark |
| **Mechanical accessories** | |
| Product family code | TCW216 [ PACIFIC] |
| **Operating and Electrical** | |
| Input Voltage | 220 to 240 V |
| **Controls and Dimming** | |
| Dimmable | No |
| **Mechanical and Housing** | |
| Housing configuration 2 | 2-lamp housing |

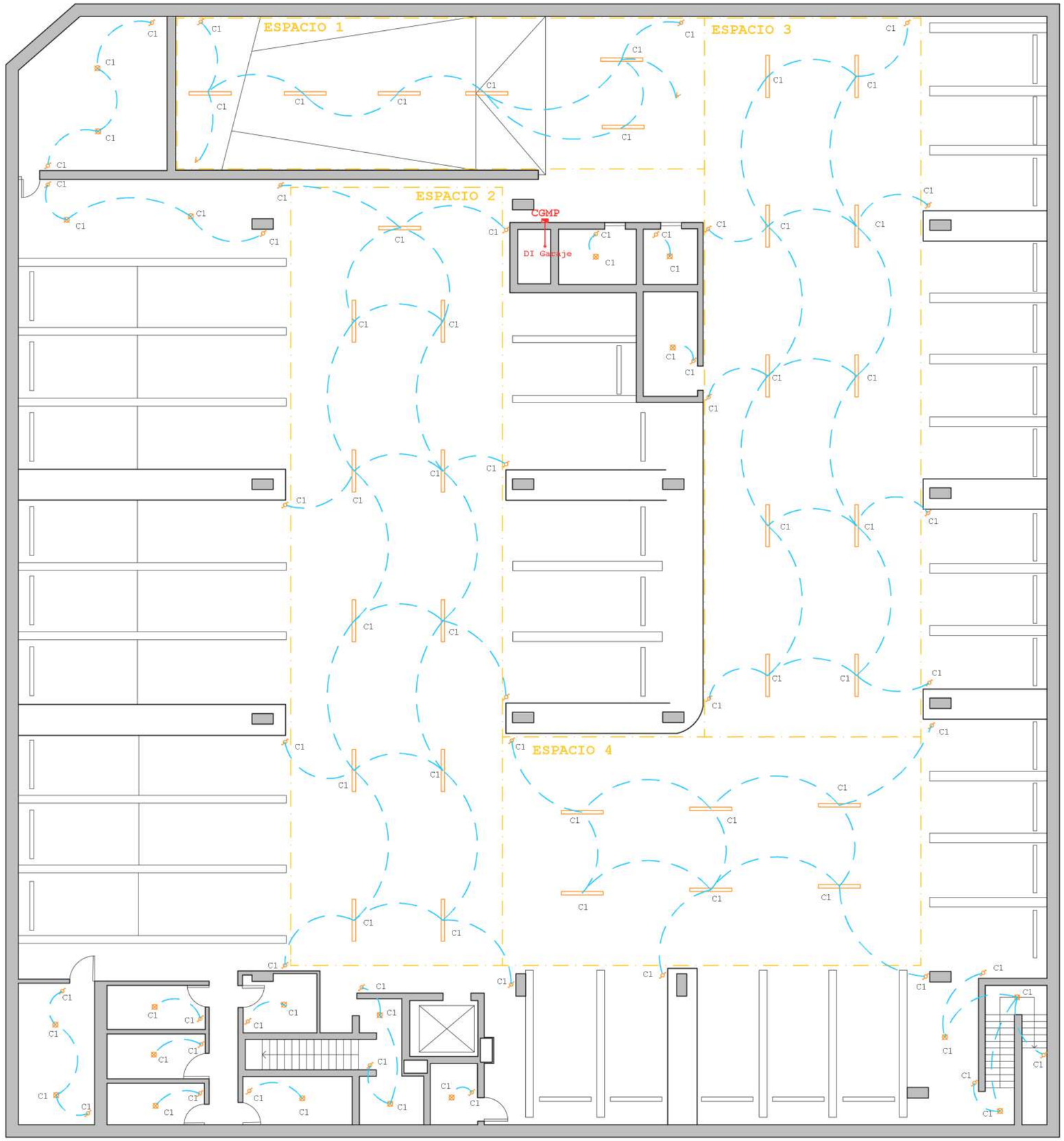
| | |
|---|---|
| Housing Material | Polyester |
| Fixation point length distance (Nom) | 600 mm |
| Overall length | 1300 mm |
| **Approval and Application** | |
| Ingress protection code | IP66 [ Dust penetration-protected, jet-proof] |
| Mech. impact protection code | IK08 [ 5 J vandal-protected] |
| **Application Conditions** | |
| Suitable for random switching | Not applicable |
| **Product Data** | |
| Full product code | 871951829330100 |

| | |
|---|---|
| Order product name | TCW216 2xTL-D36W HFS EL1 PI |
| EAN/UPC - Product | 8719512932301 |
| Order code | 910460265898 |
| Numerator - Quantity Per Pack | 1 |
| Numerator - Packs per outer box | 1 |
| Material Nr. (12NC) | 910460265898 |
| Net Weight (Piece) | 3.130 kg |

**Dimensional drawing**




Pacific TCW216




**LEYENDA**

- Punto de luz
- Interruptor
- Conmutador
- Detector de presencia
- Luminaria garaje

Mara Lerma Martín-Aragón

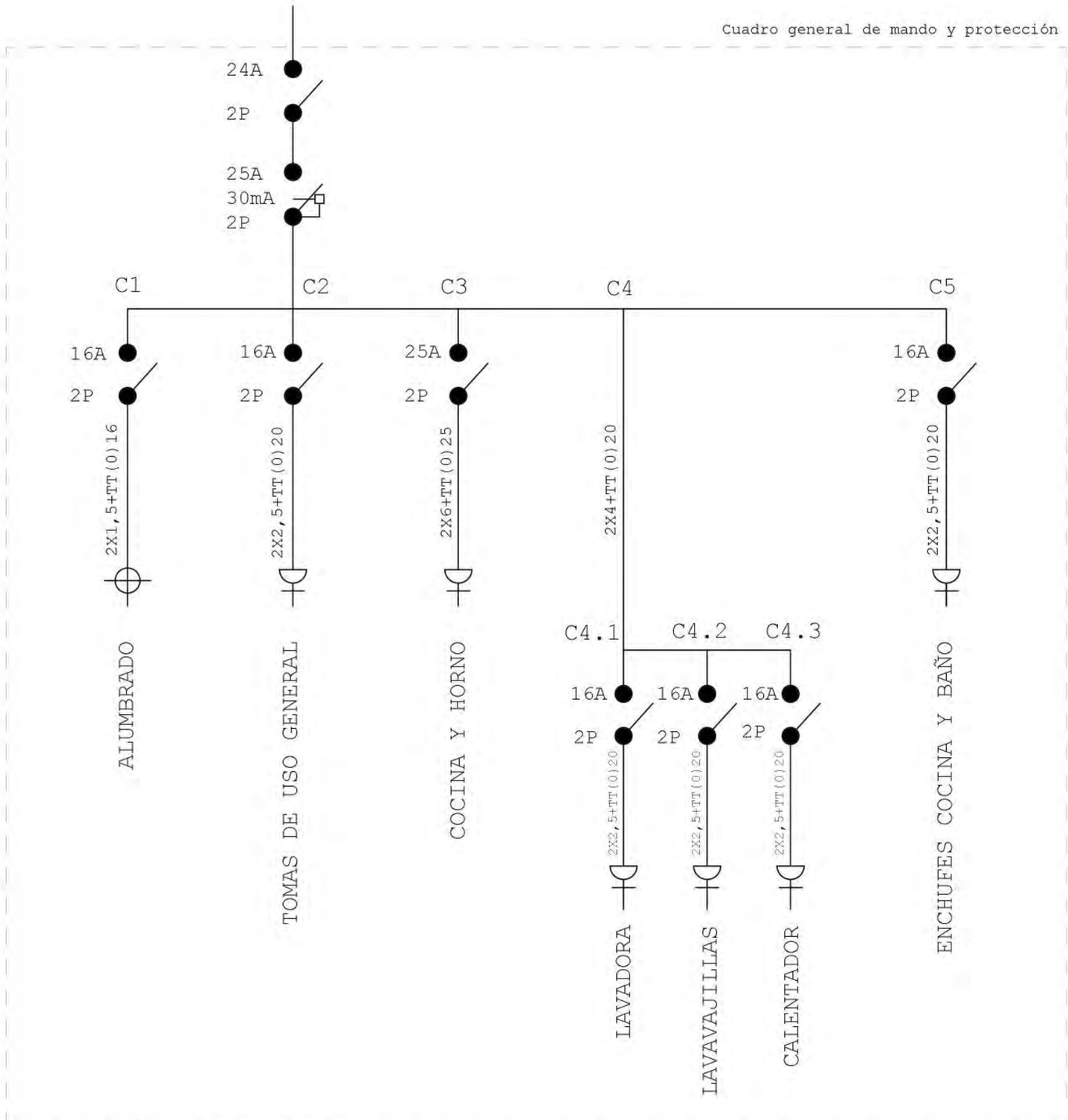
Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

# SISTEMA UNIFILAR DE VIVIENDA

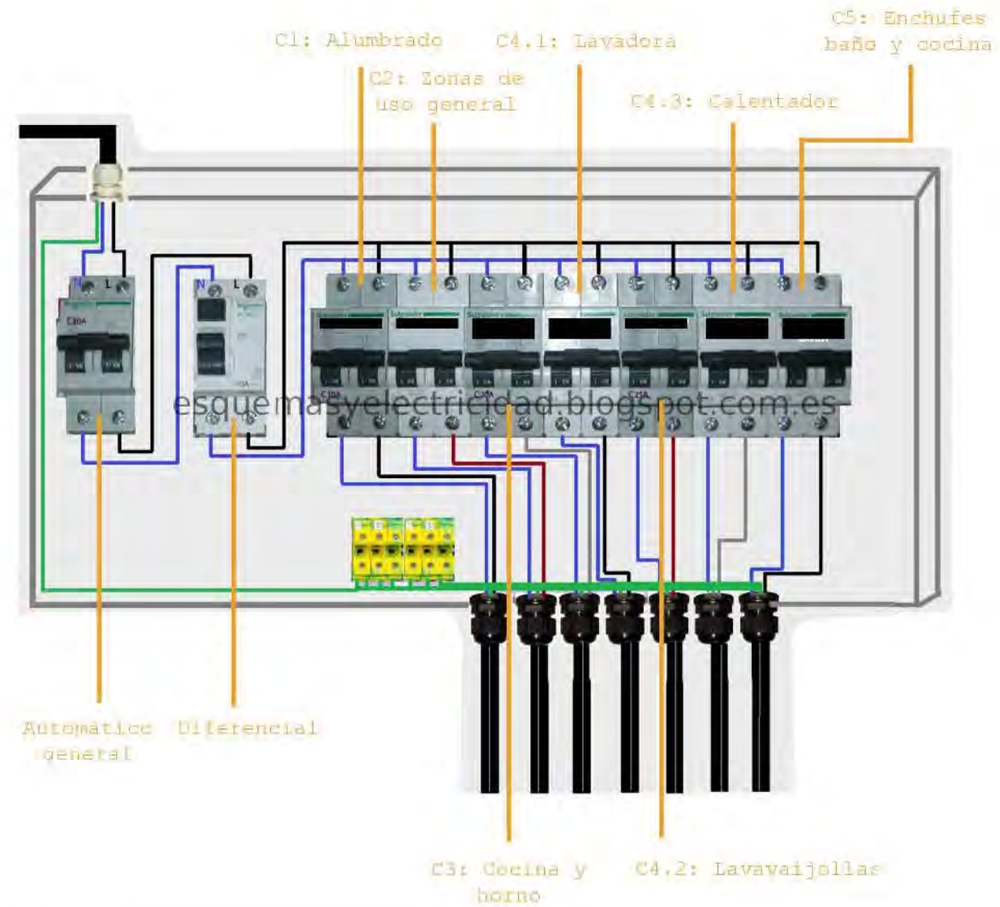
ELEC
Electricidad

En esta lámina se muestra el esquema de principio eléctrico para todas las viviendas, ya que son de la misma tipología. Esta responde a las indicaciones del ICT-BT-25 para las instalaciones interiores de vivienda. Al tener electrificación básica, contamos únicamente con un diferencial para toda la instalación.

Cuadro general de mando y protección




Este sería nuestro **CGMP**, que contiene los interruptores generales de cada uno de los circuitos que hemos comentado previamente.




**LEYENDA**

- Magnetotérmico
- Diferencial
- Punto de luz
- Toma de corriente de uso general

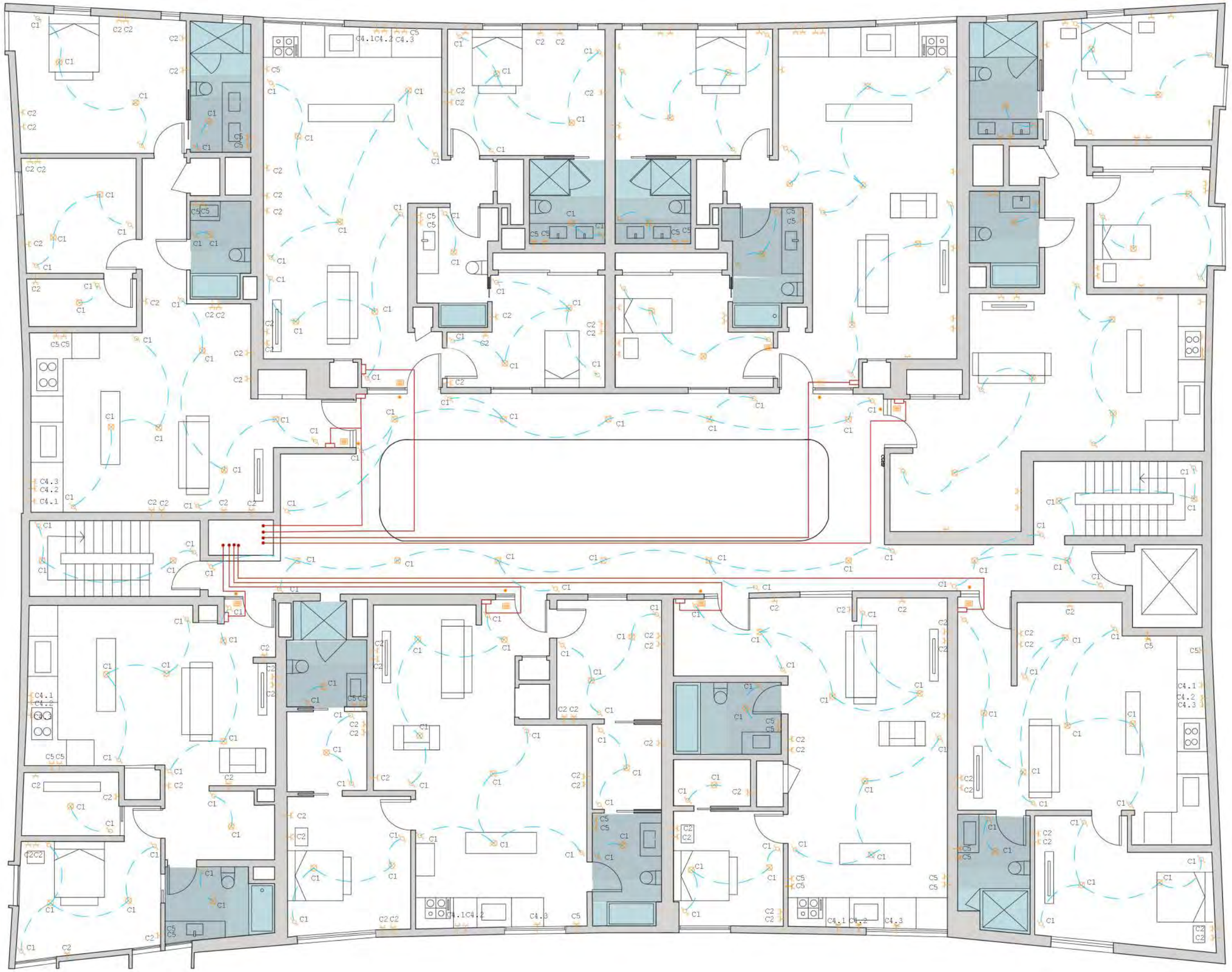
**Mara Lerma Martín-Aragón**

Acondicionamiento y Servicios
ARQUITECTURA

# DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. PLANTA TIPO



En esta lámina podemos observar la distribución eléctrica de la planta tipo. Corresponde a las plantas 2,3 y 4. En esta ocasión he tenido que girar la planta para que se apreciaran mejor todos sus componentes.



**LEYENDA**

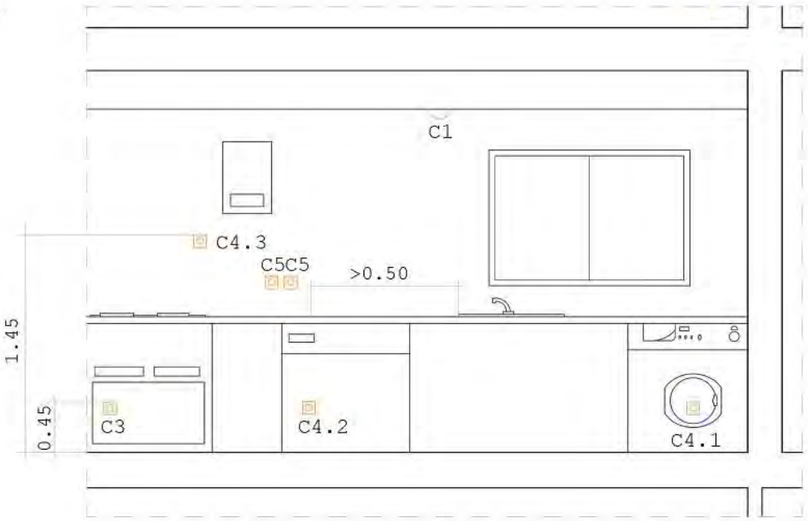
- Zumbador
- Pulsador
- Punto de luz
- Interruptor
- Conmutador
- Toma de corriente
  - C2: General
  - C3: Cocina y horno
  - C4.1: Lavadora
  - C4.2: Lavavajillas
  - C4.3: Calentador
  - C5: Baño y cocina
- Volumen 1
- Volumen 2
- Volumen 3
- CGMP

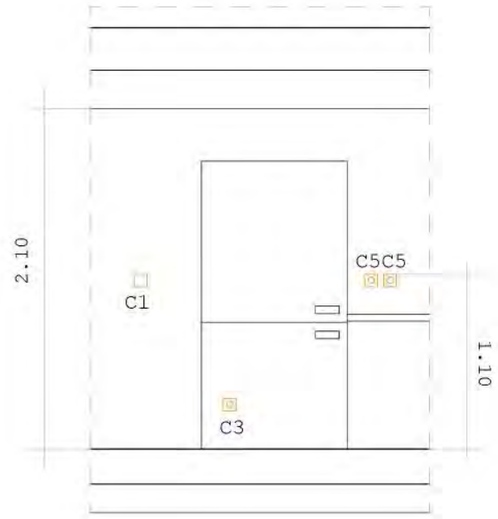
**Mara Lerma Martín-Aragón**

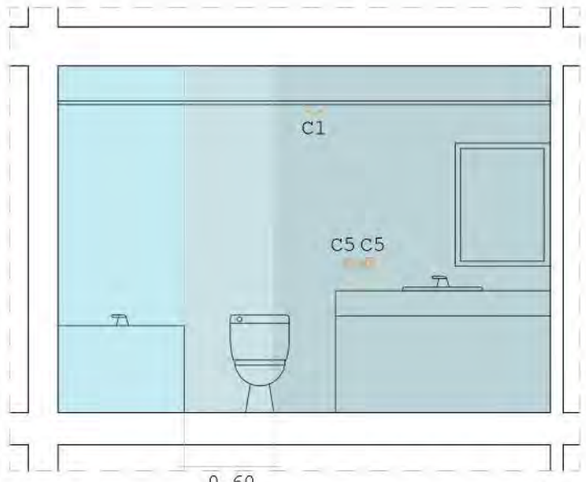
# INSTALACIÓN INTERIOR DE VIVIENDA



En esta lámina podemos observar la instalación interior de una de las viviendas tipo A. En ella, encontramos un único baño y una cocina. Como podemos ver, en las secciones se tienen en cuenta las indicaciones de los volúmenes dictados en la ITC-BD-27 y, a su vez, todas las distancias de seguridad, como la del fregadero con las tomas de corriente.




**LEYENDA**

- Punto de luz
- Interruptor
- Conmutador
- Toma de corriente
  - C2: General
  - C3: Cocina y horno
  - C4.1: Lavadora
  - C4.2: Lavavajillas
  - C4.3: Calentador
  - C5: Baño y cocina
- Zumbador
- Pulsador
- Volumen 1
- Volumen 2
- Volumen 3

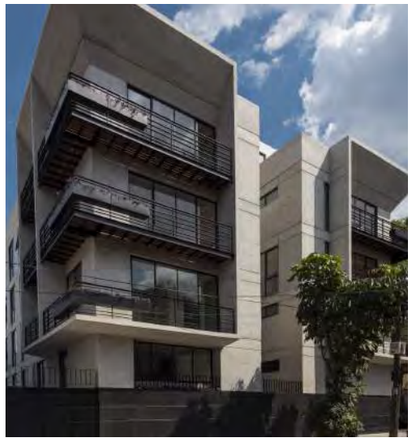
**Mara Lerma Martín-Aragón**

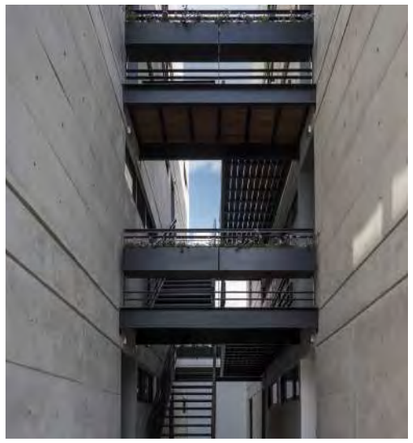
# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

López Izquierdo, Juan

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA





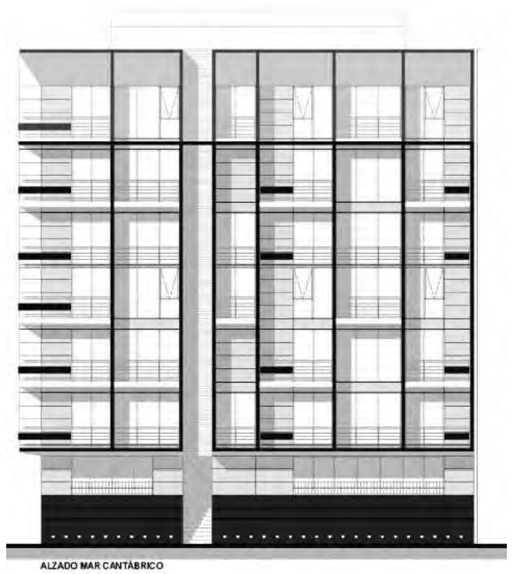
## MC20

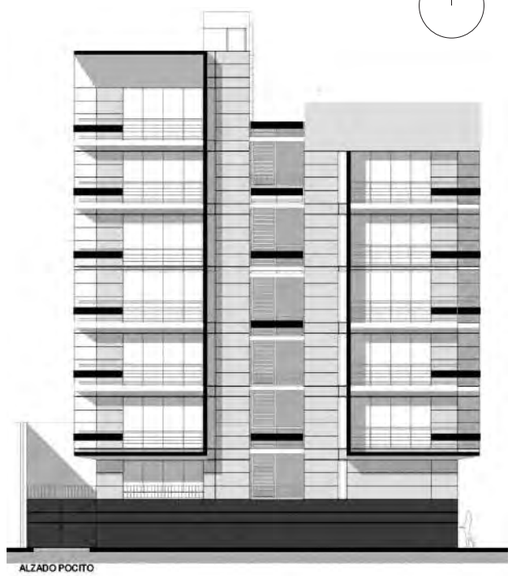
- Arquitectos VOX arquitectura
- Ubicación Popotla, Ciudad de México, CDMX, México
- Diseño Arquitectónico VOX arquitectura, Mauricio García Cué, Christian Luce Dickinson, Carlos Albarrán Ríos, Gerardo Emanuel Ramírez Díaz.
- Área 1680.0 m2
- Año Proyecto 2016

## Plano de situación

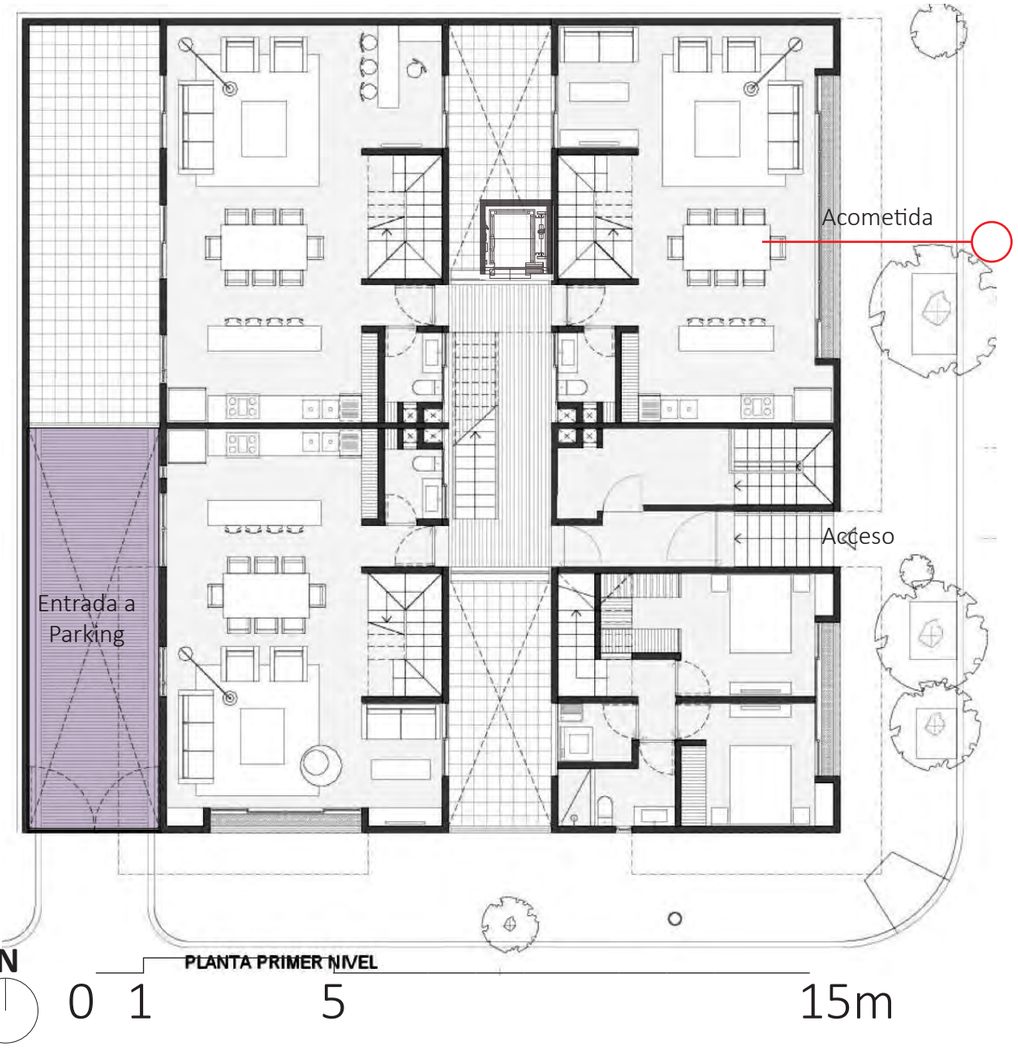
El edificio se encuentra situado en Ciudad de México haciendo esquina entre las calles Pocito y Mar Cantábrico.

## Alzados




## Plano de delimitación del edificio




El proyecto de MC20, se plantea en contra de la oferta de vivienda de área mínima, y retoma la vocación tradicional de la colonia Popotla, generando tipologías de viviendas económicas en dos y tres niveles, diseñadas para la vida residencial familiar.
Funcional y volumétricamente, el proyecto se deslinda de la colindancia norte y se parte en dos bloques longitudinales independientes, creando patios de iluminación y ventilación natural, que, sumados a la condición favorable del emplazamiento en esquina, permiten ventilación cruzada y equilibrio en las condiciones de privacidad, vistas y asoleamientos de las diferentes viviendas.

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

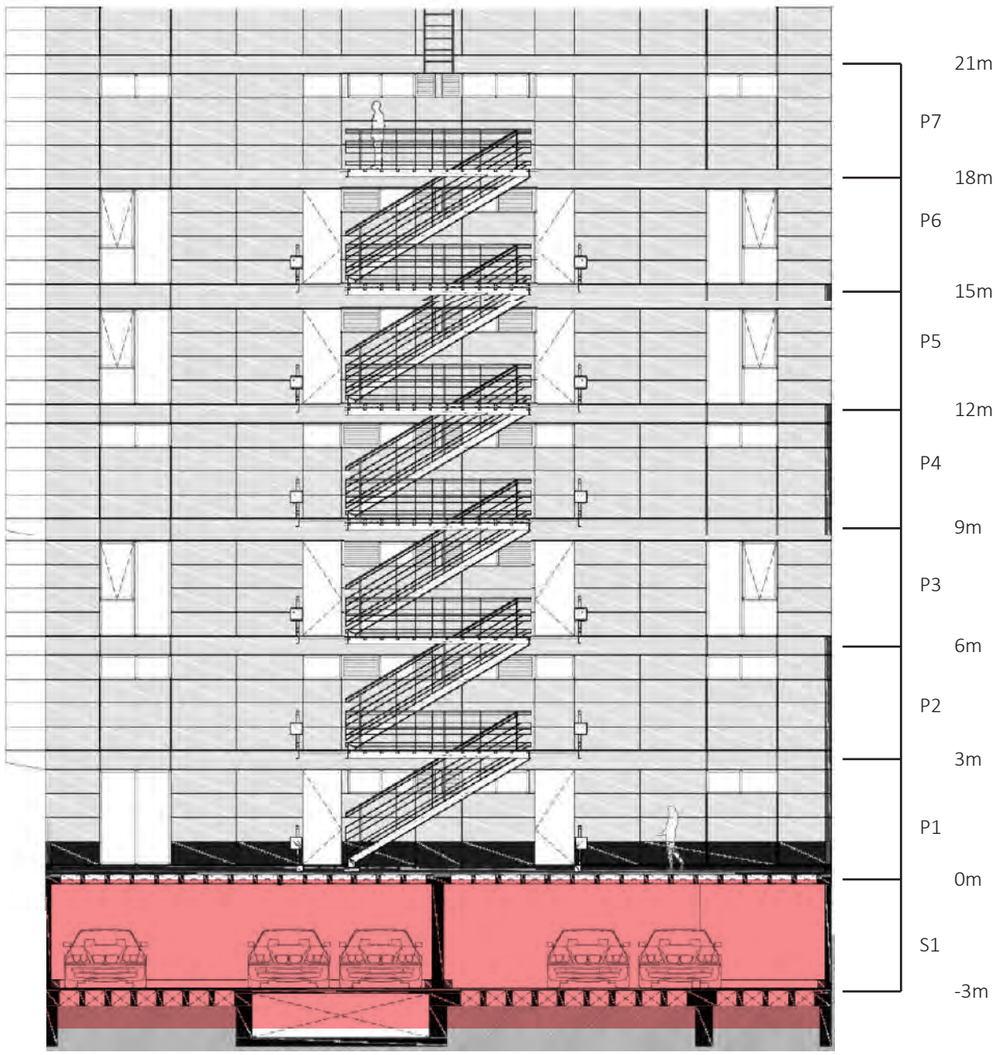
ELEC
Electricidad

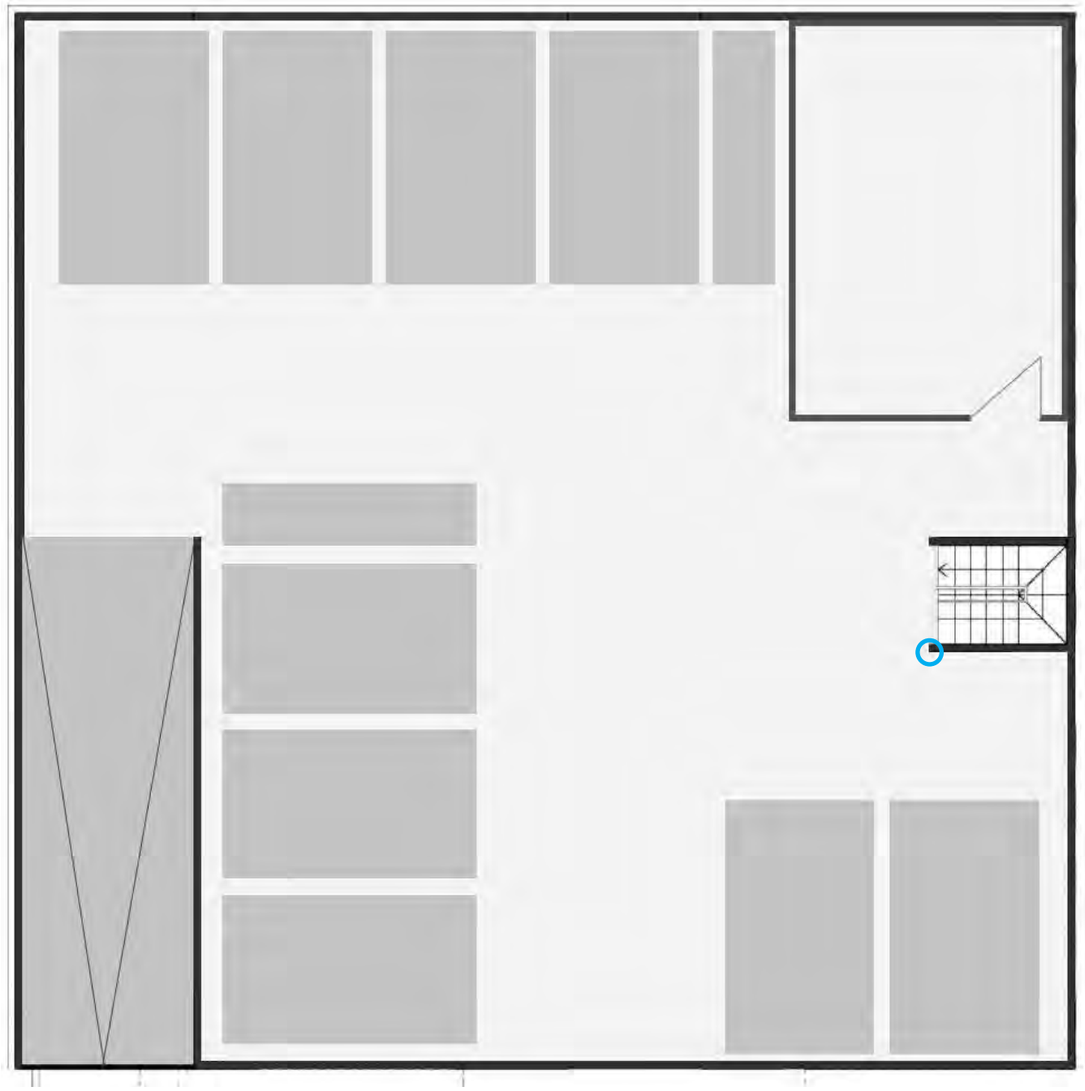
Acondicionamiento y Servicios 1
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

## Garaje

El edificio tiene una subterráneas que se utilizan como garajes. La planta cuenta con 9 plazas de aparcamiento para coche y 2 plazas para moto. Hay una escalera que sube hasta el acceso principal del edificio en la planta 1.
En la planta hay un grifo para limpieza o para emergencias.

## Sección

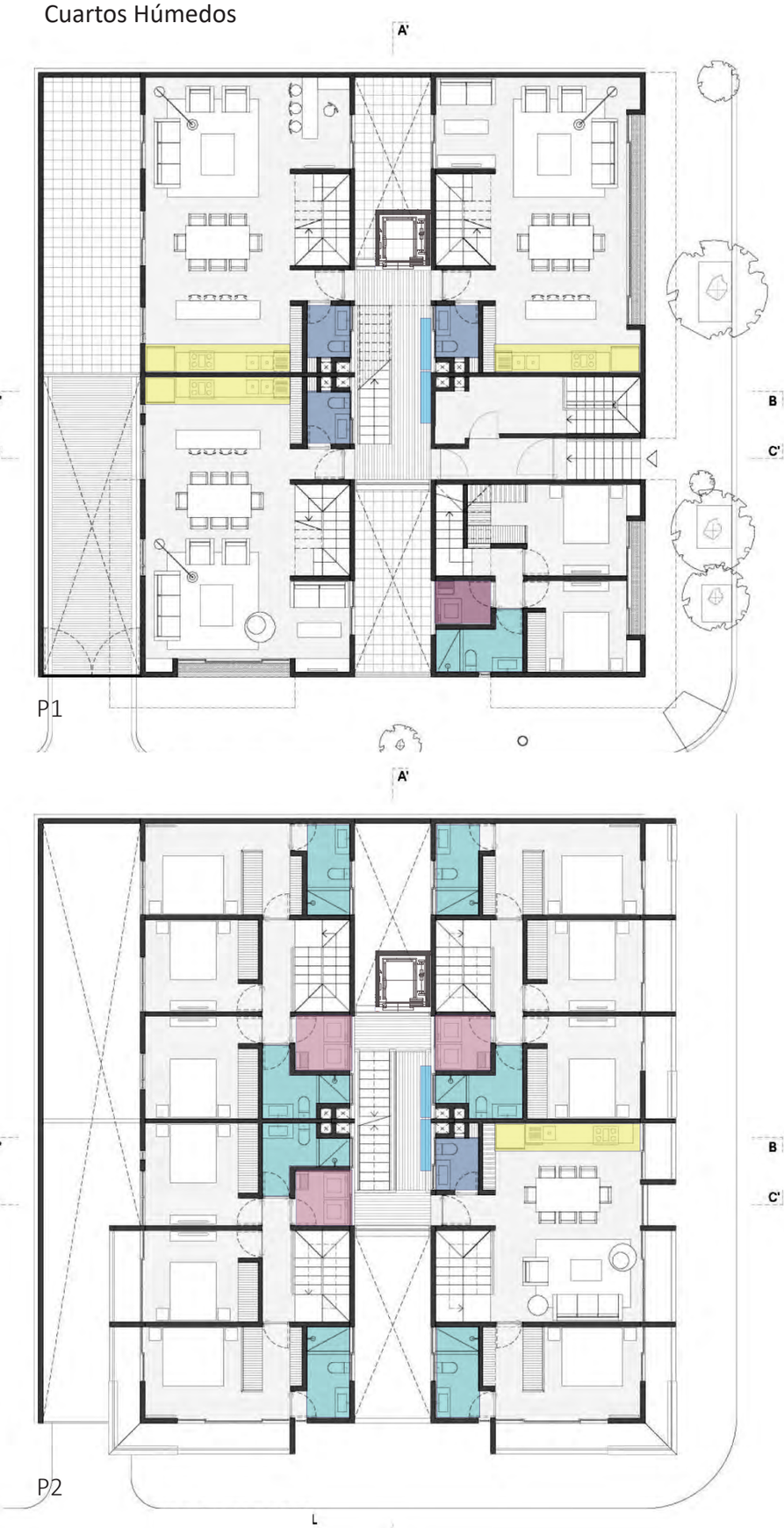


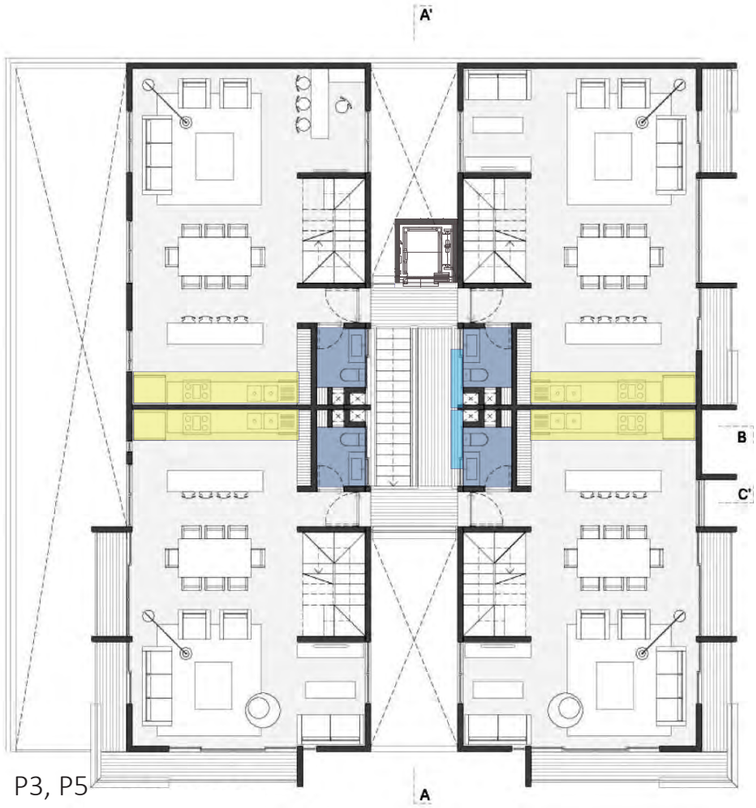
JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

# Cuartos Húmedos

ELEC
Electricidad




P1

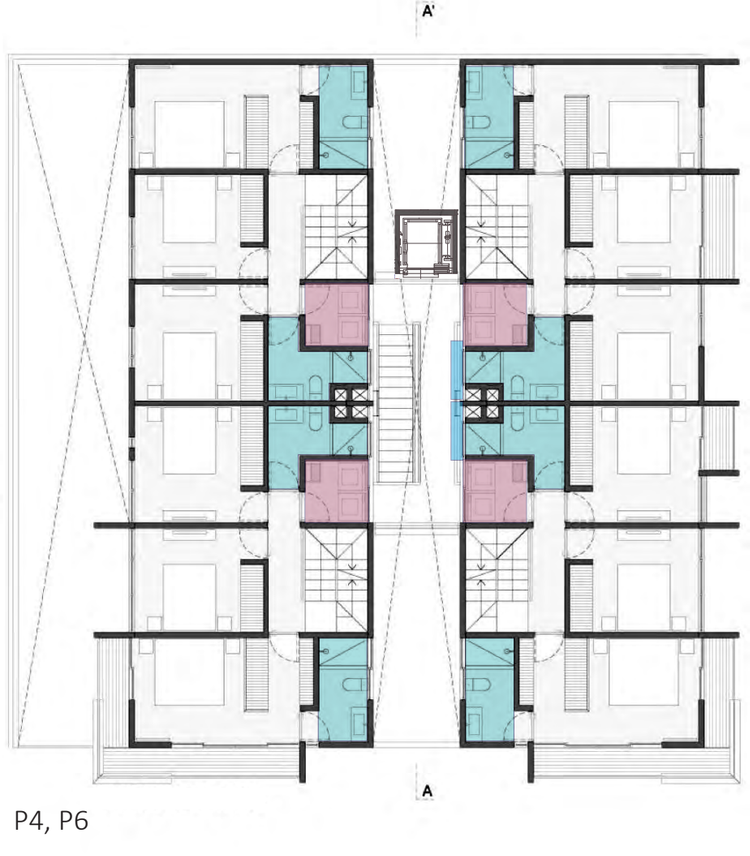



P3, P5

P7




P2




P4, P6

Podemos visualizar a traves de estos planos la localización de los cuartos húmedos del edificio, fijandonos en que coinciden en situación en sección vertical. Esto nos servirá para calcular el caudal por vivienda. También están situados los montantes, que suben por la escalera comunitaria.

Leyenda

- Galería 1 (G1)
- Galería 2 (G2)
- Montantes
- Baño (B)
- Cocina (C)
- Aseo (A)

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

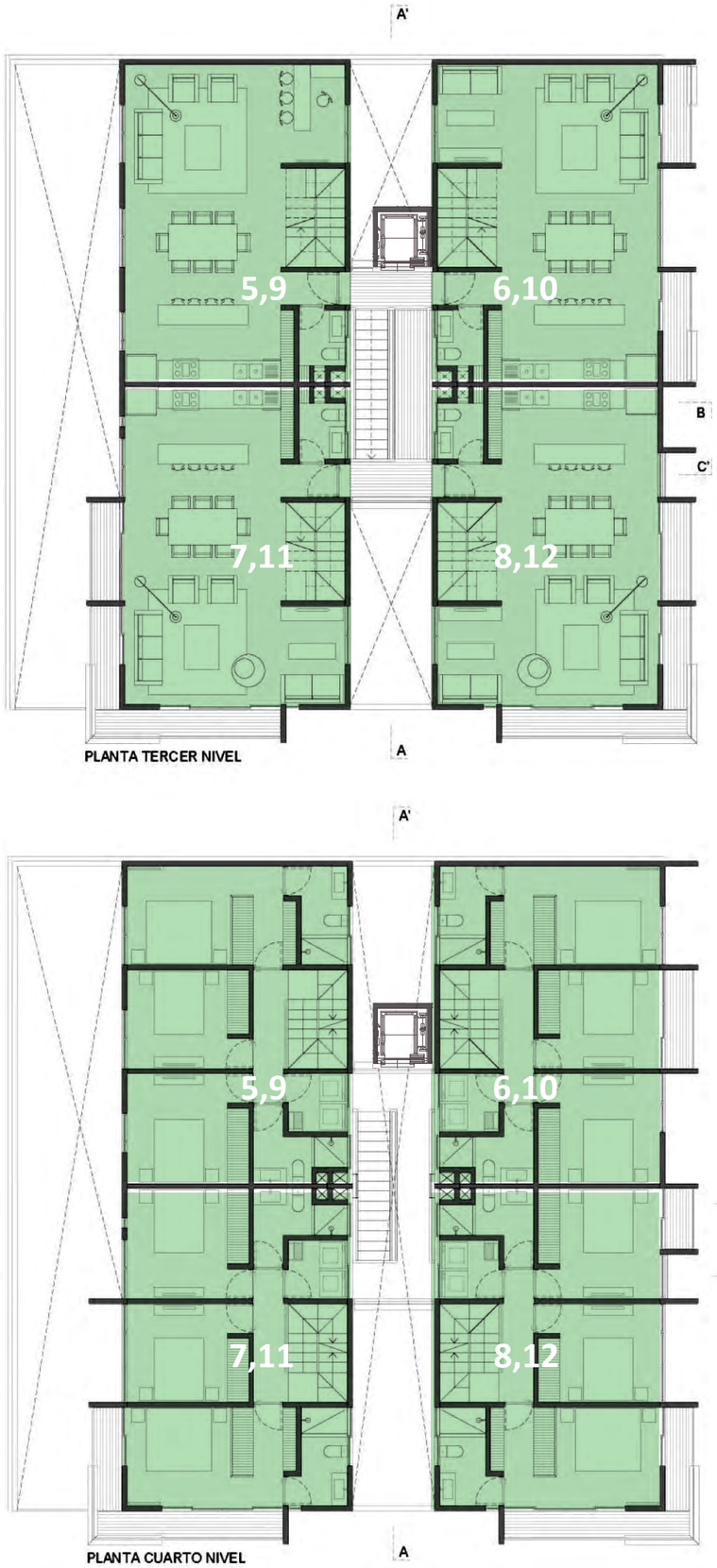
Acondicionamiento y Servicios 1

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR . UA

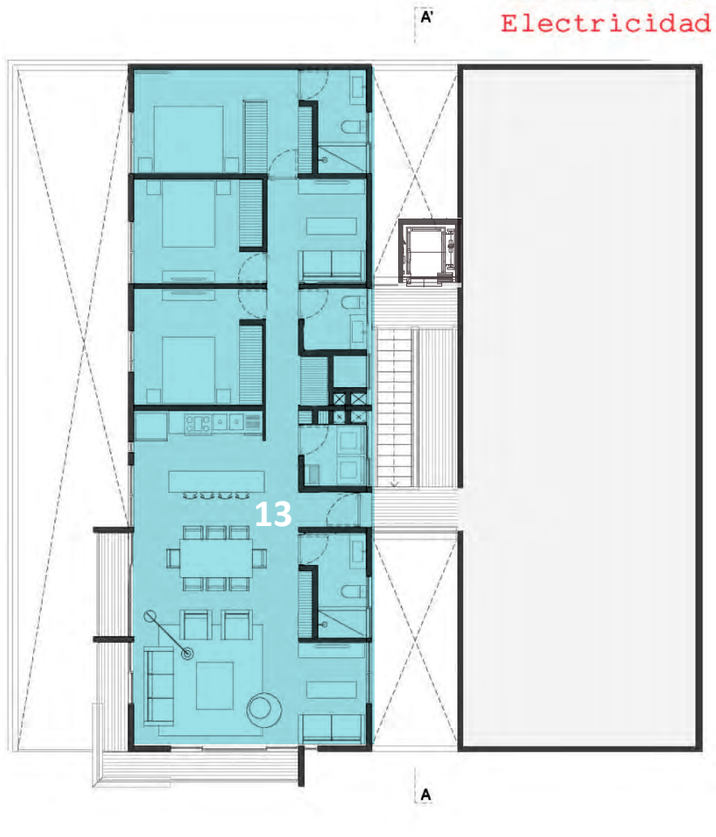
Tipología de viviendas

ELEC
Electricidad

PLANTA SEGUNDO NIVEL




PLANTA TERCER NIVEL




PLANTA CUARTO NIVEL

Encontramos 3 tipologías de vivienda, formando un total de 13 viviendas:

1 Tipo A

11 Tipo B

1 Tipo C

La Tipo A y la Tipo B son duplex, que se diferencian únicamente en el número de aparatos de la galería. La vivienda Tipo C es igual que la Tipo B en cuanto a número de cuartos húmedos y aparatos, pero la diferenciamos por encontrarse todo en la misma planta.

Acondicionamiento y Servicios 1

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR . UA

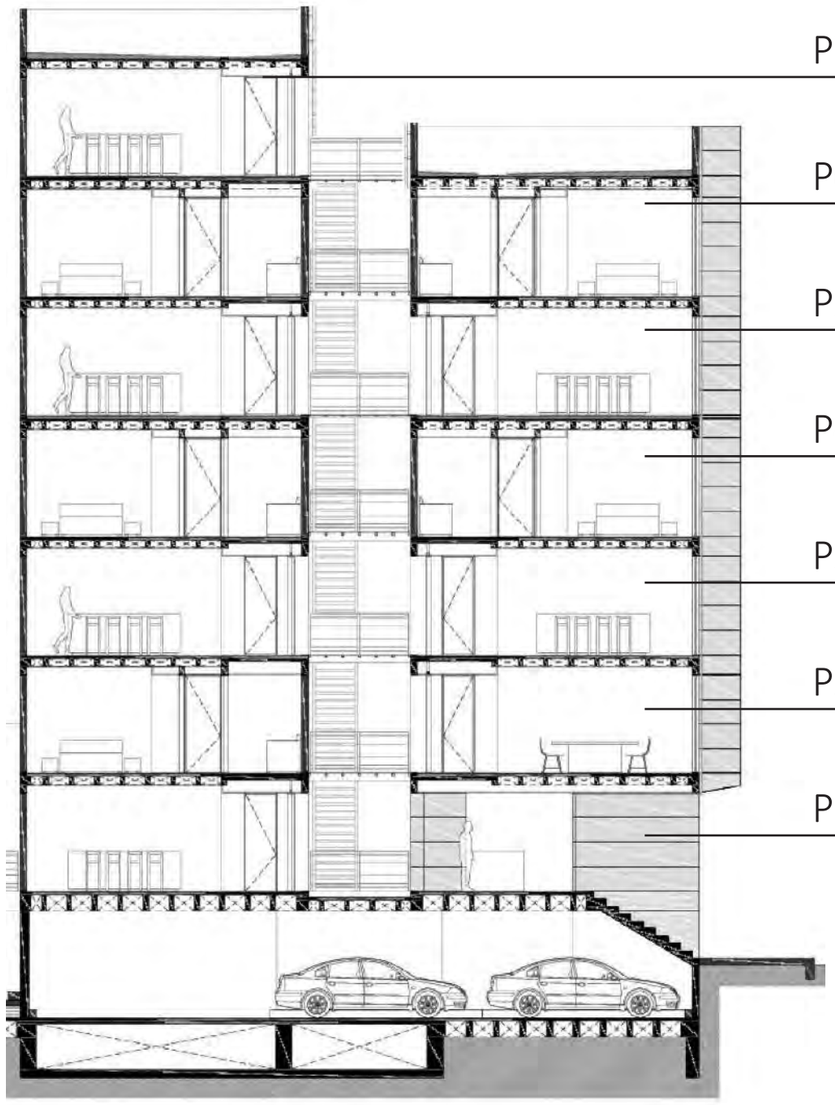
# Tabla resumen tipologías - Potencia del edificio

Para el calculo de la potencia total necesaria del edificio, que es necesario para calcular el número de CGPs necesarias hemos obtenido en primer lugar la potencia necesaria para cada una de las viviendas según su tipología, que aunque comparten un mismo número de cuartos húmedos y dormitorios se diferencian las unas de las otras en su superficie. Consideramos que todas ellas cuentan con aire acondicionado por lo que requieren un grado de electrificación elevado GEE. Eso quiere decir que cada una de las viviendas precisa de una potencia de 9,2 kw.
El grado de simultaneidad del edificio se puede obtener de la tabla del ITC-BT-10 que nos indica que para nuestro caso, en que nos encontramos con un total de 13viviendas el coeficiente de simultaneidad (ks) es igual a 10,6

| Tipología | Características | Sup. Útil (m2) | Voltaje (v) | Potencia (kw) |
|---|---|---|---|---|
| Tipo A | cocina<br>3 aseos<br>galería<br>3 dormitorios | 160 | 230 | 9,2 |
| Tipo B | cocina<br>3 aseos<br>galería<br>3 dormitorios | 192 | 230 | 9,2 |
| Tipo C | cocina<br>3 aseos<br>galería<br>3 dormitorios | 184 | 230 | 9,2 |

| Potencia vivienda | nº | KS | Potencia TOTAL viviendas |
|---|---|---|---|
| 9,2 kw | 13 | 10,6 | 97,52 kw |

Sección




Total viviendas tipo

| | |
|---|---|
| Tipo A | 1 |
| Tipo B | 11 |
| Tipo C | 1 |

Nº Viviendas por planta

| | |
|---|---|
| P1 | 3 |
| P2 | 1 |
| P3 | 4 |
| P5 | 4 |
| P7 | 1 |

ELEC
Electricidad

Procedemos a continuación al cálculo de la potencia de los servicios comunes. Tenemos un garaje en sótano que necesita ventilación forzada, conociendo su superficie, y sabiendo que la potencia que necesitamos según nos indica el ITC-BT-10 es de 20w/m2 para ventilación forzada, obtenemos la potencia total.

| Sótano | ventilación | superficie (m2) | est. potencia (w/m2) | POT. TOTAL Garaje (KW) |
|---|---|---|---|---|
| Garaje | forzada | 290 | 20 | 5,8 |

En el edificio no encontramos ningún local comercial por lo que no es necesario el cálculo de estos.

Pasamos ahora al cálculo de potencia de los servicios comunes. Contamos con un ascensor ITA-2 con una potencia de 7,5 KW , un grupo de presión para el agua potable con una potencia de 3 KW y la iluminación necesaria estimada para zonas comunes de pasillos y garaje. Como el rellano y la escalera del edificio se encuentan al aire libre calcularemos sólo la iluminación necesaria para el hall de acceso y el garaje.

| Sala | iluminación | superficie (m2) | potencia (w/m2) | POT. TOTAL (KW) |
|---|---|---|---|---|
| Garaje | fluorescente | 290 | 8 | 0,36 |
| Hall | fluorescente | 30 | 8 | 0,24 |
| | | | | 0,5 |

Calculamos la potencia total del edificio:

| Potencia TOTAL viviendas | POT. TOTAL Garaje (KW) | POT. TOTAL Servicios Generales(KW) | POT. TOTAL Edificio (KW) |
|---|---|---|---|
| 97,52 kw | 5,8 | 11 | 114.32 |

Al exceder los 100 KW es obligatorio colocar un centro de transformación y colocaremos una CGPs- 7 (150KW).

| | | | KW | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CGP | nºviv | ks | POT.VIV | POT.Garaje | POT.SG | POT.TOTAL |
| CGP 7 | 13 | 10,6 | 97,52 | 5,8 | 11 | 114,32 |

Ahora que tenemos el cálculo de la CGP vamos a dimensionar la Línea General de Alimentación (LGA) que conectan con la centralización de contadores sabiendo que se trata de tramos trifásicos de V= 400v y donde debemos tener en cuenta una caida de tensión del 0,5%. LGA trifásica.

| | | |
|---|---|---|
| LGA | 13viv+SC+Gar | 114,32 KW |

Cálculo por calentamiento

$$\text{Intensidad LGA} = \frac{114.320}{\sqrt{3} \times 400} = 165\ \text{A}$$

La sección de cable que admite esta intensidad es:

70 mm⇔165 A
cobre (cu), sección mínima

Longitud (L) = 7,8 m

Cálculo por caida de tensión

$$\triangle u_{70} = \frac{114.320 \times 100 \times 7,8}{56 \times 400 \times 400 \times 70} = 0,1\% < 0,5\%$$ CUMPLE

Diseño LGA

3 x 70 + 35 + TT(140)
fase neutro tubo

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

Acondicionamiento y Servicios 1
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR . UA

# Cálculo de Derivaciones Individuales

A continuación pasamos a calcular la potencia y el dimensionamiento de cada una de las derivaciones individuales. En la primera tabla calculamos las derivaciones de las viviendas (monofásica) y en los cálculos inferiores calculamos la derivación de la ventilación forazada del garaje y los servicios comunes (ambas trifásicas).

VIVIENDAS

| TRAMO | POTENCIA W | Longitud en m: DIST. horizontal | PLANTA | ALTURA | TOTAL | VOLTAJE (v) | INTENSIDAD(A) | SECCIÓN ($mm^2$) | INT CABLE | COND.CU | CAÍDA tensión | SECCIÓN corregida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1A | 9200 | 2,5 | 1 | 3 | 5,5 | 230 | 40 | 3,41 | 44 | 56 | 1% | 6 |
| 1B | 9200 | 5 | 1 | 3 | 8 | 230 | 40 | 4,96 | 44 | 56 | 1% | 6 |
| 1C | 9200 | 4,5 | 1 | 3 | 7,5 | 230 | 40 | 4,65 | 44 | 56 | 1% | 6 |
| 2A | 9200 | 2,5 | 2 | 6 | 8,5 | 230 | 40 | 5,27 | 44 | 56 | 1% | 6 |
| 3A | 9200 | 2,5 | 3 | 9 | 11,5 | 230 | 40 | 7,14 | 44 | 56 | 1% | 10 |
| 3B | 9200 | 5 | 3 | 9 | 14 | 230 | 40 | 8,69 | 44 | 56 | 1% | 10 |
| 3C | 9200 | 4,5 | 3 | 9 | 13,5 | 230 | 40 | 8,38 | 44 | 56 | 1% | 10 |
| 3D | 9200 | 8,5 | 3 | 9 | 17,5 | 230 | 40 | 10,86 | 44 | 56 | 1% | 16 |
| 4A | 9200 | 2,5 | 4 | 12 | 14,5 | 230 | 40 | 9,06 | 44 | 56 | 1% | 10 |
| 4B | 9200 | 5 | 4 | 12 | 17 | 230 | 40 | 10,55 | 44 | 56 | 1% | 16 |
| 4C | 9200 | 4,5 | 4 | 12 | 16,5 | 230 | 40 | 10,24 | 44 | 56 | 1% | 16 |
| 4D | 9200 | 8,5 | 4 | 12 | 20,5 | 230 | 40 | 12,73 | 44 | 56 | 1% | 16 |
| 5A | 9200 | 5 | 5 | 15 | 20 | 230 | 40 | 12,42 | 44 | 56 | 1% | 16 |

SERVICIOS GENERALES

| TRAMO | POTENCIA W | Longitud en m: DIST. horizontal | PLANTA | ALTURA | TOTAL | VOLTAJE (v) | INTENSIDAD(A) | SECCIÓN ($mm^2$) | INT CABLE | COND.CU | CAÍDA tensión | SECCIÓN corregida |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ascensor | 7500 | 8 | 1 | 3 | 11 | 400 | 8,5 | 1,02 | 44 | 56 | 1% | 6 |
| Grup. pres. | 3000 | 5 | -1 | 5 | 10 | 400 | 4,4 | 0,34 | 13,5 | 56 | 1% | 6 |
| Illu. Hall | 240 | 1 | 1 | 1 | 2 | 230 | 26,1 | 0,05 | 13,5 | 56 | 1% | 6 |
| Illu. Garj. | 360 | 1 | -1 | 3 | 4 | 230 | 26,1 | 0,06 | 13,5 | 56 | 1% | 6 |

## CÁLCULO DE DERIVACIONES INDIVIDUALES

### Diseño derivación individual del Garaje

L= 4 m

Cálculo por caída de tensión

$$S.min\ (mm2) = \frac{100 \times L \times P \times p}{400^2 \times Au} = 1{,}02\ mm^2$$

el mínimo es 6 $mm^2$

Cálculo por calentamiento

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times 400 \times \cos\varphi} = 28{,}867\ A$$

el mínimo es 6 $mm^2$

| Diseño GARAJE |
|---|
| 4 x 6 + TT(75) |

### Diseño derivación individual de viviendas

L= 20,5 m vivienda más lejana (monofásica)

Cálculo por caída de tensión P < 14,49 kw

$$S.min\ (mm2) = \frac{200 \times L \times P \times p}{230^2 \times Au} = 12{,}73\ mm^2$$

16 $mm^2$

Cálculo por calentamiento

$$I = \frac{P}{230} = 40\ A$$

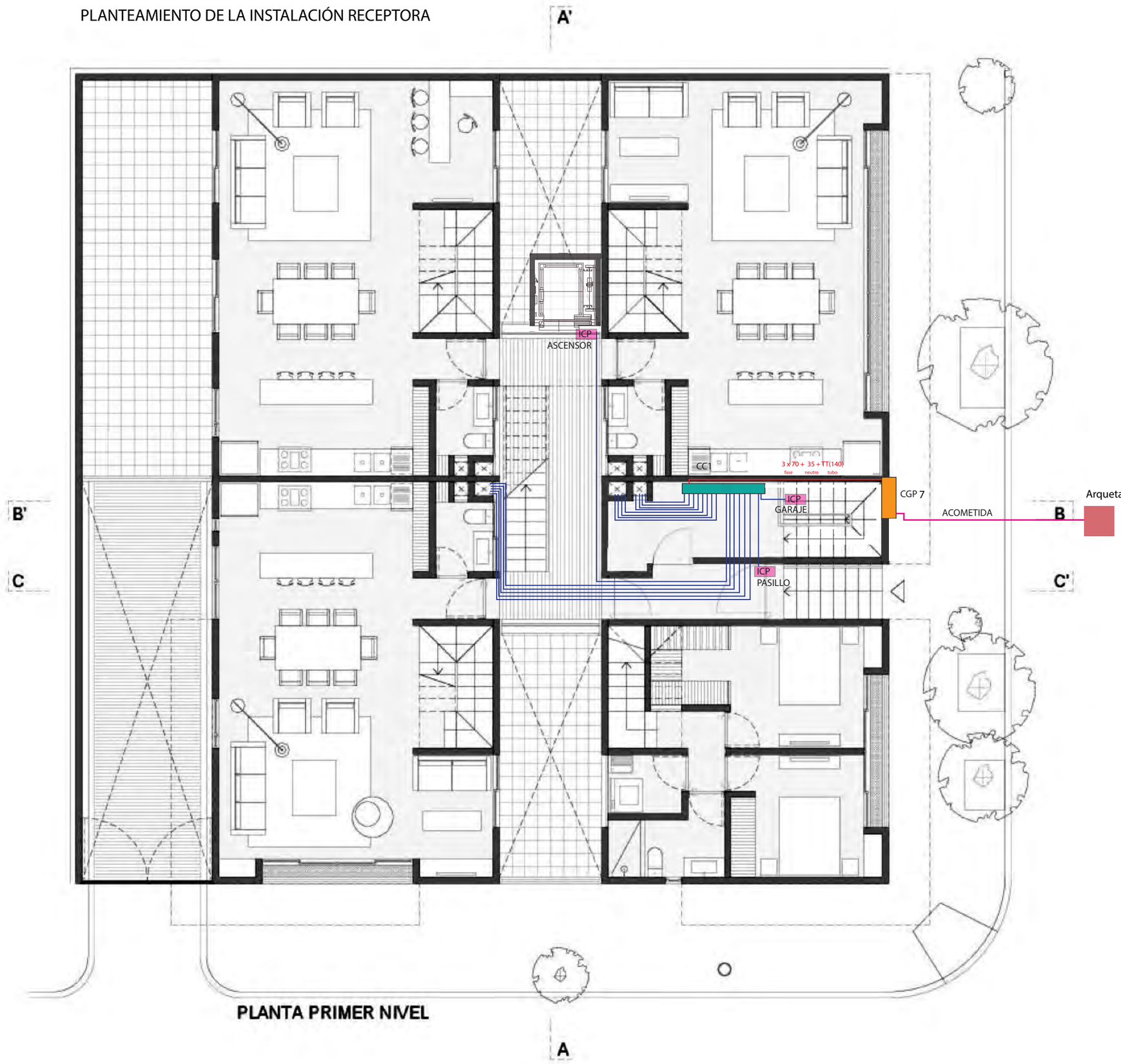
10 $mm^2$

| Diseño viv |
|---|
| 2 x 16 + TT(32) |



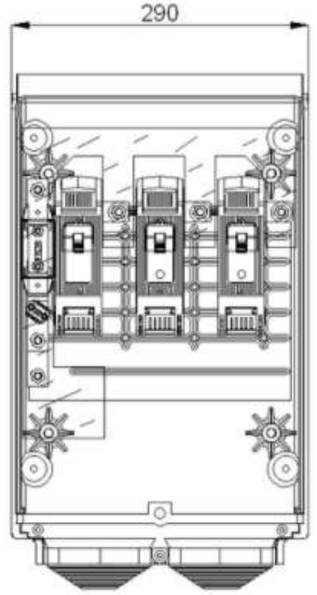
JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

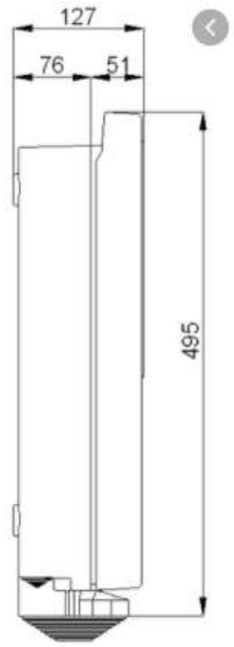
# PLANTEAMIENTO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA




PLANTA PRIMER NIVEL

CGP 7




JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

Acondicionamiento y Servicios 1
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

PLANTA TERCER NIVEL

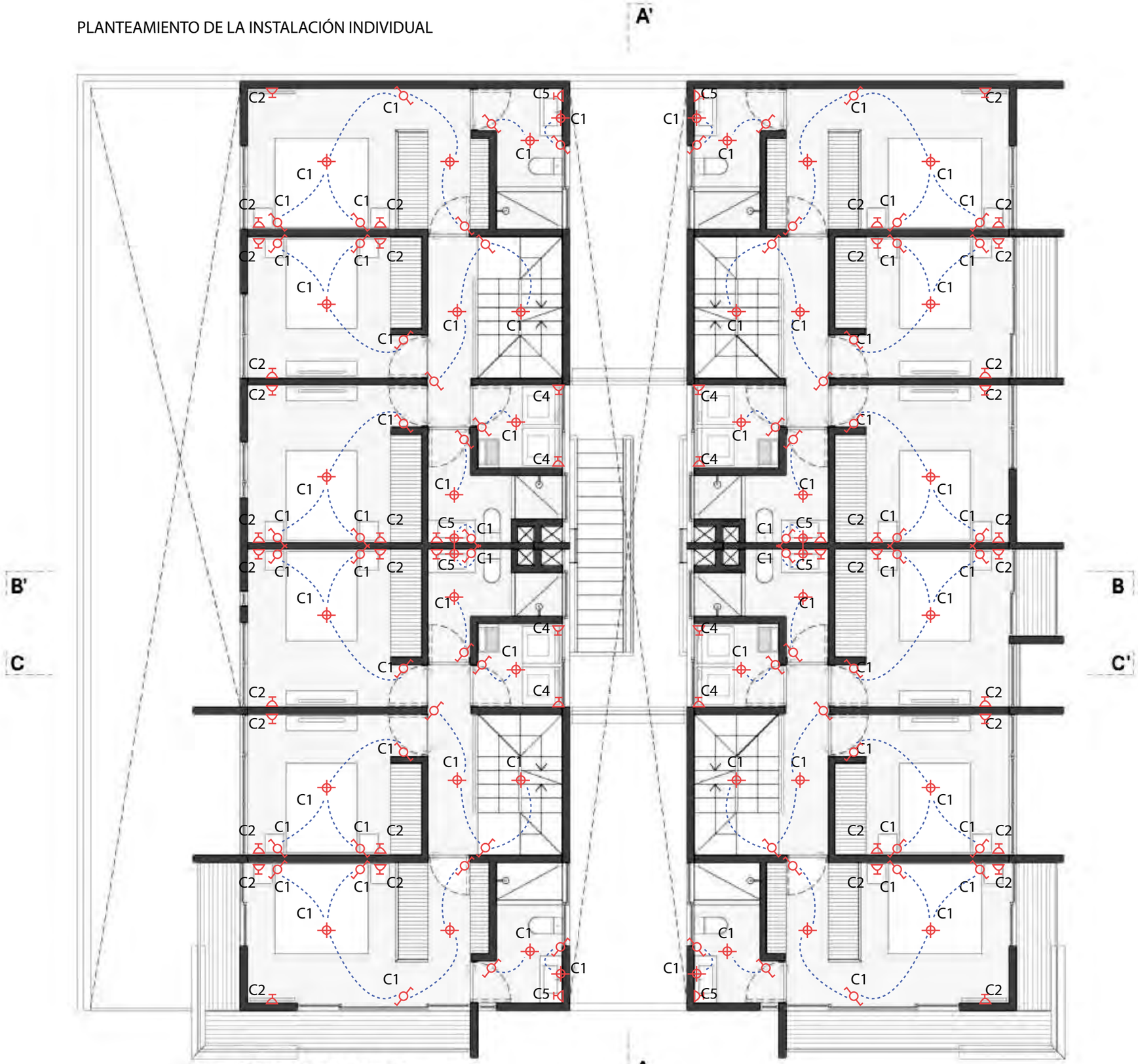
LEYENDA

- BASE DE ENCHUFE 35 A
- BASE DE ENCHUFE 10 A
- PUNTO DE LUZ
- INTERRUPTOR
- CONMUNTADOR
- CAJA DE TOMA DE TV
- LUZ DE EMERGENCIA

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

PLANTEAMIENTO DE LA INSTALACIÓN INDIVIDUAL

ELEC
Electricidad




PLANTA CUARTO NIVEL

LEYENDA

- BASE DE ENCHUFE 35 A
- BASE DE ENCHUFE 10 A
- PUNTO DE LUZ
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CAJA DE TOMA DE TV
- LUZ DE EMERGENCIA

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

Acondicionamiento y Servicios 1

ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR : UA

PLANEAMIENTO INSTALACIÓN VIVIENDA TIPO

ELEC
Electricidad

LEYENDA

- BASE DE ENCHUFE 35 A
- BASE DE ENCHUFE 10 A
- PUNTO DE LUZ
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CAJA DE TOMA DE TV
- LUZ DE EMERGENCIA

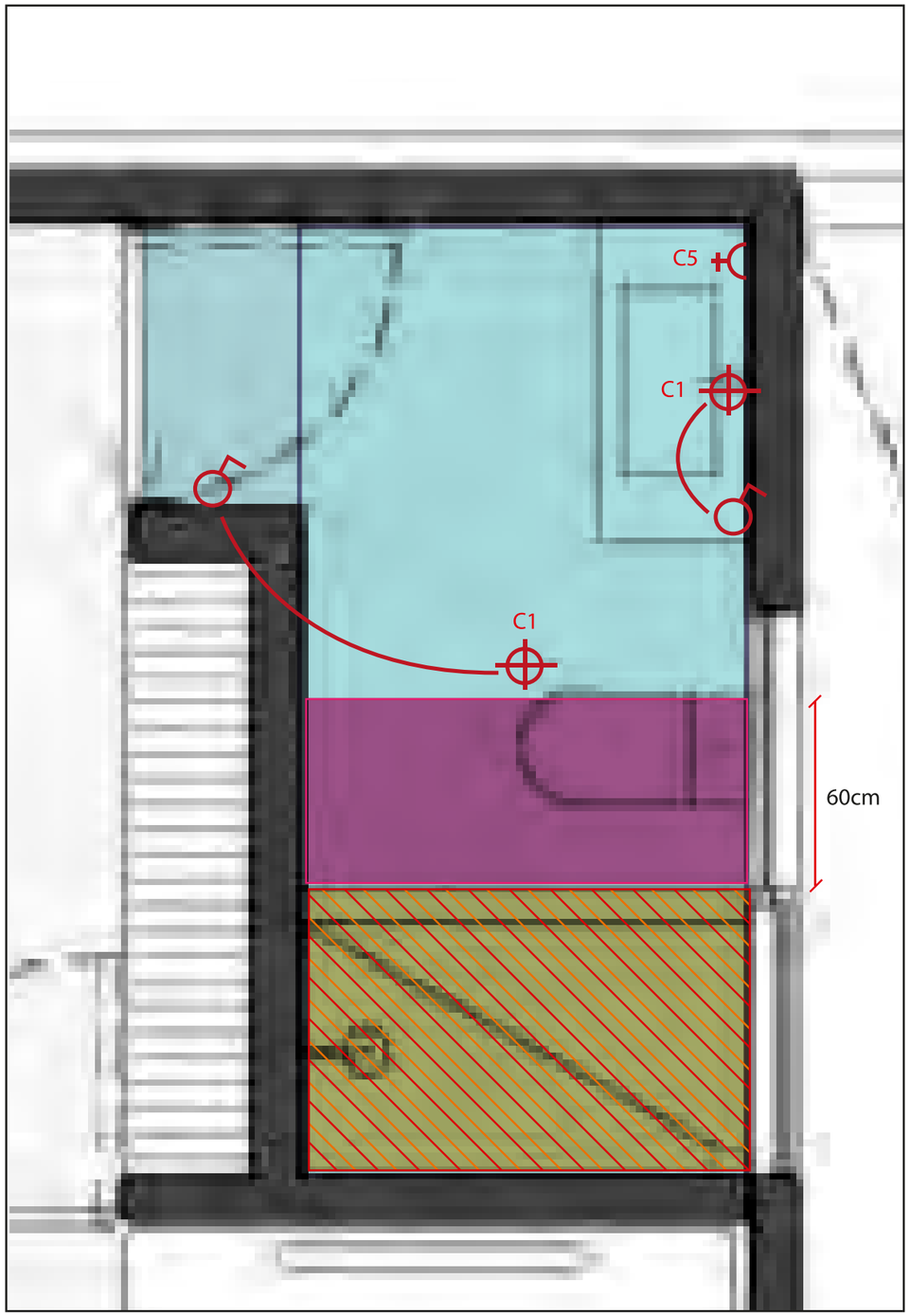
JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

Acondicionamiento y Servicios 1

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

ELEC
Electricidad

Baño 1




Baño 2

Volumen 0/1

Volumen 2

Volumen 3

Punto de luz

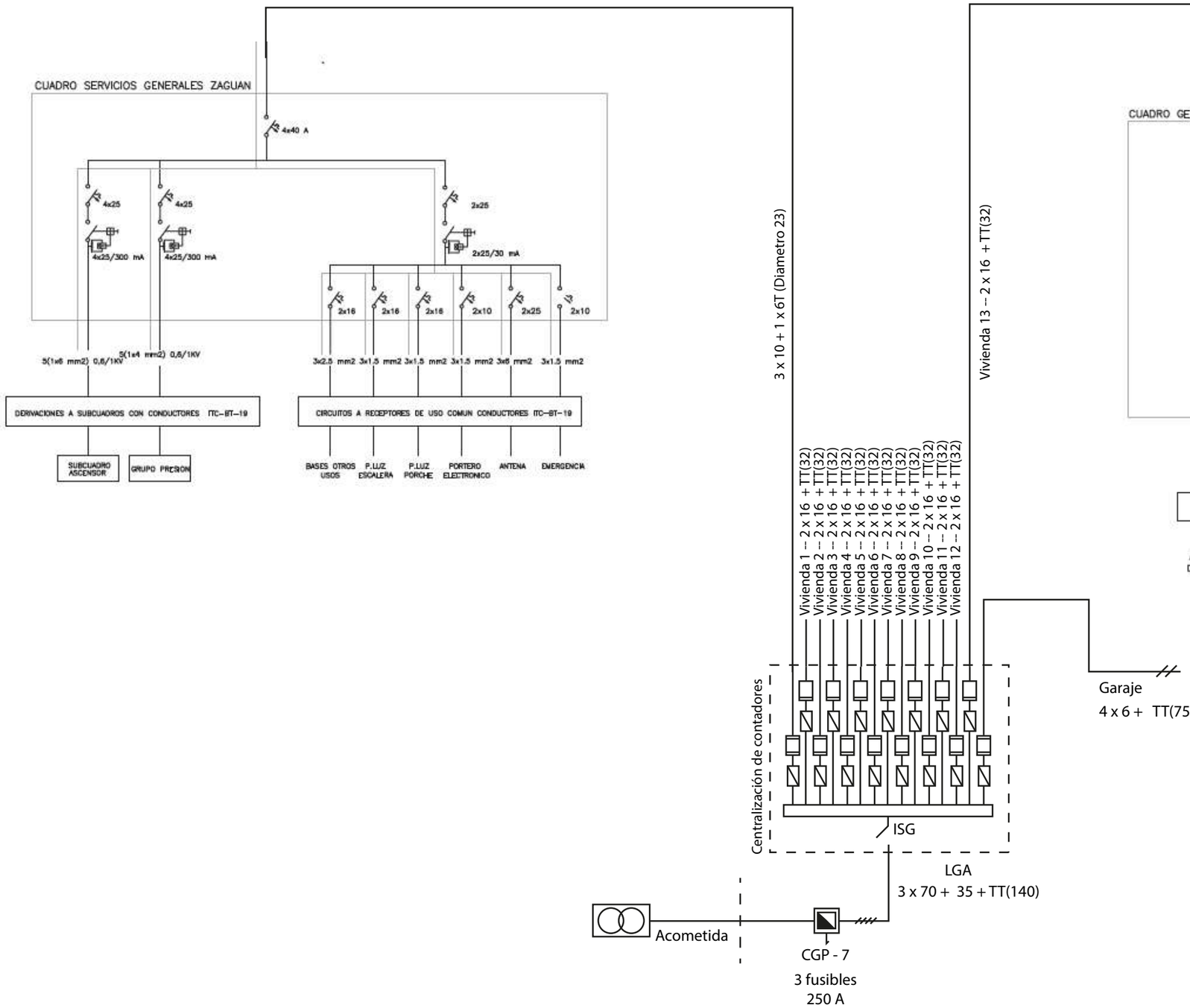
Interruptor

Base de enchufe 35 A

JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

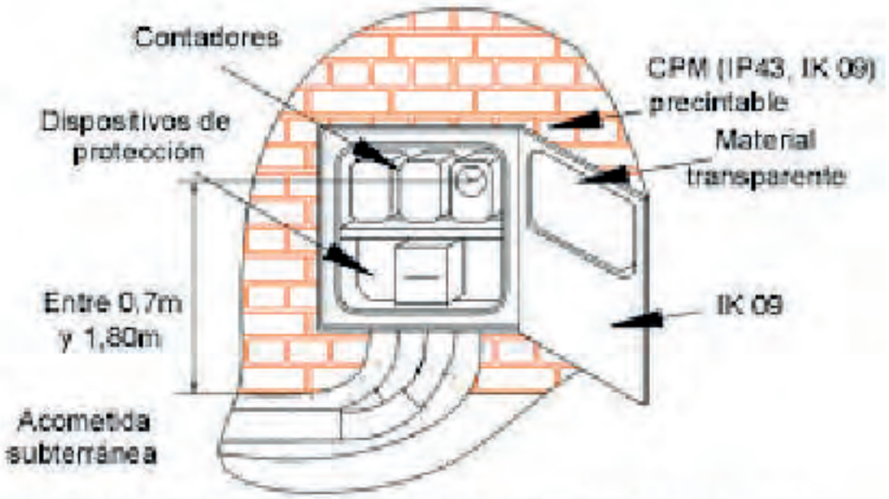
Acondicionamiento y Servicios 1
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR · UA

ESQUEMA DE PRINCIPIO DE ELECTRICIDAD

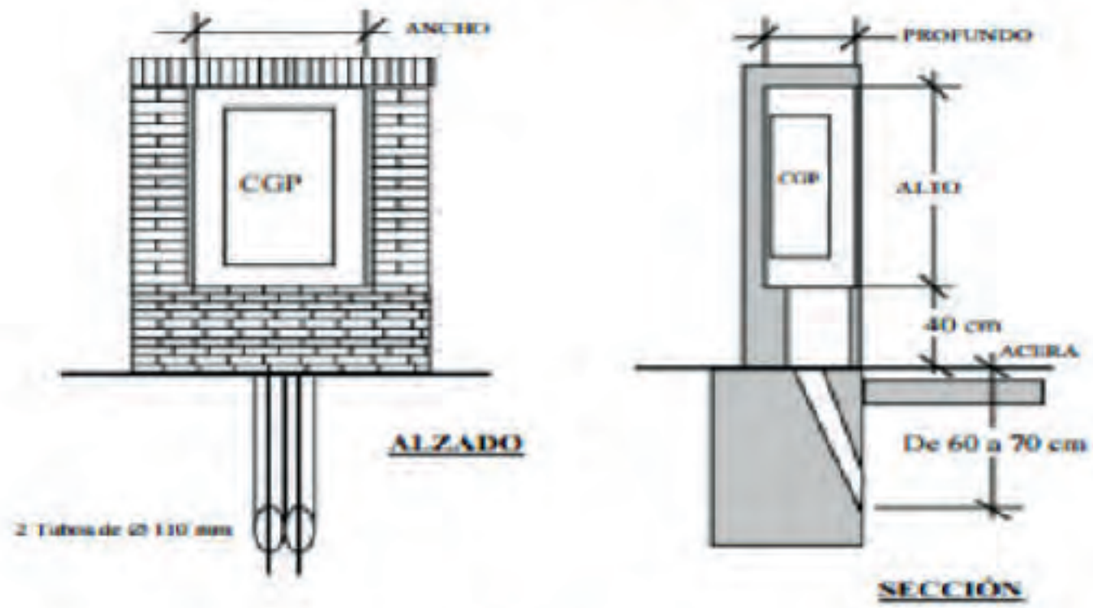



JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

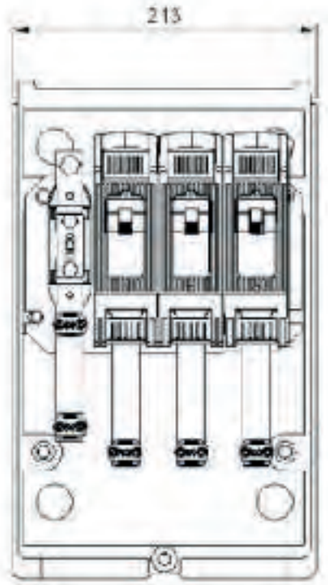
Dimenciones locales centralización



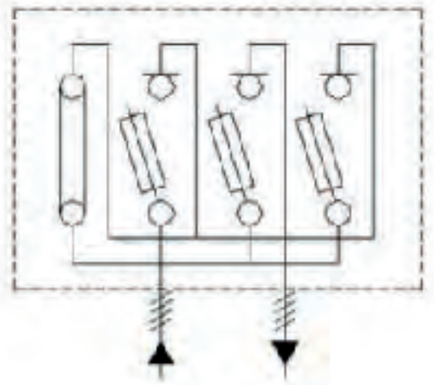

*Ejemplo de caja de protección y medida (CPM) con acometida subterránea.*

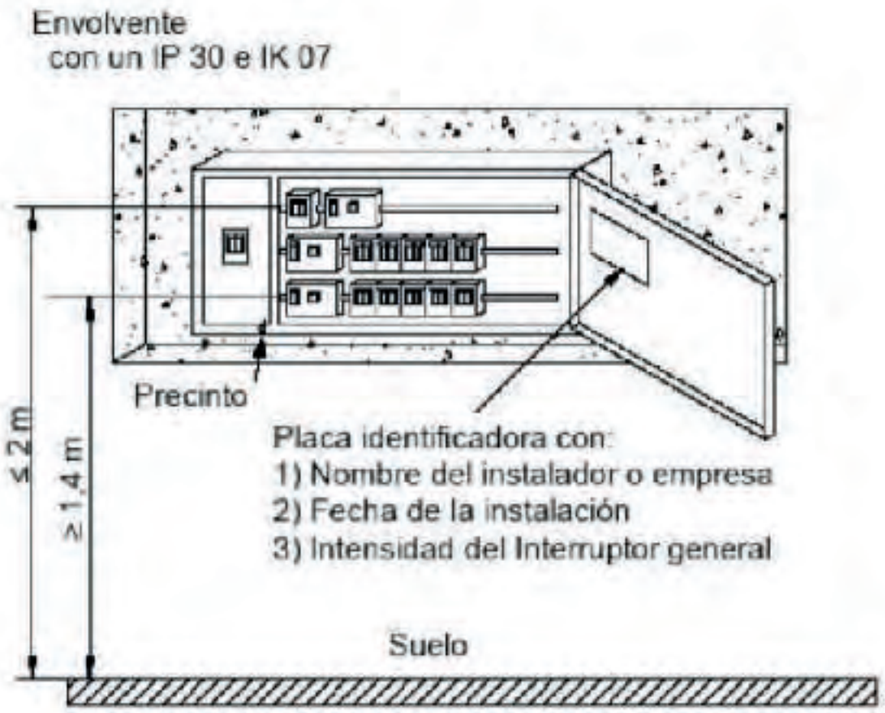


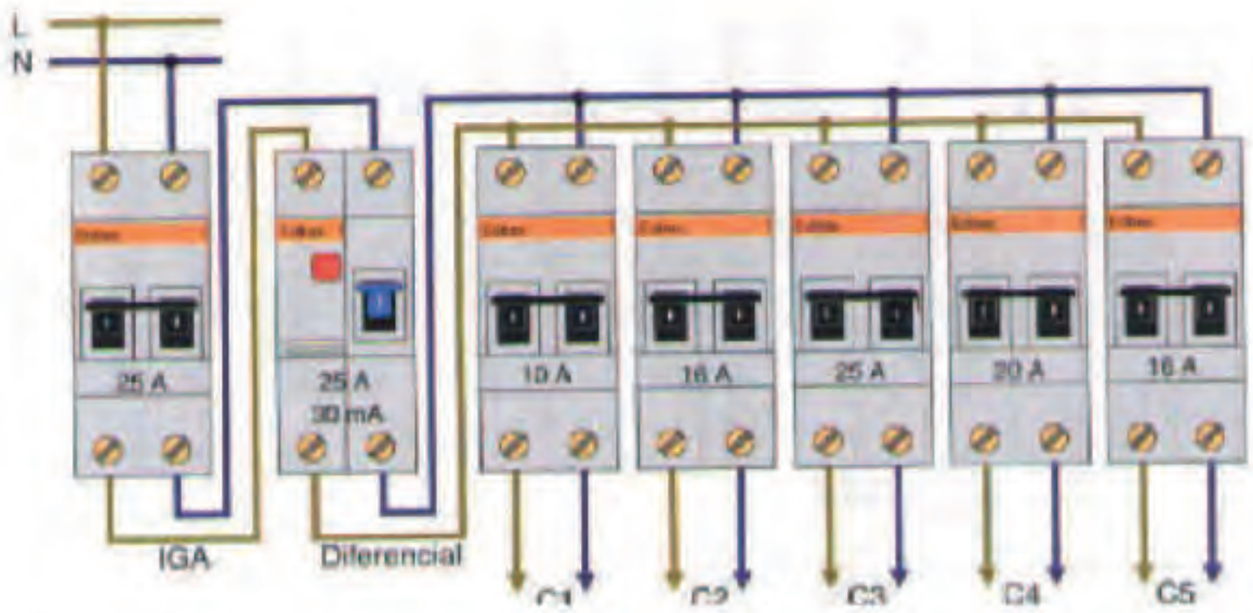

Detalle CGP-7



Esquema CGP





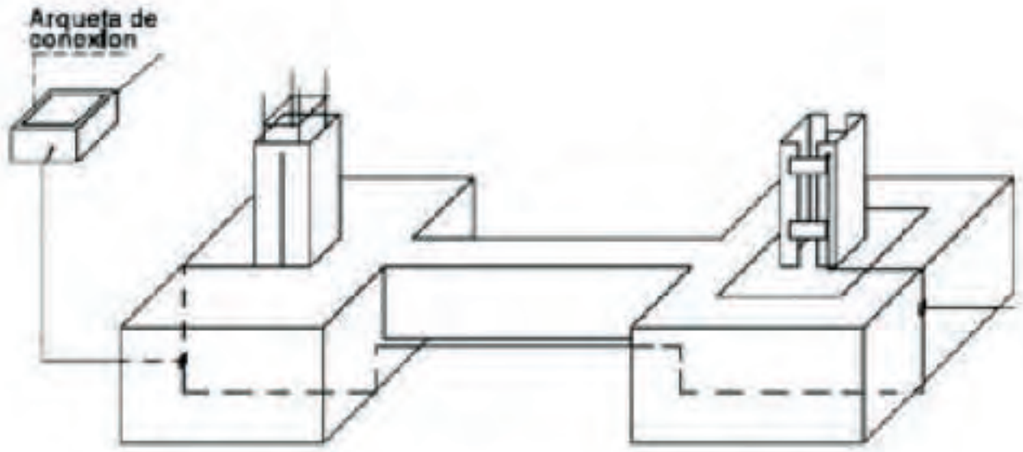

Interuptor general automático de corte omnipolar

Interruptor diferencial

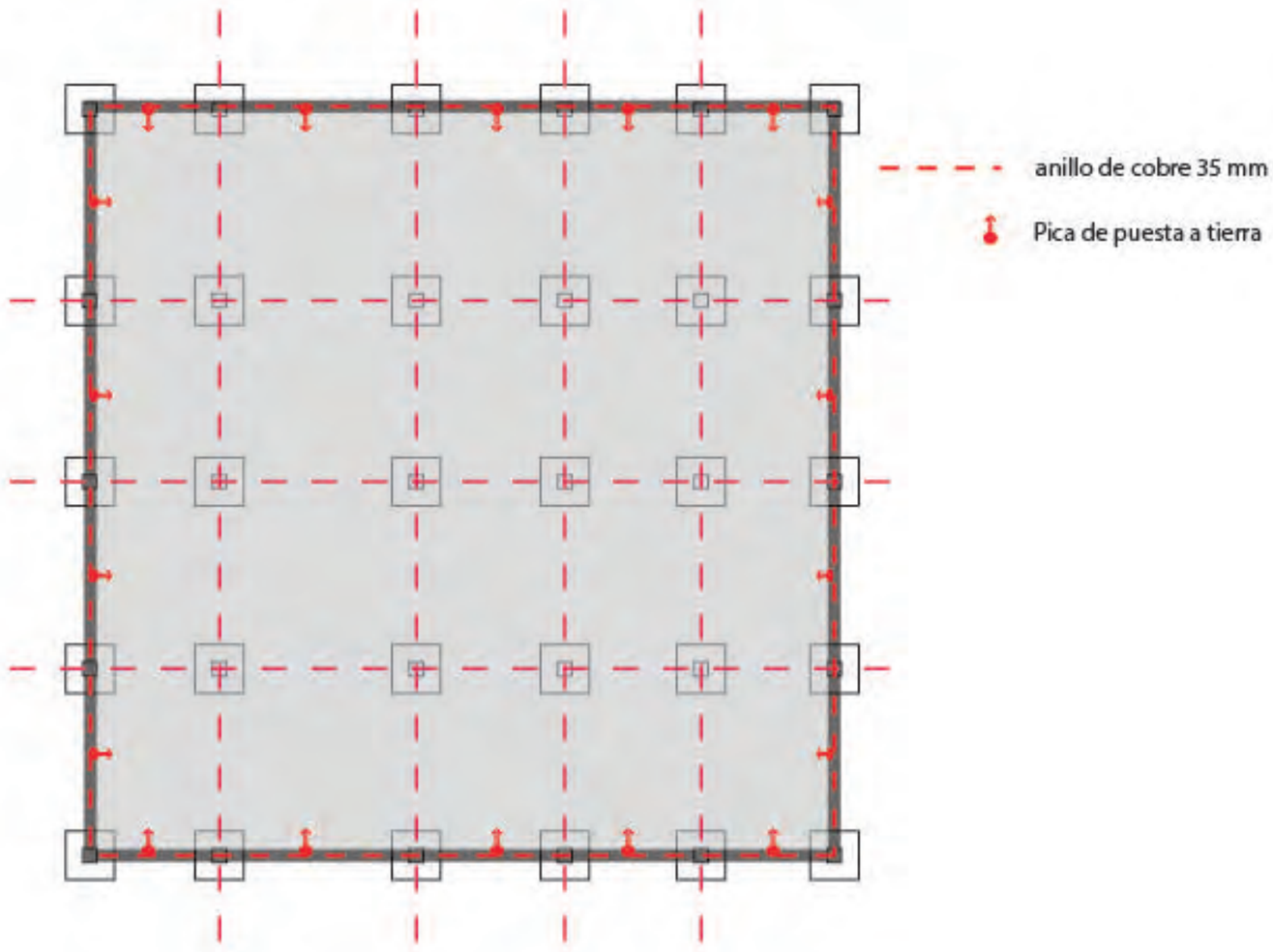
Pequeños interruptores automáticos

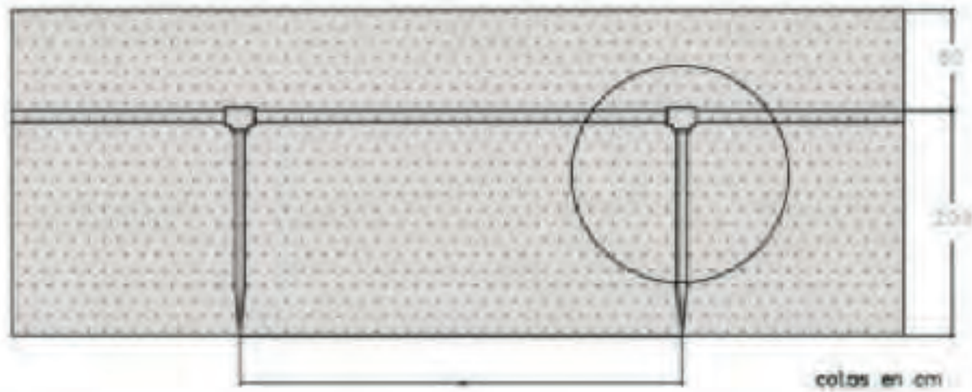


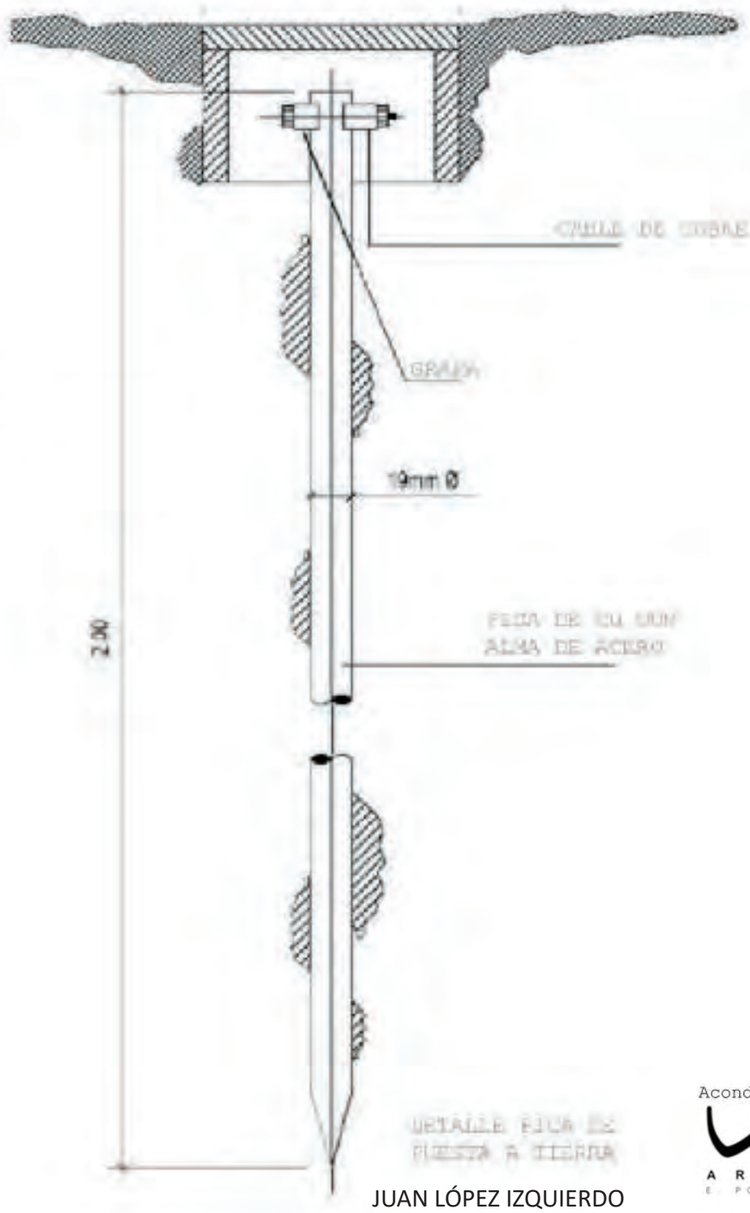
JUAN LÓPEZ IZQUIERDO




Esquema planta cimentación



# Cálculo iluminación de la planta sótano

Sumini ELEC Electricidad

**Cálculo índice Local (k)**

$$k = \frac{A \times B}{h \times (A+B)} = \frac{17 \times 17}{3 \times (17+17)} = 2{,}83 \rightarrow 2{,}50$$

| Índices de reflexión | | |
|---|---|---|
| Reflex Techo | Reflex Paredes | Reflex Suelo |
| 50% | 30% | 10% |

Lámpara fluorescente directa sin rejilla.
Fu= 0,50

**Cálculo de luminarias**

$$\Phi = \frac{E \times S(lxl)}{Fu \times n} = L = \sqrt{\frac{4 \times 1900 \times 0{,}7 \times 0{,}50}{200}} = 3{,}64m \rightarrow 13{,}30\ m^2$$

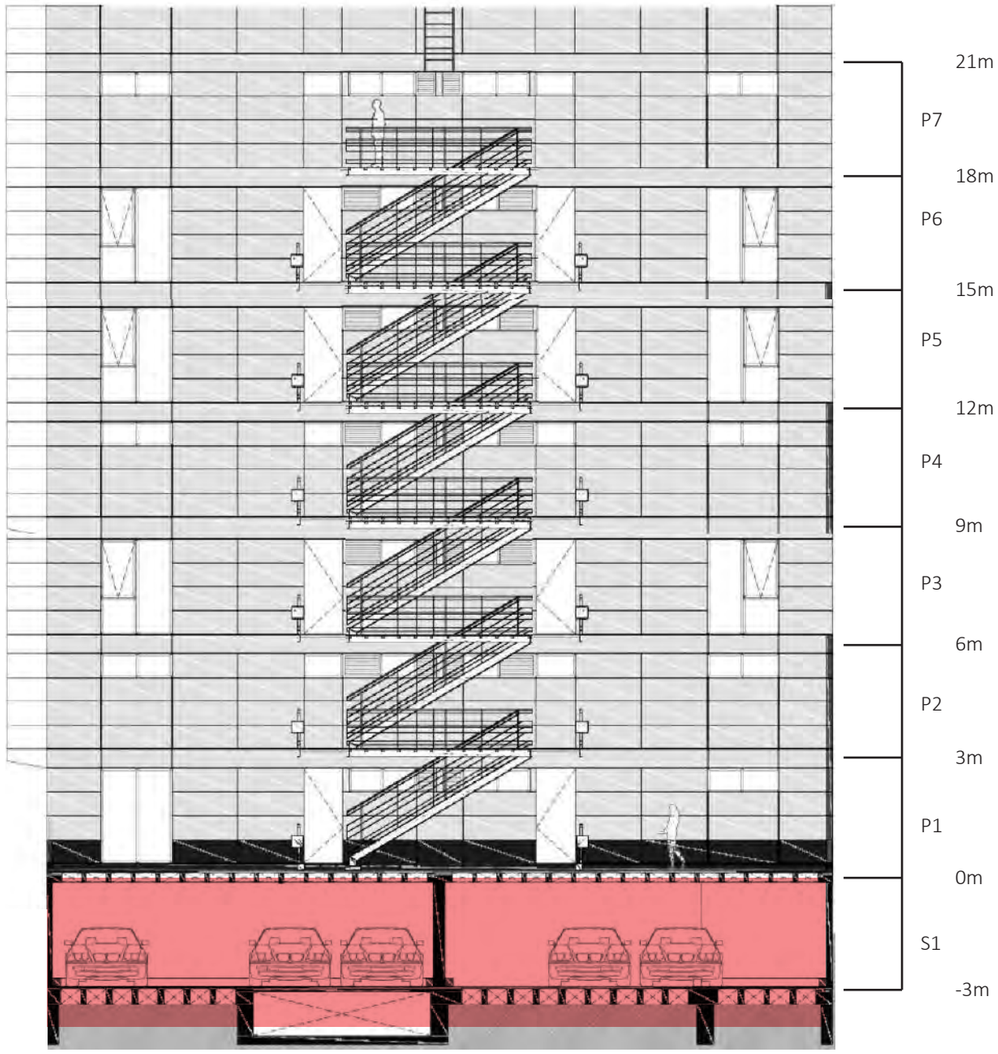
**Valor de la eficiencia energética de la instalación VEEI ⩽10**

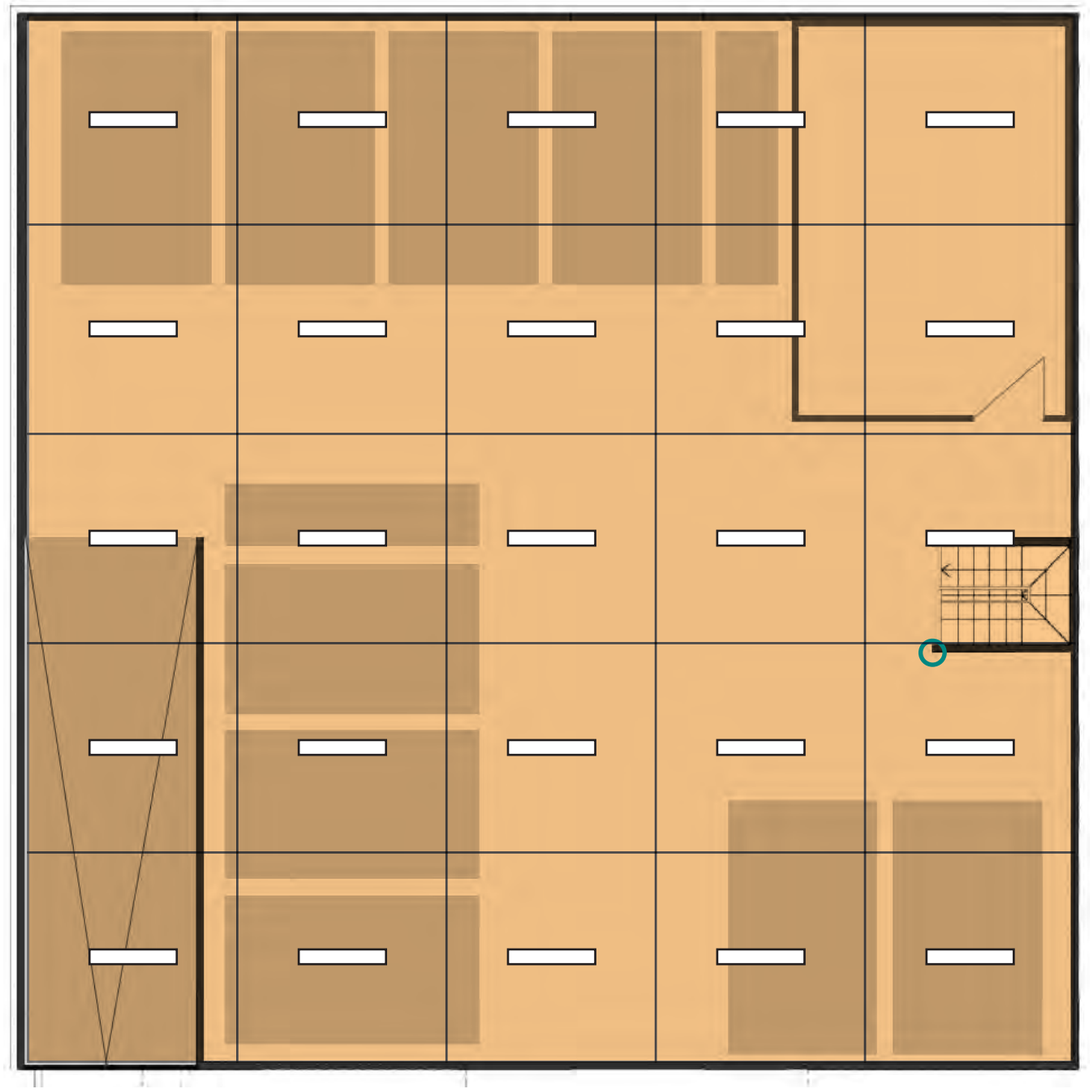
$$VEEI\ (sólo\ una\ lámpara) = \frac{(Pb + n \times Pl) \times 100}{n \times \Phi L \times fm \times n}$$

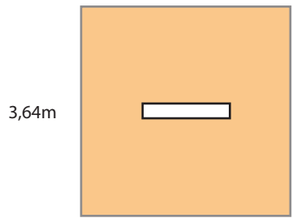
$$\frac{(6 + 4 \times 21) \times 100}{4 \times 1900 \times 0{,}7 \times 0{,}5} = 3{,}38 < 10$$

ES APTO

## Sección






JUAN LÓPEZ IZQUIERDO

Acondicionamiento y Servicios 1

ARQUITECTURA E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

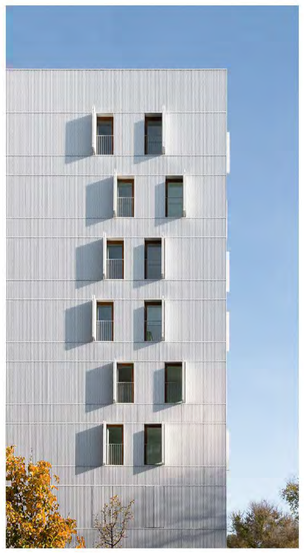
## Trabajos de curso 20-21

Martínez Castell, Sara

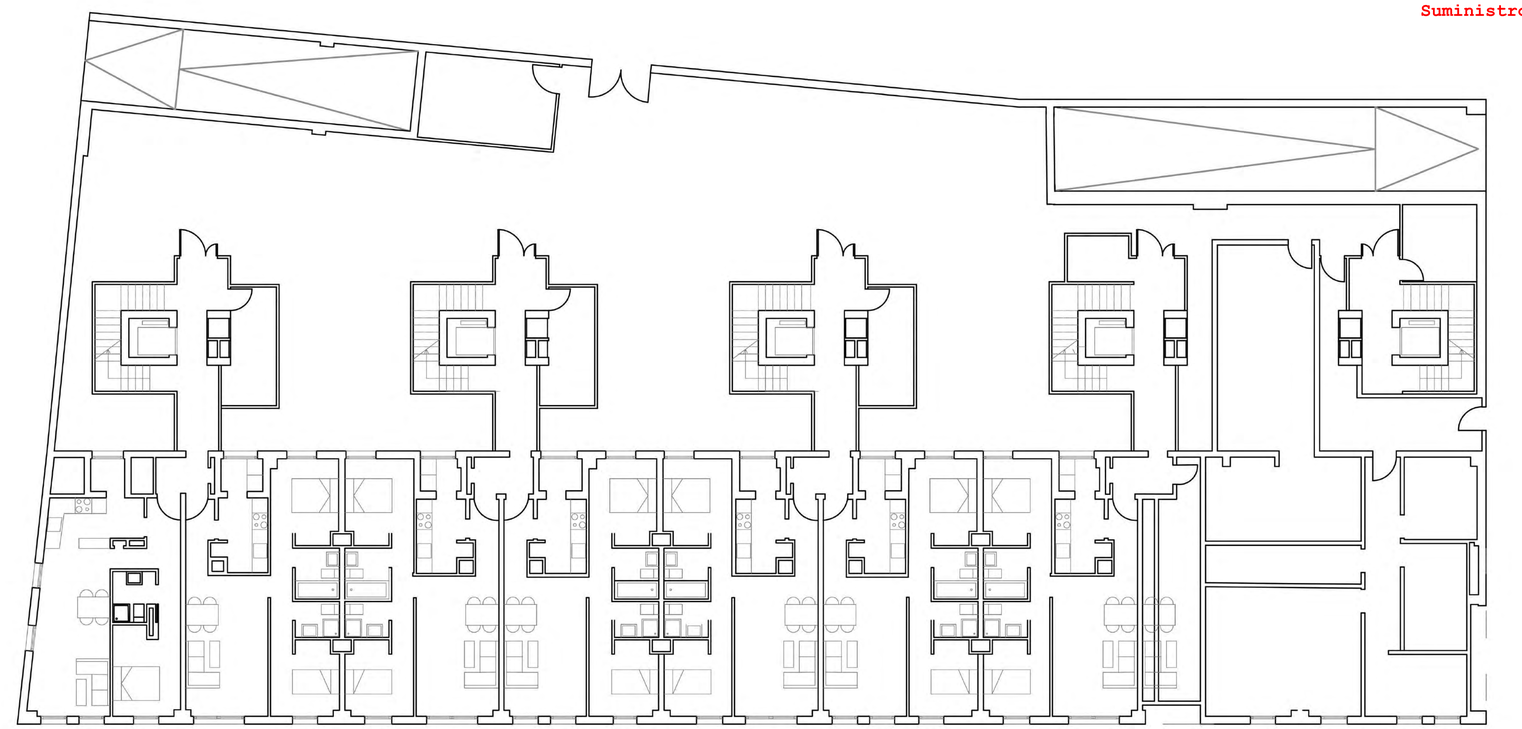
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**EDIFICIO ADELFAS 98**

**Arquitectos:** Ruíz Larrea y Asociados
**Ubicación:** Madrid, España
**Año:** 2019
**Fotografías:** Lucía Gorostegui

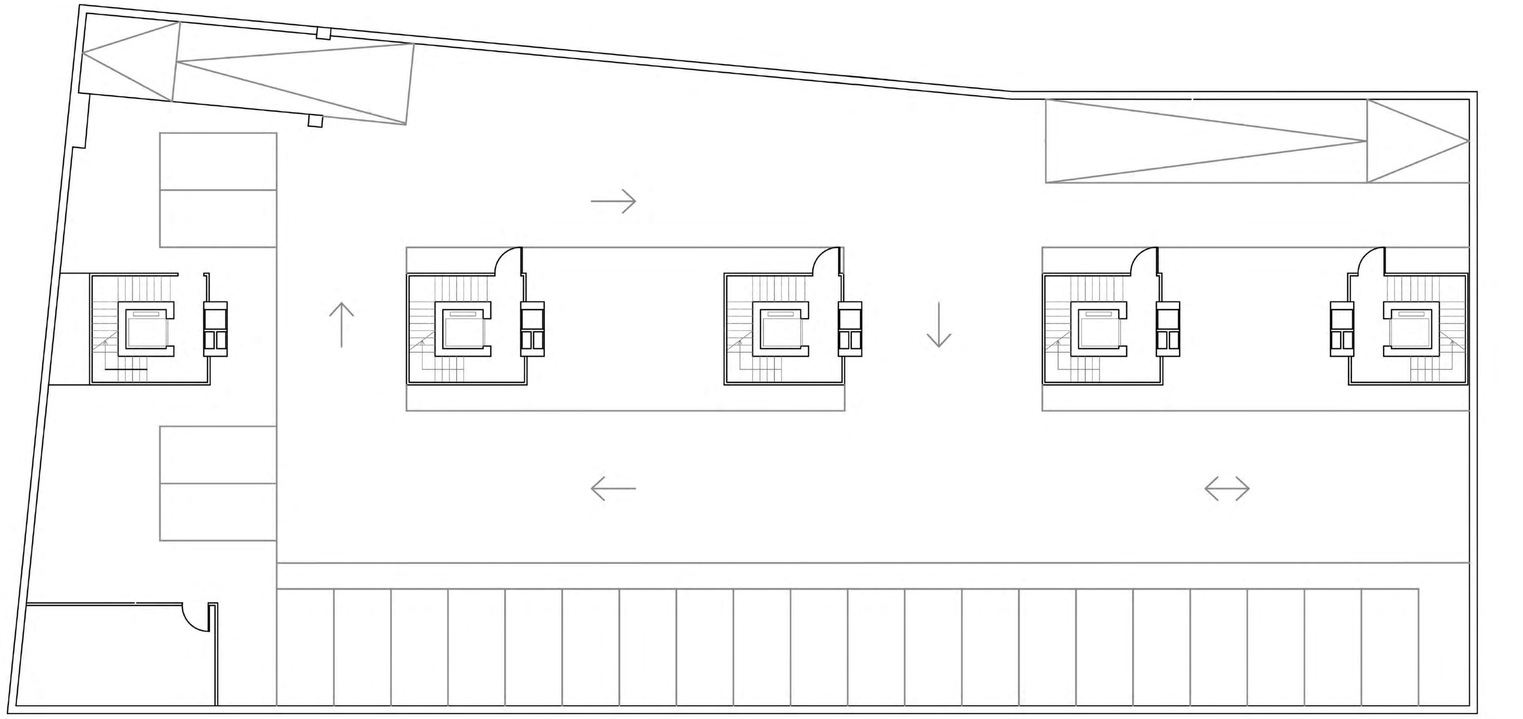


El edificio está formado por una planta baja, una planta sótano y siete plantas tipo. Nace con las premisas de cumplir con los máximos criterios de sostenibilidad.



PLANTA BAJA

0 5 10 15 20m



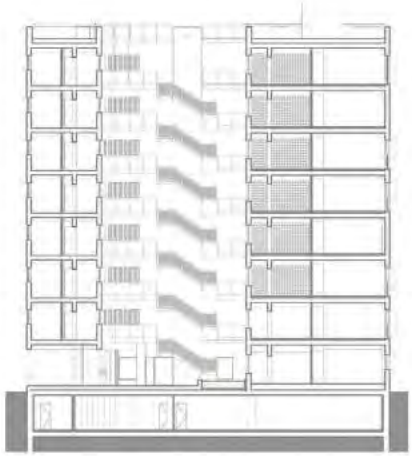
PLANTA SÓTANO

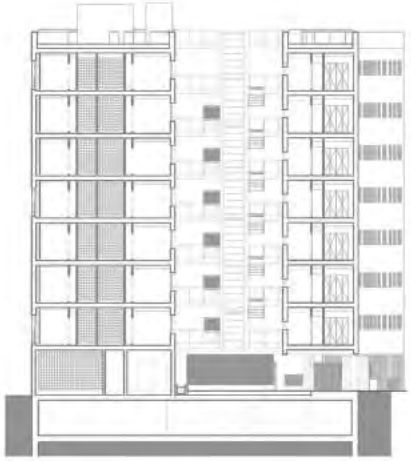
0 5 10 15 20m



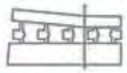
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f08a1b1b35765c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell





SECCIÓN TRANSVERSAL 2



SECCIÓN TRANSVERSAL 1

Se divide el bloque en dos pastillas, generando alineaciones a los linderos más largos, creando una grieta interior de luz y garantizando que todas las viviendas sean pasantes con orientación norte-sur. El edificio cuenta con 5 viviendas tipo.

PLANTA TIPO

0 5 10 15 20m



Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f08a1b1b35765c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

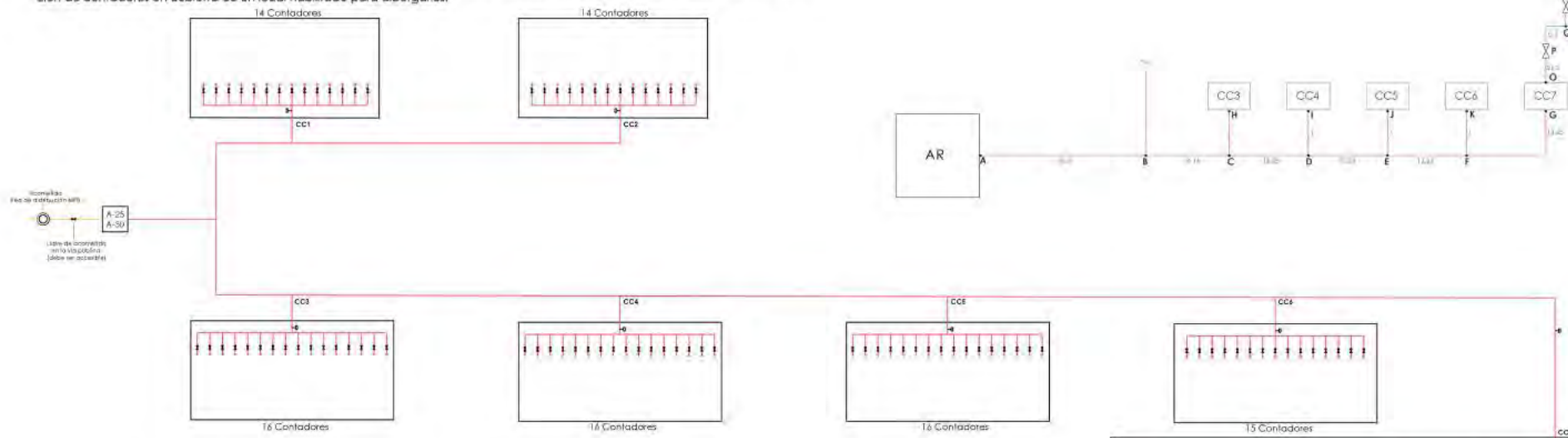
Sara Martínez Castell

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

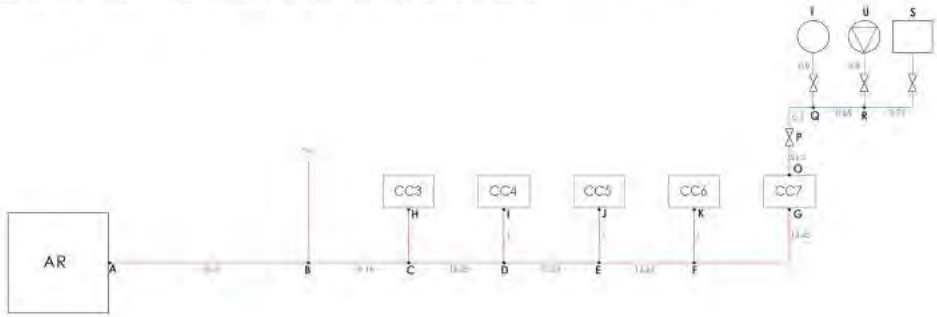
## 1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

Se preveé que la instalación de Gas Natural se realice en el proyecto de ejecución y no a posteriori. El edificio se estructura alrededor de un núcleo vertical de comunicación formado por un ascensor y una escalera. Se trata de un edificio de 7 plantas tipo con 13 viviendas cada una + planta baja con 7 viviendas, por lo que dispone de 98 viviendas en totoal. Todas las cocinas de las viviendas dan al exterior, concretamente al patio interior.

El esquema de principios corresponde al siguiente, con el armario de regulación en planta baja y acceso desde el exterior, centralización de contadores en cubierta de un local habilitado para albergarlos.

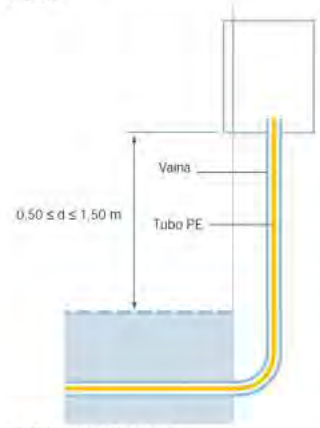



Para el cálculo de los diámetros, se utilizará la derivación mayor, es decir, la más desfavorable. Para ese cálculo, se empleará el siguiente esquema de principios organizado en tramos.

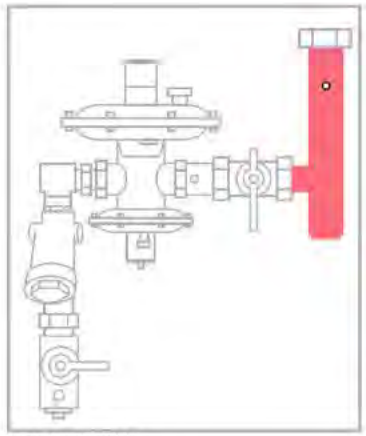



### ARMARIO DE REGULACIÓN

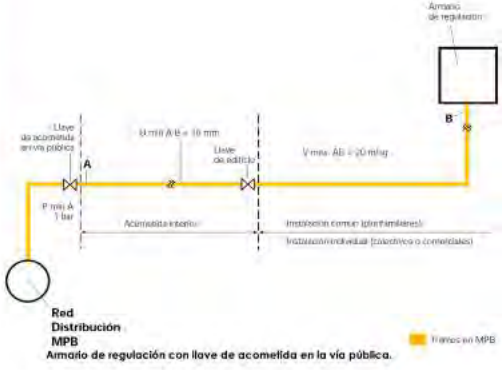
Para facilitar la accesibilidad del armario de regulación, se situará en la fachada dentro de los límites de la propiedad. La acometida se introducirá en un tubo de polietileno situado en el interior de una vaina, con una longitud máxima de 1,50m. El armario de regulación estará a 1m del suelo.




Armario de regulación en fachada.



Armario de regulación A-50.




Armario de regulación con llave de acometida en la vía pública.

**LEYENDA**

- TRAMOS EN MPB
- TRAMOS EN MPA
- TRAMOS EN PB
- LLAVE DE ABONADO/LLAVE DE VIVIENDA
- REGULADOR DE ABONADO
- LIMITADOR DE CAUDAL INSERTADO
- CONTADOR
- COCINA
- CALENTADOR
- CALDERA DE CALEFACCIÓN
- TOMA DE PRESIÓN

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b357e5c90b000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

## 2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

### CONTADORES DE GAS

Para elegir el tipo de contador se utilizará la siguiente tabla:

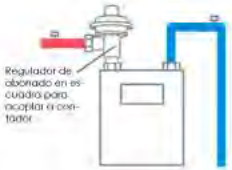
| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" [1] | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" [1] | 10 | 0,06 |
| G-16 | [3] | 420 | G 2" [1] | 25 | 0,16 |
| G-25 | [3] | 510 | G 2 1/2" [2] | 40 | 0,25 |
| G-40 | [3] | 660 | DN 65 [2] | 65 | 0,40 |
| G-65 | [3] | 860 | DN 80 [2] | 100 | 0,65 |
| G-100 | [3] | 940 | DN 100 [2] | 160 | 1 |
| G-160 | [3] | 1.120 | DN 150 [2] | 250 | 1,6 |

[1] Conexión roscada según norma ISO 228.
[2] Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
[3] Distancia no prescrita por norma.

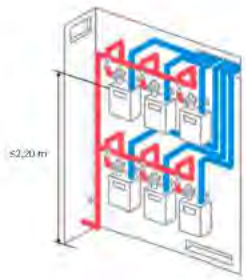
Fig.3. Capacidades y dimensiones características de los contadores de paredes deformables. Guía de gas natural.

Para instalaciones individuales de uso doméstico, se usa habitualmente el contador de membrana G-4. En este tipo de contadores, se instalará un regulador que ha de ser del mismo modelo aceptado por el Grup Gas Natural: de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador.

Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será de Grado 2 para la empresa suministradora en los edificios de nueva construcción; y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en aquellos edificios ya construidos en los que no pueden centralizarse los contadores.




Se trata de un regulador de abonado de caudal nominal hasta m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Los reguladores superiores a 6m3/h son utilizados en instalaciones de locales colectivos o comerciales. El conjunto compuesto por regulador, válvula y contador es conveniente que se ubiquen en un mismo local o armario específico.



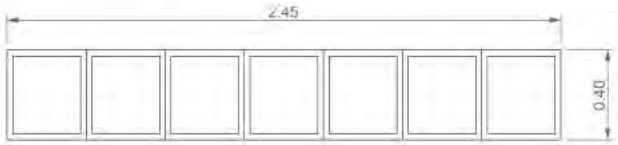

**Instalación centralizada de contadores (Guía de Gas Natural)**

Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente o de forma individual. La distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador al suelo no superará los 2,20m. El armario tendrá las dimensiones suficientes para alojar a los contadores, sus elementos y accesorios.

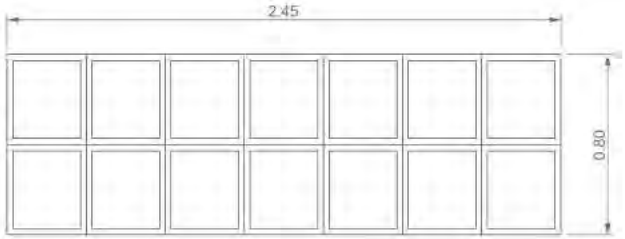
### CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Para nuestro edificio usaremos el armario como forma de centralización. El edificio dispondrá de **7 centralizaciones**, las suficientes para contener todos los contadores, siendo el máximo 16.

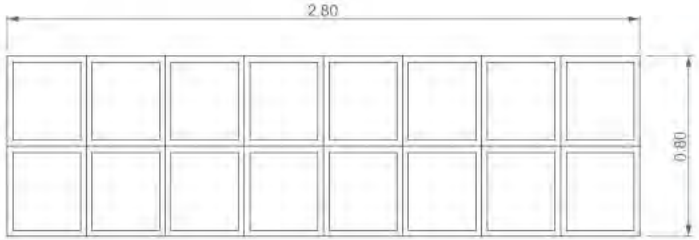
ARMARIO TIPO 1: CC7




ARMARIO TIPO 2: CC1 Y CC2




ARMARIO TIPO 3: CC3, CC4, CC5 Y CC6




### VENTILACIÓN DEL ARMARIO DE CONTADORES

Para realizar la adecuada ventilación en un armario de centralización de contadores, éste deberá dispones de alguna abertura situada en la parte inferior. De esta forma, se comunica directamente con el exterior o indirectamente a través de un espacio permanentemente ventilado. Otra deberá estar situada en su parte superior, comunicando directamente con el exterior o con el patio de ventilación, debiendo estar adecuadamente protegidas para que no se obstruyan con cuerpos extraños.

Estas aberturas situadas en la parte inferior y superior del recinto deberán tener una superficie libre mínima cada una, medida en cm2, igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m2 , con un mínimo de 200 cm2.

$$S\ (cm2) \geq 10 \times A\ (m2)\ ,\ mín.\ 200\ cm2$$

S es la superficie libre de entrada o salida de aire para ventilación, A es la superficie en planta del recinto, local técnico o armario. Cuando las entradas y salidas de aire sean rectangulares, su lado menor (a) y su lado mayor (b) deben guardar la siguiente proporción:

$$1 < b/a < 1,5$$

La comunicación con el exterior no se hace a través de ningún conducto, simplemente con aberturas que dan directamente a la cubierta donde se sitúan estos armarios, es decir, al exterior. Por ello no ha de multiplicarse por ningún factor de corrección.

Imagen armario de centralización de contadores

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/894350/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5818a1b1b457650900000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

## 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

La red de distribución es MPB, la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador de abonado es MPA y la instalación individual desde dicho regulador hasta las llaves de conexión a los diferentes aparatos es en BP.

Consultando la Guía de Gas Natural se indica que:
-El gas distribuido es gas natural
-El Poder Calorífico Superior de gas es PCS=11 kW/m3 (s)
-La densidad relativa del gas natural es 0,62

En el diseño de la instalación receptora se plantea tanto la red individual como la red común con cobre de 1mm de espedor.

### DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL DE CADA TIPO DE APARATO A GAS

Los aparatos que dispone cada instalación individual son cocina-horno, calentador instantáneo de agua de 10l/min y caldera de calefacción pequeña.

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal (m³(s)/h) |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 5,8 (5.000) | 0,5 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,8 |
| Caldera de calefacción pequeña<br>mediana<br>grande | 14,0 (12.000)<br>18,6 (16.000)<br>23,2 (20.000) | 1,3<br>1,7<br>2,1 |
| Radiador mural | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Secadora | 4,7 (4.000) | 0,4 |

El grado de gasificación de cada una será 2, ya que la potencia simultánea máxima está comprendida entre los 30 y los 70kW (14+23,2+11,6/2=43kW)

De acuerdo con la tabla de la Guía de Gas Natural, el caudal nominal de cada aparato será:

-Cocina-horno= 1,1 m3(s)/h
-Calentador= 2,1 m3(s)/h
-Caldera= 1,3 m3(s)/h

### CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales se utilizará la siguiente expresión:

$$Qsim = A + B + (C + D + .. + N) / 2$$

Qsim: Caudal máximo de simultaneidad en m3(s)/h
A,B: Los dos aparatos de mayor consumo en m3(s)/h
C,D,....N: El resto de aparatos en m3(s)/h

Por lo tanto:

Qsim= 2,1 + 1,3 + (1,1/2)= **3,95 m3(s)/h**

### CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES COMUNES

Para realizar el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes se tendrán en cuenta el número de viviendas (98 viviendas) y la existencia o no de calderas de calefacción instaladas. Ya que en nuestro caso sí hay calderas instaladas, se seleccionará la columna **s2** en la tabla del manual.

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

Se calculará el caudal con la siguiente expresión:

$$Qsimc = (\Sigma Qsim) \times s2 = n \times Qsim \times s2$$

Qsimc: :Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común en m3(s)/h
Qsim:Caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda en m3(s)/h
Sn: Factor de simultaneidad

Por lo tanto:

Qsimc= 3,95 x 98x 0,35= **135,49 m3(s)/h**

### ELECCIÓN DEL ARMARIO DE REGULACIÓN

El armario de regulación que se utilizará en la instalación común será A-150, ya que este tipo de armario soporta un caudal nominal de 150 m3(s)/h.

La presión de entrada será MPB. Desde la salida del armario de regulación hasta las derivaciones individuales, pasando por las centralizaciones de contadores, los tramos irán en MPA. Finalmente, las derivaciones individuales correspondientes a cada vivienda serán tramos en BP.

**MODELO A-150** (Regulador)

| Pres. Salida mbar | VIS max mbar | VIS min. mbar | VAS mbar | Entrada pulg | Salida pulg | Código |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Caudal 150 m³/h | | | | | | |
| 55 | 125 | N | 80 | Ac.1 1/2" | Ac.2 1/2" | PGFAA150112255 |

Para otras presiones se fabrica bajo pedido

**Industrias eléctricas PINAZO**

### LONGITUD REAL Y LONGITUD EQUIVALENTE

El cálculo de la longitud equivalente de un tramo de instalación receptora se realizará incrementando un 20% la longitud real del tramo.

| TRAMO | L (m) |
|---|---|
| AB | 33,9 |
| BC | 14,16 |
| CH | 1 |
| CD | 12,25 |
| DI | 1 |
| DE | 12,25 |
| EJ | 1 |
| EF | 12,25 |
| FK | 1 |
| FG | 13,25 |
| BL | 4,79 |
| LN | 1 |
| LM | 28,45 |

### DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA Y DIÁMETRO MÍNIMO EN CADA TRAMO DE INSTALACIÓN RECEPTORA

Para realizar la distribución de la pérdida de carga en cada tramo de la instalación receptora, así como para asignar el diámetro mínimo de cada tramo, se tendrán en cuenta los criterios de la empresa suministradora.
Se utilizará la siguiente tabla debido al gas elegido para suministrar la instalación y el tipo de edificación, siendo esta una finca plurifamiliar con contadores centralizados.

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P mín. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22* | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,2 |
| ΔP max. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,6 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 19 | |

* Presión de regulación

### CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN || TRAMO AB

El tramo AB pertenece a la instalación común y une el armario de regulación A-150 con la primera bifurcación del tubo.
Para el cálculo de la ΔP se multiplica la longitud real del tramo x 25 y se divide entre la longitud más desfavorable, que en este caso es la AG.

ΔP = 25 x LAB / LAG
ΔP = 25 x 33,9 / 96,52 = **8,78 mbar**

A continuación, se calcula el diámetro teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible, obtenida en la tabla anterior. Para ello, utilizaremos la fórmula lineal de Renouard:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 40,68 · 135,49^1,82)/8,78)^1/4,82 = **63,94 mm**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por a rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,8 | 2,2 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

El diámetro comercial superior a 63,94 mm es el diámetro nominal 72mm.
Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 40,68 · 135,49^1,82 · 72^-4,82 = **4,95 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (50,4-4,95) / 1000 + 1,01325 = **1,06 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · Pabs^-1 · Ø^-2
V = 354 · 135,49 · 1,06^-1 · 72^-2 = **8,74 mbar**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pa | Q | Δp | Ø cal | Ø com | ΔPreal | Pf | Pabs | V m/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 33,9 | 40,68 | 50,4 | 135,49 | 8,78 | 63,94 | 72 | 4,95 | 45,45 | 1,06 | 8,74 |

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943507/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/59f3a1f1b457655f9100010f7-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

Acondicionamiento y Servicios 2

## 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

### CÁLCULO POR TRAMOS || TRAMO BC

El tramo BC pertenece al primer tramo tras la primera bifurcación y llega hasta la Centralización de Contadores 3. Para la fórmula de la pérdida de carga máxima se resta a 25 los ΔPreal de todos los tramos previos, se multiplica por la longitud real del tramo y se divide entre la distancia del tramo más desfavorable, en este caso, LBG.

Presión inicial = PfinalAB = **45,45 mbar**
Pérdida de carga máxima = (25 - ΔPrealAB) · LBC / LBG = (25 - 4,95) · 14,16 / 59,65 = **4,76 mbar**
Caudal máximo simultáneo = n x Qsim x s2 = 70 · 3,95 · 0,35 = **96,78 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 16,99 · 96,78^1,82)/4,76)^1/4,82 = **53,35 mm**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por ø rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,9 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

El diámetro comercial superior a 53,35 mm y que mantenga una velocidad inferior a 20 m/s es el diámetro nominal de 60 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 16,99 · 96,78^1,82 · 60^-4,82 = **2,70 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (45,54 - 2,7) / 1000 + 1,01325 = **1,06 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA^-1 · ØA^-2
V = 354 · 96,78 · 1,06^-1 · 60^-2 = **9,01 mbar**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pe | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BC | 14,16 | 16,99 | 45,45 | 96,78 | 4,76 | 53,35 | 60 | 2,70 | 42,74 | 1,06 | 9,01 |

### CÁLCULO POR TRAMOS || TRAMO CD

El tramo CD corresponde con el que va desde la Centralización de Contadores 3 hasta la Centralización de Contadores 4. Para la fórmula de la pérdida de carga máxima se resta a 25 los ΔPreal de todos los tramos previos, se multiplica por la longitud real del tramo y se divide entre la distancia del tramo más desfavorable, en este caso, LCG.

Presión inicial = PfinalBC = **42,74 mbar**
Pérdida de carga máxima = (25 - ΣΔPreal) · LCD/LCG = (25-4,95-2,7) · 12,25/45,49 = **4,76 mbar**
Caudal máximo simultáneo = n x Qsim x s2 = 54 · 3,95 · 0,35 = **74,66 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 14,7 · 74,66^1,82)/4,67)^1/4,82 = **47,12 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 47,12 mm y que mantenga una velocidad inferior a 20 m/s es el diámetro nominal de 51 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 14,7 · 74,66^1,82 · 51^-4,82 = **3,19 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (42,74 - 3,19) / 1000 + 1,01325 = **1,05 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA^-1 · ØA^-2
V = 354 · 74,66 · 1,05A^-1 · 51A^-2 = **9,65 mbar**

| TRAMO | L | Le | Pe | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CD | 14,16 | 14,7 | 42,74 | 74,66 | 4,67 | 47,12 | 51 | 3,19 | 39,56 | 1,05 | 9,65 |

### CÁLCULO POR TRAMOS || TRAMO DE

El tramo DE corresponde con el que va desde la Centralización de Contadores 4 hasta la Centralización de Contadores 5. Para la fórmula de la pérdida de carga máxima se resta a 25 los ΔPreal de todos los tramos previos, se multiplica por la longitud real del tramo y se divide entre la distancia del tramo más desfavorable, en este caso, LDG.

Presión inicial = PfinalCD = **39,56 mbar**
Pérdida de carga máxima = (25 - ΣΔPreal) · LDE / LDG = (25 - 4,95 - 2,7 - 3,19) · 12,25 / 33,25 = = **4,76 mbar**
Caudal máximo simultáneo = n x Qsim x s2 = 38 · 3,95 · 0,4 = **60,04 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 14,7 · 60,04^1,82)/5,22)^1/4,82 = **42,42 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 42,42 mm y que mantenga una velocidad inferior a 20 m/s es el diámetro nominal de 51 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 14,7 · 60,04^1,82 · 51^-4,82 = **2,15 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (39,56 - 2,15) / 1000 + 1,01325 = **1,05 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA^-1 · ØA^-2
V = 354 · 60,04 · 1,05A^-1 · 51A^-2 = **7,78 m/s**
En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pe | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DE | 12,25 | 14,7 | 39,56 | 60,04 | 5,22 | 42,42 | 51 | 2,15 | 37,41 | 1,05 | 7,78 |

### CÁLCULO POR TRAMOS || TRAMO EF

El tramo EF corresponde con el que va desde la Centralización de Contadores 5 hasta la Centralización de Contadores 6. Para la fórmula de la pérdida de carga máxima se resta a 25 los ΔPreal de todos los tramos previos, se multiplica por la longitud real del tramo y se divide entre la distancia del tramo más desfavorable, en este caso, LEG.

Presión inicial = PfinalDE = **37,41 mbar**
Pérdida de carga máxima = (25 - ΣΔPreal) · LEF / LEG = (25 - 4,95 - 2,7 - 3,19 - 2,15) · 12,25/25,5 = = **5,77 mbar**
Caudal máximo simultáneo = n x Qsim x s2 =22 · 3,95 · 0,4 = **34,76 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 14,7 · 34,76^1,82)/5,77)^1/4,82 = **33,79 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 33,79 mm y que mantenga una velocidad inferior a 20 m/s es el diámetro nominal de 39 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 14,7 · 34,76^1,82 · 39^-4,82 = **2,89 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (37,41 - 2,89) / 1000 + 1,01325 = **1,05 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA^-1 · ØA^-2
V = 354 · 34,76 · 1,05A^-1 · 51A^-2 = **7,72 m/s**
En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pe | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EF | 12,25 | 14,7 | 37,41 | 34,76 | 5,77 | 33,79 | 39 | 2,89 | 34,52 | 1,05 | 7,72 |

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados/59f8a1f1b857659f90001257-edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

## 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO FG

El tramo FG corresponde con el que va desde la Centralización de Contadores 6 hasta la Centralización de Contadores 7. Para la fórmula de la pérdida de carga máxima se resta a 25 los ΔPreal de todos los tramos previos, se multiplica por la longitud real del tramo y se divide entre la distancia del tramo más desfavorable, en este caso, la misma LFG.

Presión inicial = PfinalFG = **34,52 mbar**
Pérdida de carga máxima = (25 - ΣΔPreal) · LFG / LFG = (25 - 4,95 - 2,7 - 3,19 - 2,15 - 2,89) · 13,25/13,25 = **9,12 mbar**
Caudal máximo simultáneo = n x Qsim x s2 =7 · 3,95 · 0,5 = **13,83 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 15,9 · 13,83^1,82)/9,12)^1/4,82 = **22,05 mm**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por o rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,3 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 106,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 22,05 mm y que mantenga una velocidad inferior a 20 m/s es el diámetro nominal de 25 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 15,9 · 13,83^1,82 · 25^-4,82 = **4,98 mbar**

Hay que tener en cuenta que la velocidad, en todo momento, ha de ser menor a 20m/s. Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (34,52 - 4,98) / 1000 + 1,01325 = **1,04 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · Pabs^-1 · Ø^-2
V = 354 · 13,83 · 1,04^-1 · 25^-2 = **7,51 m/s**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pn | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FG | 13,25 | 15,9 | 34,52 | 13,84 | 9,12 | 22,05 | 25 | 4,98 | 29,54 | 1,04 | 7,52 |

### TABLA RESUMEN CON TODOS LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN COMÚN (TRAMO ROJO)

| TRAMO | L | Le | Pn | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 33,9 | 80,68 | 50,4 | 135,45 | 8,78 | 63,94 | 72 | 4,95 | 45,45 | 1,05 | 8,74 |
| BC | 14,16 | 16,99 | 45,45 | 96,78 | 4,76 | 53,35 | 60 | 2,70 | 42,74 | 1,05 | 9,01 |
| CH | 1 | 1,2 | 42,74 | 25,28 | 17,34 | 34,18 | 25 | 1,13 | 41,62 | 1,05 | 13,57 |
| CD | 12,25 | 14,7 | 42,74 | 76,66 | 4,67 | 47,12 | 51 | 3,19 | 39,56 | 1,05 | 9,65 |
| DI | 1 | 1,2 | 39,56 | 25,28 | 14,16 | 34,79 | 25 | 1,13 | 38,43 | 1,05 | 13,61 |
| DE | 12,25 | 14,7 | 39,56 | 60,04 | 5,22 | 42,42 | 51 | 2,15 | 37,41 | 1,05 | 7,78 |
| EJ | 1 | 1,2 | 37,41 | 25,28 | 12,01 | 35,30 | 25 | 1,13 | 36,28 | 1,05 | 13,64 |
| EF | 12,25 | 14,7 | 37,41 | 34,76 | 5,77 | 39,79 | 39 | 2,89 | 34,52 | 1,05 | 7,72 |
| FK | 1 | 1,2 | 34,52 | 25,7 | 9,12 | 35,81 | 25 | 1,00 | 33,52 | 1,05 | 12,82 |
| FG | 13,25 | 15,9 | 34,52 | 13,83 | 0,13 | 32,05 | 25 | 4,98 | 29,54 | 1,04 | 7,51 |
| BL | 4,73 | 5,68 | 45,45 | 46,24 | 2,88 | 33,15 | 39 | 1,73 | 43,71 | 1,05 | 9,74 |
| LN | 1 | 1,2 | 43,71 | 22,12 | 0,84 | 26,70 | 32 | 0,27 | 43,45 | 1,05 | 7,24 |
| LM | 28,47 | 34,16 | 43,71 | 22,12 | 18,11 | 26,70 | 32 | 7,68 | 36,06 | 1,05 | 7,24 |

A continuación, pasamos a calcular el tramo de instalación individual más destavorable, que está ubicado en la planta baja, en la Centralización de Contadores 7.

### LONGITUD DE TRAMOS INSTALACIÓN INDIVIDUAL

| TRAMO | L |
|---|---|
| OP | 26,22 |
| PQ | 0,9 (m) |
| QT | 0,8 |
| QR | 0,65 |
| RU | 0,8 |
| RS | 2,75 |

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO OP

El tramo OP pertenece a la instalación individual y transcurre desde la batería de contadores hasta la entrada a la vivenda.

Presión inicial = **19,3 mbar**
Pérdida de carga máxima = **2,5 mbar**
Caudal máximo simultáneo = **3,95 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 31,46 · 3,95^1,82)/2,5)^1/4,82 = **20,71 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 20,71 mm es el diámetro nominal de 25 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 31,46 · 3,95^1,82 · 25^-4,82 = **1,01 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (19,3 - 1,01) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · Pabs^-1 · Ø^-2
V = 354 · 3,95 · 1,03^-1 · 25^-2 = **2,17 m/s**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pn | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OP | 26,22 | 31,46 | 19,3 | 3,95 | 2,5 | 20,71 | 25 | 1,01 | 18,29 | 1,03 | 2,17 |

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO PQ

El tramo PQ pertenece a la instalación individual y transcurre desde la llave de la vivienda hasta la ramificación del calentador.

Presión inicial = PfinalOP = **18,29 mbar**
Pérdida de carga máxima = (2,5 - ΣΔPreal) · LPQ / LPS = (2,5 - 1,01) · 0,9/4,3 = **0,42 mbar**
Caudal máximo simultáneo = **3,95 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 1,08 · 3,95^1,82)/0,42)^1/4,82 = **14,92 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 14,92 mm es el diámetro nominal de 16 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 1,08 · 3,95^1,82 · 16^-4,82 = **0,30 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (18,29 - 0,30) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · Pabs^-1 · Ø^-2
V = 354 · 3,95 · 1,03^-1 · 16^-2 = **5,30 m/s**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pn | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PQ | 0,9 | 1,08 | 18,29 | 3,95 | 0,42 | 14,92 | 16 | 0,30 | 17,99 | 1,03 | 5,30 |

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO QT

El tramo QT pertenece a la instalación individual y transcurre desde la ramificación del calentador hasta el calentador.

Presión inicial = PfinalPQ = **17,99 mbar**
Pérdida de carga máxima = (2,5 - ΣΔPreal) · LQT / LQT = (2,5 - 1,01 - 0,3) · 0,8/0,8 = **1,69 mbar**
Caudal máximo simultáneo calentador = **2,1 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 0,96 · 2,1^1,82)/1,69^1/4,82 = **8,57 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 8,57 mm es el diámetro nominal de 10 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 0,96 · 2,1^1,82 · 10^-4,82 = **0,81 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (17,99 - 0,81) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · Pabs^-1 · Ø^-2
V = 354 · 2,1 · 1,03^-1 · 10^-2 = **7,21 m/s**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Pn | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PQ | 0,9 | 1,08 | 18,29 | 3,95 | 0,42 | 14,92 | 16 | 0,30 | 17,99 | 1,03 | 5,30 |

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943507/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/59f8a1f1b857659f90d01257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

Acondicionamiento y Servicios 2

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

## 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO QR

El tramo QR pertenece a la instalación individual y transcurre desde la ramificación del punto Q hasta ramificación del punto R.

Presión inicial = PfinalPQ = **17,99 mbar**
Pérdida de carga máxima = (2,5 - ΣΔPreal) · LQR / LQS = (2,5 - 1,01 - 0,3) ·0,65/3,38 = **0,33 mbar**
Caudal máximo simultáneo = **2,4 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le· Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 0,78 · 2,4^1,82)/0,33)^1/4,82 = **12,16 mm**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (pulg = rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 12,16 mm es el diámetro nominal de 13 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 0,78 · 2,4^1,82 · 13^-4,82 = **0,24 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (17,99 - 0,24) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA-1 · ØA-2
V = 354 · 2,4 · 1,03A-1 · 13A-2 = **4,88 m/s**

En resumen:

| TRAMO | L | Le | Po | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QR | 0,65 | 0,78 | 17,99 | 2,4 | 0,33 | 12,16 | 13 | 0,24 | 17,76 | 1,03 | 4,88 |

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO RU

El tramo RU pertenece a la instalación individual y transcurre desde la ramificación del punto R hasta la caldera.

Presión inicial = PfinalQR = **17,76 mbar**
Pérdida de carga máxima =(2,5 - ΣΔPreal) - LRU/LRU = (2,5 - 1,01 - 0,3 - 0,24) ·0,8/0,8 =
= **1,46 mbar**
Caudal máximo simultáneo = **1,3 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 0,96· 1,3^1,82)/1,46)^1/4,82 = **7,38 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 7,38 mm es el diámetro nominal de 10 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 0,96 · 1,3^1,82 · 10^-4,82 = **0,34 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (17,76 - 0,34) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA-1 · ØA-2
V = 354 · 1,3 · 1,03A-1 · 10A-2 = **4,47 m/s**

| TRAMO | L | Le | Po | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RU | 0,8 | 0,96 | 17,76 | 1,3 | 1,46 | 7,38 | 10 | 0,34 | 17,42 | 1,03 | 4,47 |

### CÁLCULO POR TRAMOS | | TRAMO RS

El tramo RU pertenece a la instalación individual y transcurre desde la ramificación del punto R hasta la cocina-horno.

Presión inicial = PfinalQR = **17,76 mbar**
Pérdida de carga máxima = (2,5 - ΣΔPreal) · LRS/LRS = (2,5 - 1,01 - 0,3 - 0,24) · 1,3/1,3 = **3,09 mbar**
Caudal máximo simultáneo = **1,1 m3(s)/h**

A continuación, calculamos el diámetro:

Ø= ((23200 · dr · Le · Q^1,82)/ΔP)^1/4,82
Ø= ((23200 · 0,62 · 3,3 · 1,1^1,82)/3,09)^1/4,82 = **7,66 mm**

Fijándonos en la tabla de la Guía, el diámetro comercial superior a 7,66 mm es el diámetro nominal de 10 mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

ΔPreal = 23200 · dr · Le · Q^1,82 · Ø^-4,82
ΔPreal = 23200 · 0,62 · 3,3 · 1,1^1,82 · 10^-4,82 = **0,85 mbar**

Para calcularla, se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia:

ΔPabs = Pfinal / 1000 + 1,01325
ΔPabs = (17,76 - 0,85) / 1000 + 1,01325 = **1,03 mbar**

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la verdad del tramo entra dentro de los límites utilizamos la siguiente expresión:

V = 354 · Q · PabsA-1 · ØA-2
V = 354 · 1,1 · 1,03A-1 · 10A-2 = **3,78 m/s**

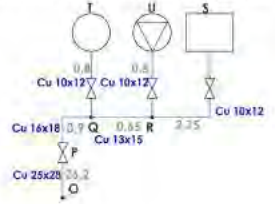
En resumen:

| TRAMO | L | Le | Po | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RS | 2,75 | 3,3 | 17,76 | 1,1 | 3,09 | 7,66 | 10 | 0,85 | 16,90 | 1,03 | 3,78 |

### TABLA RESUMEN CON TODOS LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN COMÚN (TRAMO ROJO)

| TRAMO | L | Le | Po | Q | Δp | Øcal | Øcom | ΔPreal | Pf | Pabs | Vm/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DP | 26,23 | 32,48 | 19,3 | 3,95 | 2,5 | 20,71 | 25 | 1,01 | 18,29 | 1,03 | 2,17 |
| PQ | 0,9 | 1,08 | 18,29 | 3,95 | 0,42 | 14,92 | 16 | 0,30 | 17,99 | 1,03 | 3,30 |
| QT | 0,8 | 0,96 | 17,99 | 2,2 | 1,69 | 8,57 | 10 | 0,83 | 17,15 | 1,03 | 7,21 |
| QR | 0,65 | 0,78 | 17,99 | 2,4 | 0,33 | 12,16 | 13 | 0,24 | 17,76 | 1,03 | 4,88 |
| RU | 0,8 | 0,96 | 17,76 | 1,3 | 1,46 | 7,38 | 10 | 0,34 | 17,42 | 1,03 | 4,47 |
| RS | 2,75 | 3,3 | 17,76 | 1,1 | 3,09 | 7,66 | 10 | 0,85 | 16,90 | 1,03 | 3,78 |

Para el cálculo del resto de viviendas se seguirían los mismos cálculos, pero variando en las longitudes. Para esta vivienda, los resultados son los siguientes:




Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943507/edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados/59f8a1f1b857651f90400127/edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados-fin

# -DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN-

## 4. VENTILACIÓN

### EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE APARATOS DE GAS QUE LO NECESITAN

Los aparatosa gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de combustión a través de un conducto adecuado. Deben tener acoplado sobre el aparato o incorporado al mismo, un cortafiro en el bloque de salida de los productos de la combustión. Es decir, antes de la conexión al conducto de evacuación, a excepción de la chimenea-hogar a gas o similares, que no incorporan cortafiro ni lo llevan acoplado.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

-Ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de la combustión.
-Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión de los posibles tramos, en especial la unión con la salida del cortafiro.
-Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
-Mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la salida de los productos de la combustión.
-Asimismo, es preferible la utilización de sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en su instalación.

-Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortafiro en una longitud no inferior a 20cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural, medidos entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.
-Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito abierto longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3m, debiéndose evitar en lo posible el número.

Para el dimensionado de estos conductos se ha de reconocer el tipo de caldera si es estanca o atmosférica, puesto que esto hará cambiar la tabla que se debe utilizar. En nuestro edificio se opta de calderas estancas, por lo que se debe utilizar la tabla adjuntada en la lámina.

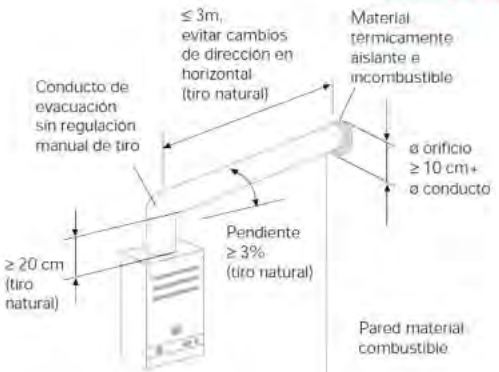
En nuestro edificio variarán las dimensiones de las calderas dependiendo si evacúa a 7 u 8 viviendas.

CALDERAS ESTANCAS en colocación interior

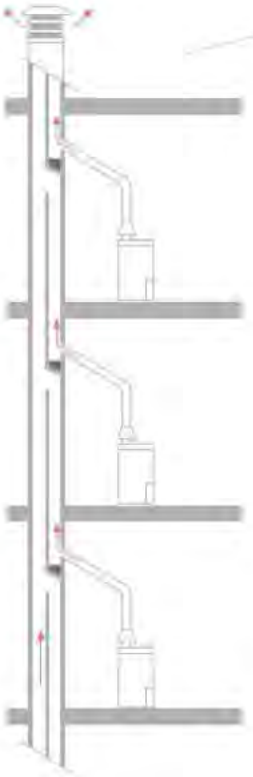
| Número calderas | D (mm) P ≤ 25 kW | D (mm) 25 < P ≤ 30 kW |
|---|---|---|
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |

Cortatiro acoplado al aparato a gas

Cortatiro incorporado al aparato a gas



● Patinillos

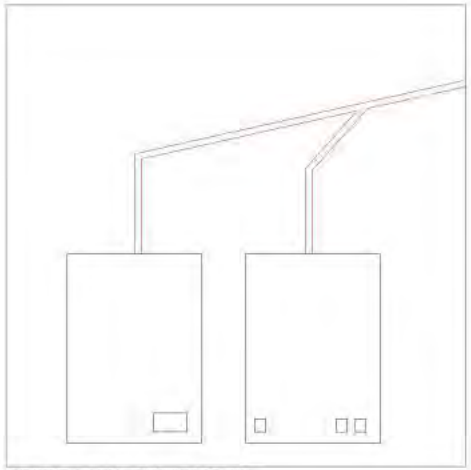


Conducto colectivo de ventilación tipo Shunt (solución preferente)

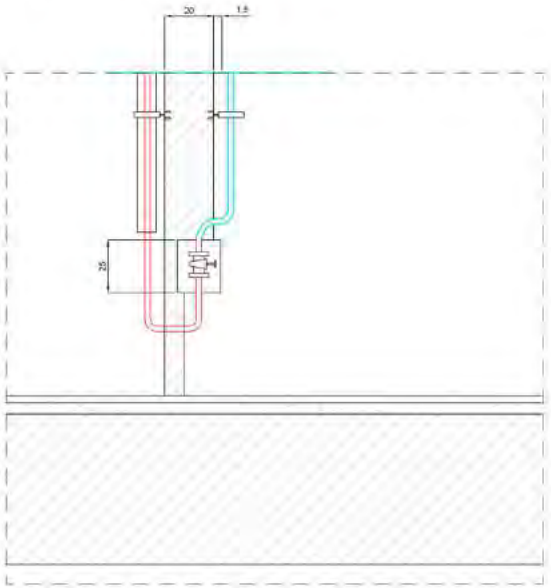
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/W4350/edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f0f8a1fb457e5e90400025?-edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

## 5. PLANOS GENERALES

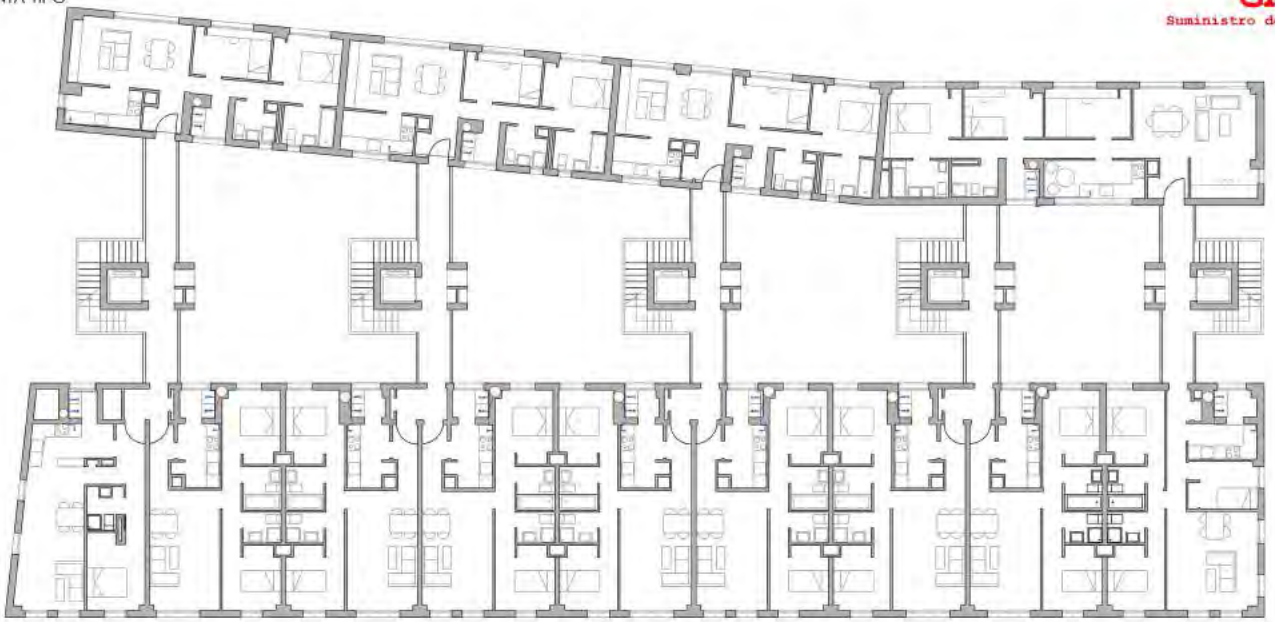


Detalle chimenea de ventilación compartida

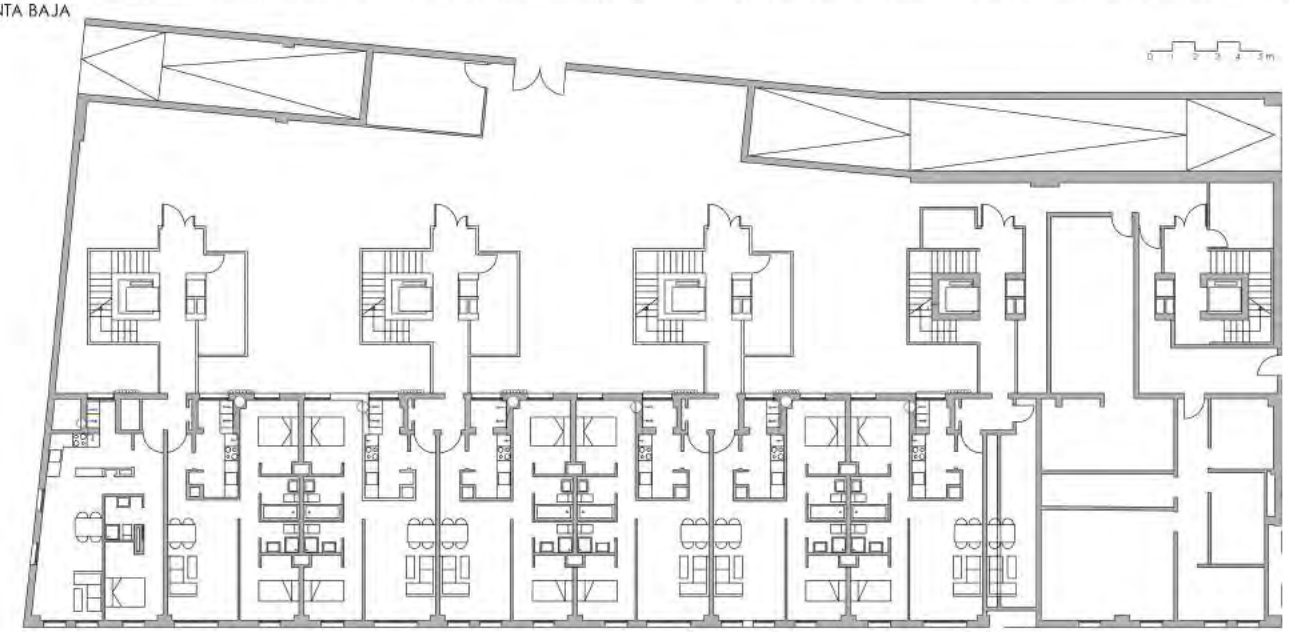



Detalle llave de corte individual

PLANTA TIPO



PLANTA BAJA



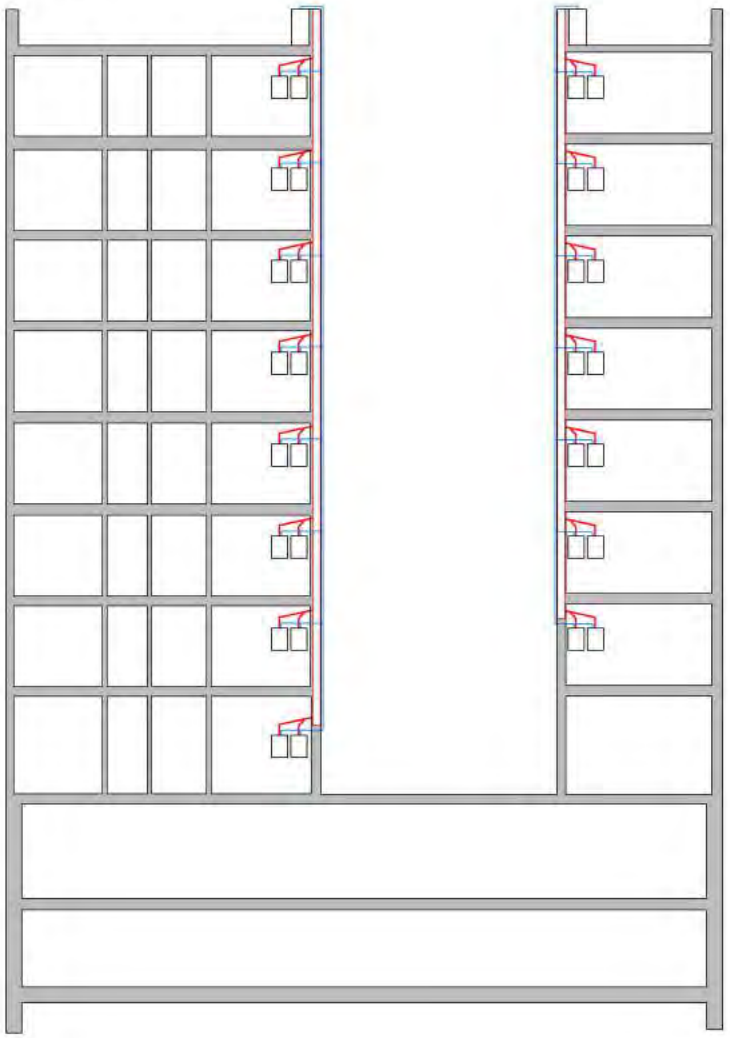


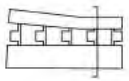

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b3576 5c90a000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

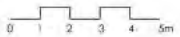
Sara Martínez Castell

## 5. PLANOS GENERALES

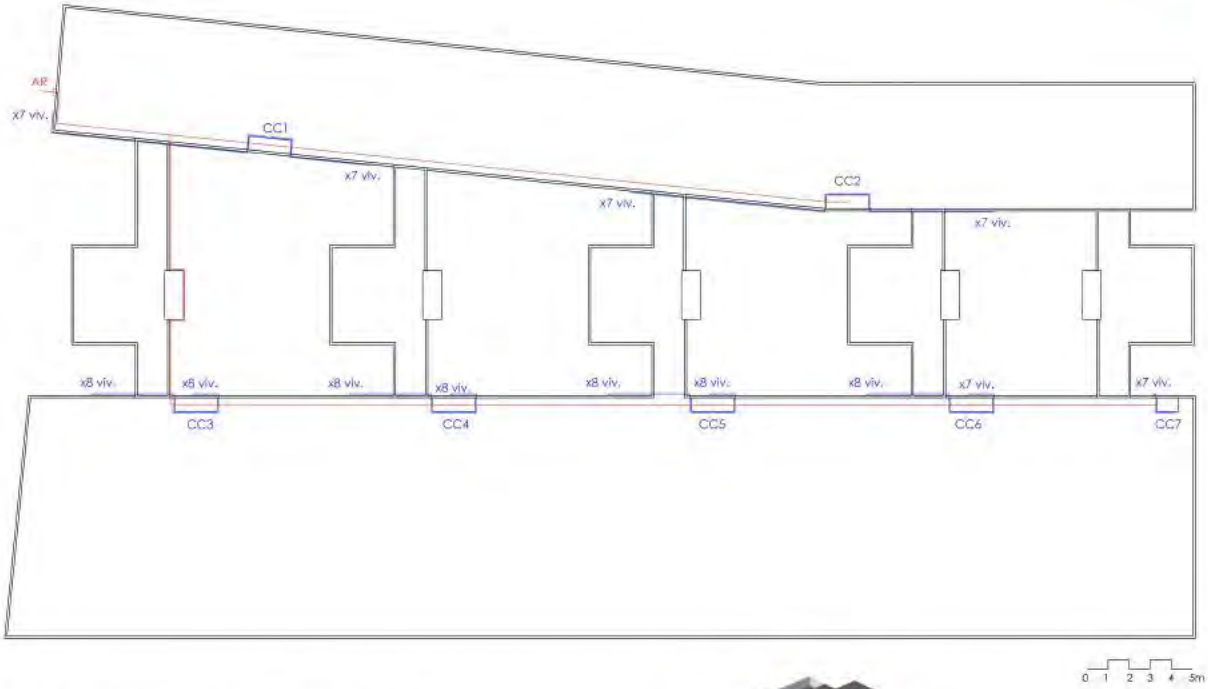
SECCIÓN





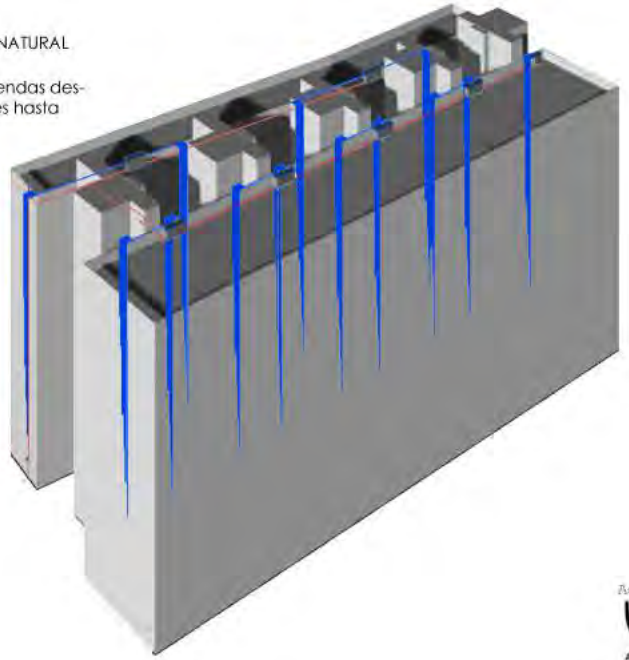



PLANTA CUBIERTA




AXONOMETRÍA EDIFICIO + INSTALACIÓN GAS NATURAL

Todas las derivaciones individuales de las viviendas descienden por la fachada de los patios interiores hasta llegar a la vivienda correspondiente.



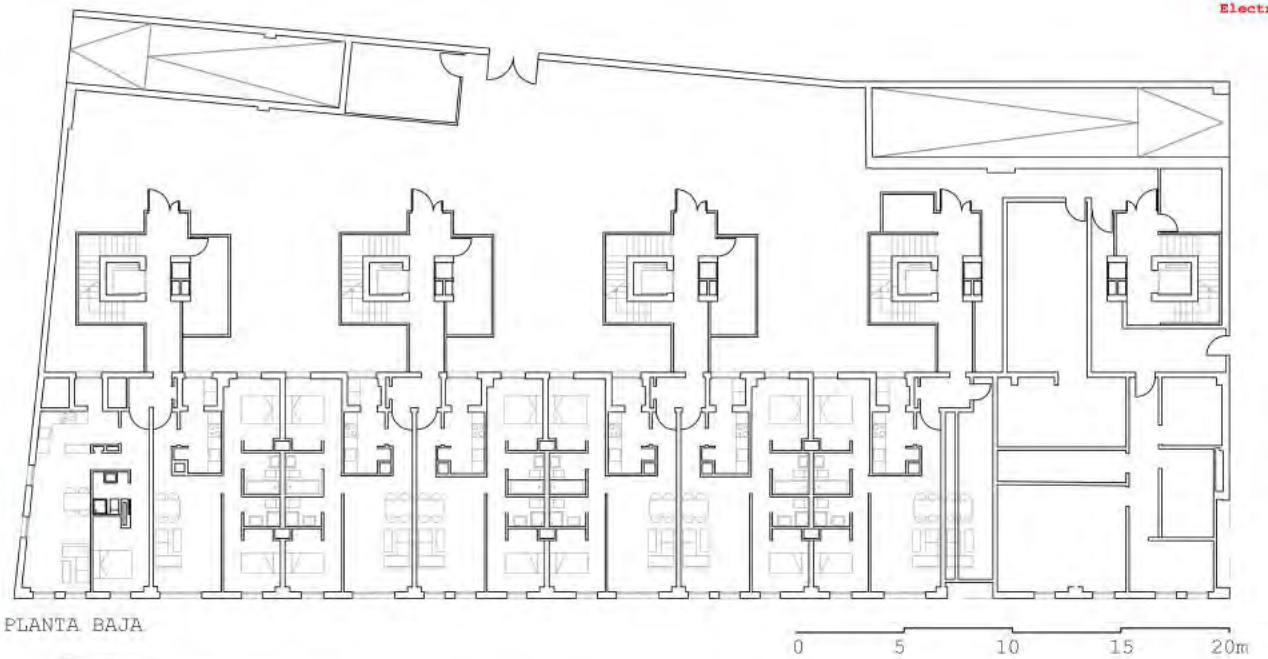
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b357e5c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

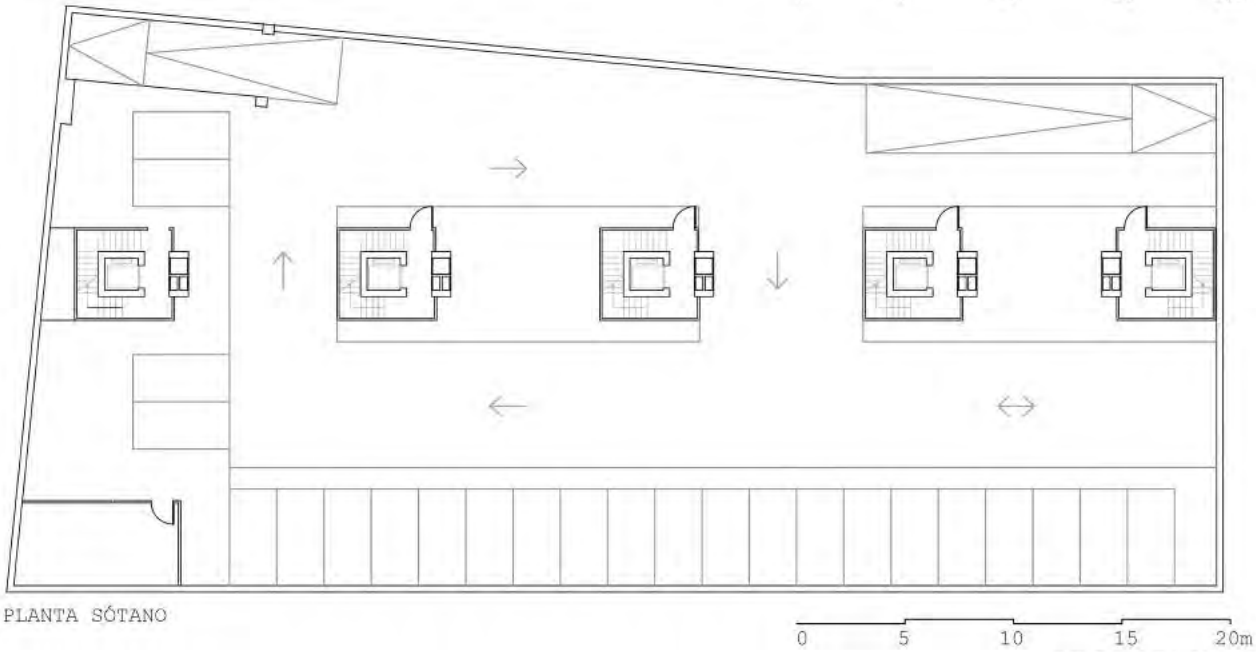
**EDIFICIO ADELFAS 98**

**Arquitectos:** Ruíz Larrea y Asociados
**Ubicación:** Madrid, España
**Año:** 2019
**Fotografías:** Lucía Gorostegui

El edificio está formado por una planta baja, una planta sótano y siete plantas tipo. Nace con las premisas de cumplir con los máximos criterios de sostenibilidad.



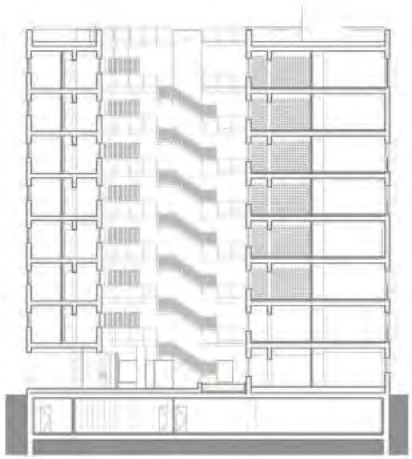

PLANTA BAJA




PLANTA SÓTANO

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f08a1b1b357f65c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell



SECCIÓN TRANSVERSAL 2

SECCIÓN TRANSVERSAL 1

PLANTA TIPO

0 5 10 15 20m

Se divide el bloque en dos pastillas, generando alineaciones a los linderos más largos, creando una grieta interior de luz y garantizando que todas las viviendas sean pasantes con orientación norte-sur. El edificio cuenta con 5 viviendas tipo.



Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f08a1b1b35765c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN DEL EDIFICIO

En un primer lugar, se procede al cálculo de la potencia total del edificio para el posterior cálculo de la cantidad de CGPs necesarias.
Sabiendo que es un edificio residencial plurifamiliar, que consta de 7 viviendas en la planta baja y de 13 viviendas en cada una de las 7 plantas superiores, y que todas las viviendas contienen instalación de aire acondicionado, estamos ante viviendas de Grado de Electrificación Elevada (GEE). Según el ITC-BT-10, cada una de estas viviendas consta de una potencia de P=9,2kW.

| Potencia Viviendas | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv/Planta | | | | | | | Nº Plantas | Nº Viviendas | Potencia Vivienda REBT 2002 (kW) | Nº Viviendas Simultaneas | Potencia Total Viviendas (kW) |
| | | | | | | | 7 PTipo + 1 PB | 98 | Aire acondicionado = GEE | Nº Viv. Sim. = 15,3+(n-21)*0,5 | $P_T = P_{viv}$*NºVivSim |
| | Viv. A | Viv. B | Viv. C | Viv. D | Viv. D | Viv. E | Viv. F | | 9,2 | 53,8 | **494,96** |
| Aire Acondicionado | GEE | GEE | GEE | GEE | GEE | GEE | GEE | | | | |
| **Potencia (kW)** | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | | | | |

A continuación, se procede a calcular la potencia de la instalación de la comunidad: servicios generales, garaje y dos locales comerciales. Primero, llevamos a cabo el cálculo para el garaje, teniendo en cuenta el alumbrado de la zona vial y de la peatonal, realizando dos formas para quedarnos con la de mayor valor.

**Alumbrado del garaje**

Usamos una lámpara TCW216 2xTL-D36W

1 luminaria = 2 lámparas + 1 balastro (8 W)

| | |
|---|---|
| Superficie circulación peatonal | 117,3 $m^2$ |
| Superficie circulación vial | 625 $m^2$ |

Coeficiente de forma para la zona peatonal

h=2,5m
A=77,9,m
B=1m

$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A+B)} = 0,4$ fu = 0,35 fm = 0,7

$N = \frac{E \cdot A}{\mu \cdot fm \cdot n \cdot \Phi L} = \frac{100 \cdot 117,3}{0,4 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 2285} = 9,16 =$ **10 lámparas**

Φ = 2875 lm

Coeficiente de forma para la zona vial

h=2,5m
A=106,83m
B=5,85m

Escogemos un coeficiente de uso de 0,64, con reflectancias (%) de techos 70, paredes 30 y plano de trabajo 10

$K = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A+B)} = 2,22$ fu = 0,64 fm = 0,7

$N = \frac{E \cdot A}{\mu \cdot fm \cdot n \cdot \Phi L} = \frac{100 \cdot 625}{0,64 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 2285} = 30,52 =$ **31 lámparas**

Φ = 2875 lm

Teniendo en cuenta la lámpara utilizada y la superficie del garaje, obtenemos la potencia del alumbrado del mismo. Por último, comprobaremos si cumple la eficiencia energética, siendo el máximo 6W/lm.

| Luminarias totales (N) | Potencia 1,8·N·(PLumTot·Pbal) | Potencia puertas de entrada y salida | Potencia total garaje |
|---|---|---|---|
| 41 | 1,8·41·(36·2+8) 5904 | 550·2 1100 | **7004** |

| Eficiencia energética de la instalación lumínica | | |
|---|---|---|
| | Exigencia lumínica máxima | 6W/lm |
| | Zona peatonal | Zona Vial |
| fu | 0,35 | 0,64 |
| VEEI | **5,27** | **2,88** <6 CUMPLE |

| Potencia Garaje (Forma 1) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Luminarias totales (N) | Potencia 1,8·N·(PLumTot·Pbal) | Potencia puertas de entrada y salida | Potencia ventilación (10kW·S) | Potencia total garaje (kW) |
| 41 | 1,8·41·(36·2+8) 5904 | 550·2 1100 | (10·(117,3+625) 7423 | **14,43** |

| Potencia Garaje (Forma 2) |
|---|
| 20W/$m_2$ (Ventilación forzada) |
| 14,846 |

Nos quedamos con 14,846kW, del cálculo a través de la ventilación forzada, proveniente de la fórmula:
$P = P_{VentForz} \cdot (S_{vial} + S_{peatonal})$

El edificio cuenta con dos locales comerciales, de 50$m^2$ y 100$m^2$, cuya potencia calculamos a continuación:

| Potencia Locales Comerciales | | |
|---|---|---|
| | Superficie | Potencia Local (kW) $P_{Loc} = 100W/m^2 * S/1000$ |
| Local 1 | 100 | 10 |
| Local 2 | 50 | 5 |
| | | **15** |

Por último, calculamos la potencia de los servicios generales, que incluye los grupos de presión, ascensores áreas de escaleras y RITI y RITS.
El edificio cuenta con 5 bloques de escaleras, por lo que cada aspecto se tendrá que multiplicar por dicha cantidad.

| Potencia de Servicios Generales | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Grupo de Presión (kW) $P_{GP} = 8*Q*H_m*$NºBloqueEscaleras | | Potencia Ascensores (kW) $P_{Asc} =$ Nº$_{Asc}$*$P_{Asc}$ | | Potencia Áreas Escaleras (kW) Pesc = Sup.T * 7/1000 | | Potencia RITS+RITI (kW) | | Potencia Total Servicios Comunes (kW) |
| Q (Caudal en l/s) 0,2*Nviv*0,5+2l/s | 11,8 | Nº Ascensores | 5 | Sup Total Áreas Escaleras ($m^2$) | 826,05 | Nº Bloques Escaleras | 5 | **72,40** |
| | | Potencia/Ascensor (kW) | 5 | | | | | |
| Hm (Altura manométr. En m.c.a) 1,2*He+15 He=25,1m | 45,12 | Pelev=Pasc*1,3 | **30** | Potencia Áreas Escaleras (kW) | **5,78** | Potencia ind (kW) | 1 | |
| | | | | | | Potencia total RITS+RITI | **10** | |
| $P_{GP}$*1,25 (kW) | **26,62** | | | | | | | |

| Superficie Área Escaleras | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Planta Baja | | Planta Tipo | | |
| | Superficie $m^2$ | | Superficie $m^2$ | |
| Escalera 1 | 24,5 | Escalera 1 | 23 | |
| Escalera 2 | 24,5 | Escalera 2 | 21,4 | |
| Escalera 3 | 24,5 | Escalera 3 | 19,75 | |
| Escalera 4 | 24,5 | Escalera 4 | 18,8 | |
| Escalera 5 | 15,8 | Escalera 5 | 18,8 | Sup.T ($m^2$)=SPB+SPT*nºPlantas |
| | **113,8** | | **101,75** | **826,05** |

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b3576c90c000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN DEL EDIFICIO

Realizamos la suma de las potencias calculadas en la lámina anterior para conocer la potencia total del edificio. Teniendo en cuenta la potencia máxima de los CGP, sacamos un posible número de cajas, que posteriormente se comprobará si es necesario ampliar o no.

| Potencia Total Edificio | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Viviendas | Garaje | Servicios Comunes | Servicios Locales | Total |
| 494,96 | 14,43 | 72,40 | 15 | **596,79** |

| Caja General de Protección | | |
|---|---|---|
| | Fórmula | Definitiva |
| NºCGP<br>NºCGP=$P_{TOT}$/150 | 3,98 | **9** |
| Potencia CGP=150kW | | |
| Nº Viviendas/CGP | 23 | |

Finalmente, se escoge un número de 9 CGPs, debido a que si no, la potencia de las mismas estaría muy al límite en algunos bloques de escaleras.

### CÁLCULO DE CGP

| | | Potencia CGPs | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Viviendas | | | Servicios Generales | Locales | Garaje | Potencia total |
| | | Nº | ks | Potencia (kW) | Potencia (kW) | Potencia (kW) | Potencia (kW) | CGP (kW) |
| Escalera 1 | CGP 1 | 12 | 9,9 | 91,08 | | | | **91,08** |
| | CGP 2 | 11 | 9,2 | 84,64 | | | | **84,64** |
| Escalera 2 | CGP 3 | 12 | 9,9 | 91,08 | | | | **91,08** |
| | CGP 4 | 11 | 9,2 | 84,64 | | | | **84,64** |
| Escalera 3 | CGP 5 | 12 | 9,9 | 91,08 | | | | **91,08** |
| | CGP 6 | 11 | 9,2 | 84,64 | | | | **84,64** |
| Escalera 4 | CGP 7 | 15 | 11,9 | 109,48 | | | | **109,48** |
| Escalera 5 | CGP 8 | 14 | 11,3 | 103,96 | | | | **103,96** |
| Escalera 4 | CGP 9 | | | | 72,40 | 15 | 14,846 | **102,25** |

Las escaleras 1, 2 y 3, contienen 23 viviendas cada una, mientras que las escaleras 4 y 5, contienen 15 y 14, respectivamente. Las tres primeras escaleras se encuentran en el límite de viviendas que un CGP puede abastecer, por lo que se decide aumentar el número de CGPs, añadiendo una más en cada una de estas 3 escaleras.

En esta tabla podemos comprobar cómo la potencia es inferior a 150 kW.

### CÁLCULO DE LGA

El siguiente paso es calcular el dimensionado de las LGAs (Sección de la fase en base al ITC-BT-14). Realizamos dos formas, una por caída de tensión y otra por calentamiento (intensidad), para obtener el diámetro mayor.

*Por caída de tensión*

$$S_{3F}=\frac{100\cdot\rho\cdot L\cdot P}{400^2\cdot\Delta u}$$

*Por calentamiento*

$$I_{3F}=\frac{P}{\sqrt{3}\cdot 400\cdot\cos\phi}$$

| LGA 1 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 91080 | 131,46 | 0,5 | 400 | 56 | 30,2 | 61,40 | 70 | 50 | LGA 1: 3x70mm + 1x+35mm + TT (Ø140) |

| LGA 2 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 84640 | 122,17 | 0,5 | 400 | 56 | 28,3 | 53,47 | 70 | 50 | LGA 2: 3x70mm + 1x+35mm + TT (Ø140) |

| LGA 3 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 91080 | 131,46 | 0,5 | 400 | 56 | 18,3 | 37,20 | 50 | 50 | LGA 3: 3x50mm + 1x25mm + TT (Ø125) |

| LGA 4 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 84640 | 122,17 | 0,5 | 400 | 56 | 15,3 | 28,91 | 35 | 50 | LGA 4: 3x50mm + 1x25mm + TT (Ø125) |

| LGA 5 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 91080 | 131,46 | 0,5 | 400 | 56 | 21,5 | 43,71 | 50 | 50 | LGA 5: 3x50mm + 1x25mm + TT (Ø125) |

| LGA 6 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 84640 | 122,17 | 0,5 | 400 | 56 | 19,25 | 36,37 | 50 | 50 | LGA 6: 3x50mm + 1x25mm + TT (Ø125) |

| LGA 7 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 109480 | 158,02 | 0,5 | 400 | 56 | 23,81 | 58,19 | 70 | 70 | LGA 7: 3x70mm + 1x+35mm + TT (Ø140) |

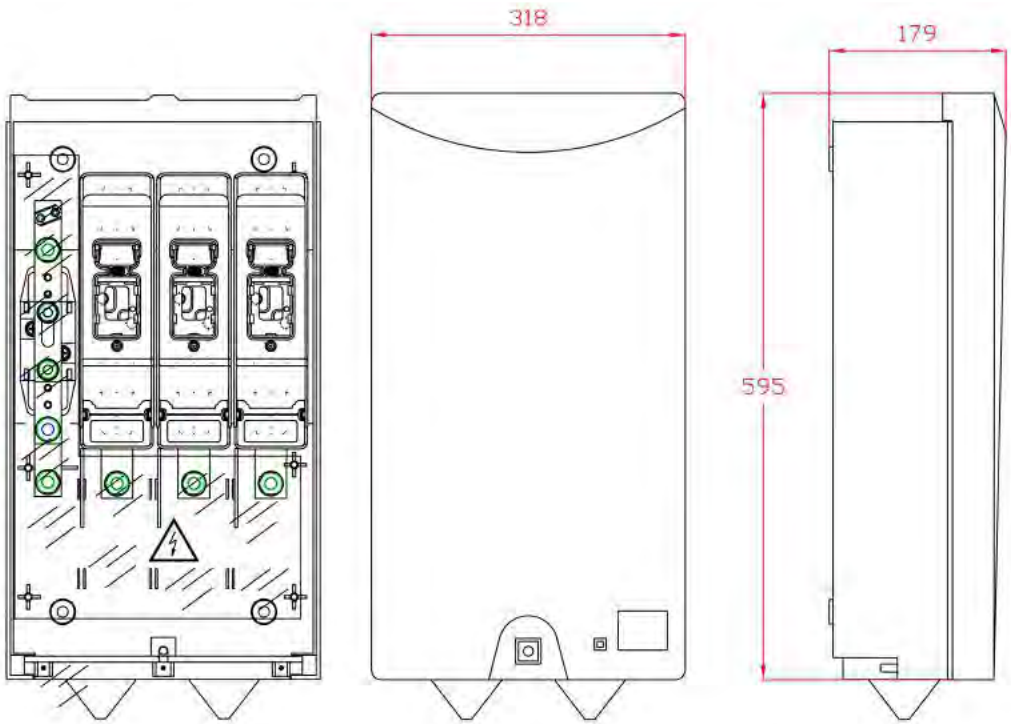
| LGA 8 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 103960 | 150,05 | 0,5 | 400 | 56 | 38,58 | 89,53 | 95 | 70 | LGA 8: 3x95mm + 1x50mm + TT (Ø140) |

| LGA 9 (trifásica) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (A) | Caída Tensión Máxima | Voltaje(V) | Conductividad Cu | Longitud (m) | Diámetro por caída de tensión | | Diámetro por intensidad | Nomenclatura |
| 102249,15 | 147,58 | 0,5 | 400 | 56 | 36,18 | 82,58 | 95 | 70 | LGA 9: 3x95mm + 1x50mm + TT (Ø140) |

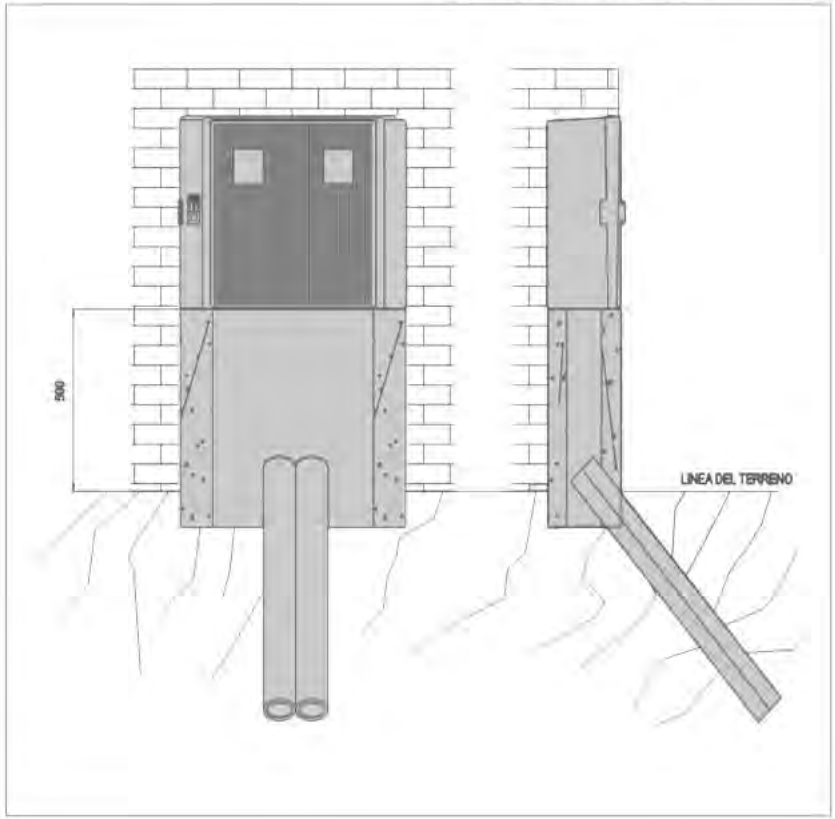
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b357655c90c000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

Se indica el modelo escogido para las CGPs, que provienen de la empresa Iberdrola. Las Cajas de protección permiten realizar la conexión entre la compañía y el abonado de forma seguro.




Esquema de instalación: Montaje en fachada, sobre poste y en el interior de mechinales.






Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/744350/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/59f3a1f1b457e5e9b4000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO. DERIVACIONES INDIVIDUALES

**ELEC**
Electricidad

A continuación, se lleva a cabo el cálculo de todas las derivaciones individuales de cada bloque de escalera. Las derivaciones tienen inicio en los contadores y finalizan en el ICP de cada vivienda.

**CONTADOR ESCALERA 1**

| | | |
|---|---|---|
| BajoA | BajoB | 1A |
| 1B | 1C | 2A |
| 2B | 2C | 3A |
| 3B | 3C | 4A |
| 4B | 4C | 5A |
| 5B | 5C | 6A |
| 6B | 6C | |
| | | |
| | | |
| 7A | 7B | 7C |
| | | |
| | | |

**CONTADOR ESCALERA 2**

| | | |
|---|---|---|
| BajoA | BajoB | 1A |
| 1B | 1C | 2A |
| 2B | 2C | 3A |
| 3B | 3C | 4A |
| 4B | 4C | 5A |
| 5B | 5C | 6A |
| 6B | 6C | |
| | | |
| | | |
| 7A | 7B | 7C |
| | | |
| | | |

**CONTADOR SG+GARAJE+LOCALES**

| | | |
|---|---|---|
| SG | GARAJE | LOCAL |
| | | |
| | | |

**CONTADOR ESCALERA 3**

| | | |
|---|---|---|
| BajoA | BajoB | 1A |
| 1B | 1C | 2A |
| 2B | 2C | 3A |
| 3B | 3C | 4A |
| 4B | 4C | 5A |
| 5B | 5C | 6A |
| 6B | 6C | |
| | | |
| | | |
| 7A | 7B | 7C |
| | | |
| | | |

**CONTADOR ESCALERA 4**

| | | |
|---|---|---|
| BajoA | 1A | 1B |
| 2A | 2B | 3A |
| 3B | 4A | 4B |
| 5A | 5B | 6A |
| 6B | | |
| | | |
| 7A | 7B | |
| | | |
| | | |

**CONTADOR ESCALERA 5**

| | | |
|---|---|---|
| 1A | 1B | 2A |
| 2B | 3A | 3B |
| 4A | 4B | 5A |
| 5B | 6A | 6B |
| | | |
| | | |
| 7A | 7B | |
| | | |
| | | |

| | Tramo | Potencia (W) | Longitud (m) Altura | Planta | Total | Voltaje (V) | Conductr. Cu | Intensidad (I) I=P/V | Máx. Caída Tensión (%) | Sección Teórica Cable Fase (mm2) | Sección por Intensidad | Sección Comercial Cable Fase (mm2) | Caída Tensión Real (%) | Nomenclatura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Escalera 1 | A-BA | 9200 | 0 | 8,25 | 8,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 5,12 | 10 | 10 | 0,51 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | A-BB | 9200 | 0 | 7,5 | 7,5 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 4,66 | 10 | 10 | 0,47 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | A-1A | 9200 | 5,3 | 11,95 | 17,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,71 | 10 | 16 | 0,67 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-1B | 9200 | 5,3 | 11,6 | 16,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,50 | 10 | 16 | 0,66 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-1C | 9200 | 5,3 | 10,85 | 16,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,03 | 10 | 16 | 0,63 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-2A | 9200 | 8,3 | 11,95 | 20,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,58 | 10 | 16 | 0,79 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-2B | 9200 | 8,3 | 11,6 | 19,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,36 | 10 | 16 | 0,77 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-2C | 9200 | 8,3 | 10,85 | 19,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 11,89 | 10 | 16 | 0,74 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-3A | 9200 | 11,3 | 11,95 | 23,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,44 | 10 | 16 | 0,90 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-3B | 9200 | 11,3 | 11,6 | 22,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,22 | 10 | 16 | 0,89 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-3C | 9200 | 11,3 | 10,85 | 22,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 13,76 | 10 | 16 | 0,86 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-4A | 9200 | 14,3 | 11,95 | 26,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,30 | 10 | 25 | 0,65 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-4B | 9200 | 14,3 | 11,6 | 25,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,09 | 10 | 25 | 0,64 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-4C | 9200 | 14,3 | 10,85 | 25,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 15,62 | 10 | 16 | 0,98 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | A-5A | 9200 | 17,3 | 11,95 | 29,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,17 | 10 | 25 | 0,73 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-5B | 9200 | 17,3 | 11,6 | 28,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,95 | 10 | 25 | 0,72 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-5C | 9200 | 17,3 | 10,85 | 28,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,48 | 10 | 25 | 0,70 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-6A | 9200 | 20,3 | 11,5 | 31,8 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,75 | 10 | 25 | 0,79 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-6B | 9200 | 20,3 | 11,15 | 31,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,53 | 10 | 25 | 0,78 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-6C | 9200 | 20,3 | 10,1 | 30,4 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,88 | 10 | 25 | 0,76 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-7A | 9200 | 23,3 | 12,15 | 35,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 22,02 | 10 | 25 | 0,88 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-7B | 9200 | 21,3 | 11,8 | 35,1 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,80 | 10 | 25 | 0,87 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | A-7C | 9200 | 23,3 | 11,05 | 34,35 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,34 | 10 | 25 | 0,85 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| Escalera 2 | B-BA | 9200 | 0 | 8,25 | 8,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 5,12 | 10 | 10 | 0,51 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | B-BB | 9200 | 0 | 7,5 | 7,5 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 4,66 | 10 | 10 | 0,47 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | B-1A | 9200 | 5,3 | 11,95 | 17,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,71 | 10 | 10 | 1,07 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | B-1B | 9200 | 5,3 | 11,6 | 16,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,50 | 10 | 16 | 0,66 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-1C | 9200 | 5,3 | 9,7 | 17,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,71 | 10 | 16 | 0,67 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-2A | 9200 | 8,3 | 11,95 | 19,9 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 12,36 | 10 | 16 | 0,77 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-2B | 9200 | 8,3 | 11,6 | 20,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,58 | 10 | 16 | 0,79 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-2C | 9200 | 8,3 | 9,7 | 19,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,36 | 10 | 16 | 0,77 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-3A | 9200 | 11,3 | 11,95 | 23,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,44 | 10 | 16 | 0,90 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-3B | 9200 | 11,3 | 11,6 | 22,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,22 | 10 | 16 | 0,89 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-3C | 9200 | 11,3 | 9,7 | 21,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,44 | 10 | 16 | 0,90 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | B-4A | 9200 | 14,3 | 11,95 | 25,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,09 | 10 | 25 | 0,64 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-4B | 9200 | 14,3 | 11,6 | 25,8 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,02 | 10 | 25 | 0,64 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-4C | 9200 | 14,3 | 9,7 | 25,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 15,62 | 10 | 25 | 0,62 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-5A | 9200 | 17,3 | 11,95 | 29,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,29 | 10 | 25 | 0,73 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-5B | 9200 | 17,3 | 11,6 | 29,1 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,07 | 10 | 25 | 0,72 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-5C | 9200 | 17,3 | 9,7 | 27 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,77 | 10 | 25 | 0,67 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-6A | 9200 | 20,3 | 11,5 | 31,8 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,75 | 10 | 25 | 0,79 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-6B | 9200 | 20,3 | 10,85 | 31,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,35 | 10 | 25 | 0,77 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-6C | 9200 | 20,3 | 8,95 | 29,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,17 | 10 | 25 | 0,73 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-7A | 9200 | 23,3 | 12,15 | 35,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 22,02 | 10 | 25 | 0,88 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-7B | 9200 | 21,3 | 11,8 | 35,1 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,80 | 10 | 25 | 0,87 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | B-7C | 9200 | 23,3 | 9,9 | 33,2 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 20,62 | 10 | 25 | 0,82 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| Escalera 3 | C-BA | 9200 | 0 | 8,25 | 8,25 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 5,12 | 10 | 10 | 0,51 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | C-BB | 9200 | 0 | 7,5 | 7,5 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 4,66 | 10 | 10 | 0,47 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | C-1A | 9200 | 5,3 | 11,95 | 17,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,71 | 10 | 16 | 0,67 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-1B | 9200 | 5,3 | 11,6 | 16,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,50 | 10 | 16 | 0,66 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-1C | 9200 | 5,3 | 8,55 | 13,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 8,60 | 10 | 16 | 0,86 | 4x10 + 16TT +1,5HM (Ø32) |
| | C-2A | 9200 | 8,3 | 11,95 | 20,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,58 | 10 | 16 | 0,79 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-2B | 9200 | 8,3 | 11,6 | 19,9 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 12,36 | 10 | 16 | 0,77 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-2C | 9200 | 8,3 | 8,55 | 16,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,47 | 10 | 16 | 0,65 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-3A | 9200 | 11,3 | 11,95 | 23,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,44 | 10 | 16 | 0,90 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-3B | 9200 | 11,3 | 11,6 | 22,9 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 14,22 | 10 | 16 | 0,89 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-3C | 9200 | 11,3 | 8,55 | 19,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,33 | 10 | 16 | 0,77 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-4A | 9200 | 14,3 | 11,95 | 26,25 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,30 | 10 | 25 | 0,65 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-4B | 9200 | 14,3 | 11,6 | 25,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,09 | 10 | 25 | 0,64 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-4C | 9200 | 14,3 | 8,55 | 22,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,19 | 10 | 16 | 0,89 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | C-5A | 9200 | 17,3 | 11,95 | 29,35 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,17 | 10 | 25 | 0,73 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-5B | 9200 | 17,3 | 11,6 | 28,9 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,95 | 10 | 25 | 0,72 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-5C | 9200 | 17,3 | 8,55 | 25,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 16,06 | 10 | 25 | 0,64 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-6A | 9200 | 20,3 | 11,5 | 31,8 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,75 | 10 | 25 | 0,79 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-6B | 9200 | 20,3 | 10,85 | 31,15 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,35 | 10 | 25 | 0,77 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-6C | 9200 | 20,3 | 7,8 | 28,1 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,45 | 10 | 25 | 0,70 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-7A | 9200 | 23,3 | 12,15 | 35,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 22,02 | 10 | 25 | 0,88 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-7B | 9200 | 21,3 | 11,8 | 35,1 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,80 | 10 | 25 | 0,87 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | C-7C | 9200 | 23,3 | 8,75 | 32,05 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,91 | 10 | 25 | 0,80 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| Escalera 4 | D-BA | 9200 | 0 | 10,95 | 10,95 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 6,80 | 10 | 10 | 0,68 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | D-1A | 9200 | 5,3 | 13,75 | 19,05 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 11,83 | 10 | 16 | 0,74 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | D-1B | 9200 | 5,3 | 13,4 | 18,7 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 11,61 | 10 | 16 | 0,73 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | D-2A | 9200 | 8,3 | 13,75 | 22,05 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 13,70 | 10 | 16 | 0,86 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | D-2B | 9200 | 8,3 | 13,4 | 21,7 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 13,48 | 10 | 16 | 0,84 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | D-3A | 9200 | 11,3 | 13,75 | 25,05 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 7,78 | 10 | 10 | 0,78 | 4x10 + 10TT +1,5HM (Ø32) |
| | D-3B | 9200 | 11,3 | 13,4 | 24,7 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 15,34 | 10 | 25 | 0,61 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-4A | 9200 | 14,3 | 13,75 | 28,05 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,42 | 10 | 25 | 0,70 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-4B | 9200 | 14,3 | 13,4 | 27,7 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,20 | 10 | 25 | 0,69 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-5A | 9200 | 17,3 | 14,7 | 32 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 19,88 | 10 | 25 | 0,80 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-5B | 9200 | 17,3 | 14,35 | 31,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,66 | 10 | 25 | 0,79 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-6A | 9200 | 20,3 | 14,7 | 35 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,74 | 10 | 25 | 0,87 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-6B | 9200 | 20,3 | 14,35 | 34,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,52 | 10 | 25 | 0,86 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-7A | 9200 | 23,3 | 15,75 | 39,05 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 24,25 | 10 | 25 | 0,97 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | D-7B | 9200 | 21,3 | 15,4 | 38,7 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 24,04 | 10 | 25 | 0,96 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| Escalera 5 | E-1A | 9200 | 5,3 | 13,35 | 18,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 11,58 | 10 | 16 | 0,72 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-1B | 9200 | 5,3 | 13,25 | 18,55 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 10,28 | 10 | 16 | 0,64 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-2A | 9200 | 8,3 | 13,35 | 21,65 | 230 | 56 | 40,00 | 2 | 13,45 | 10 | 16 | 0,84 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-2B | 9200 | 8,3 | 13,25 | 21,55 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 12,14 | 10 | 16 | 0,76 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-3A | 9200 | 11,3 | 13,35 | 24,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 15,31 | 10 | 16 | 0,96 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-3B | 9200 | 11,3 | 13,25 | 24,55 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 14,01 | 10 | 16 | 0,88 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | E-4A | 9200 | 14,3 | 13,35 | 27,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 17,17 | 10 | 25 | 0,69 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-4B | 9200 | 14,3 | 13,25 | 25,55 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 15,87 | 10 | 25 | 0,63 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-5A | 9200 | 17,3 | 13,35 | 30,65 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 19,04 | 10 | 25 | 0,76 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-5B | 9200 | 17,3 | 12,45 | 29,75 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 18,46 | 10 | 25 | 0,74 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-6A | 9200 | 20,3 | 14,55 | 34,85 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 21,65 | 10 | 25 | 0,87 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-6B | 9200 | 20,3 | 17,45 | 32,75 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 20,34 | 10 | 25 | 0,81 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-7A | 9200 | 23,3 | 15,15 | 38,45 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 23,88 | 10 | 25 | 0,96 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | E-7B | 9200 | 23,3 | 15,05 | 36,35 | 230 | 56 | 40,00 | 1 | 22,58 | 10 | 25 | 0,90 | 4x25 + 16TT +1,5HM (Ø50) |
| | Local Comercial 1 | 10000 | 0 | 11,3 | 11,3 | 230 | 56 | 43,48 | 1 | 7,63 | 16 | 16 | 0,48 | 4x16 + 16TT +1,5HM (Ø40) |
| | Local Comercial 2 | 5000 | 0 | 6,5 | 6,5 | 230 | 56 | 21,74 | 1 | 3,82 | 6 | 6 | 0,37 | 4x6 + 6TT +1,5HM (Ø32) |
| | Servicios Generales | 72405,13 | 0 | 8,9 | 8,9 | 400 | 56 | 104,50 | 1 | 14,38 | 70 | 70 | 0,21 | 4x70 + 35TT +1,5HM (Ø125) |
| | Garaje | 14846 | 0 | 8,5 | 8,5 | 400 | 56 | 21,43 | 1 | 2,82 | 6 | 6 | 0,47 | 4x6 + 6TT +1,5HM (Ø32) |

Bibliografía: https://www.plataforma-arquitectura.cl/cl/943509/edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5f0f5a1fb1b057b5c900000257-edificio-adellas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

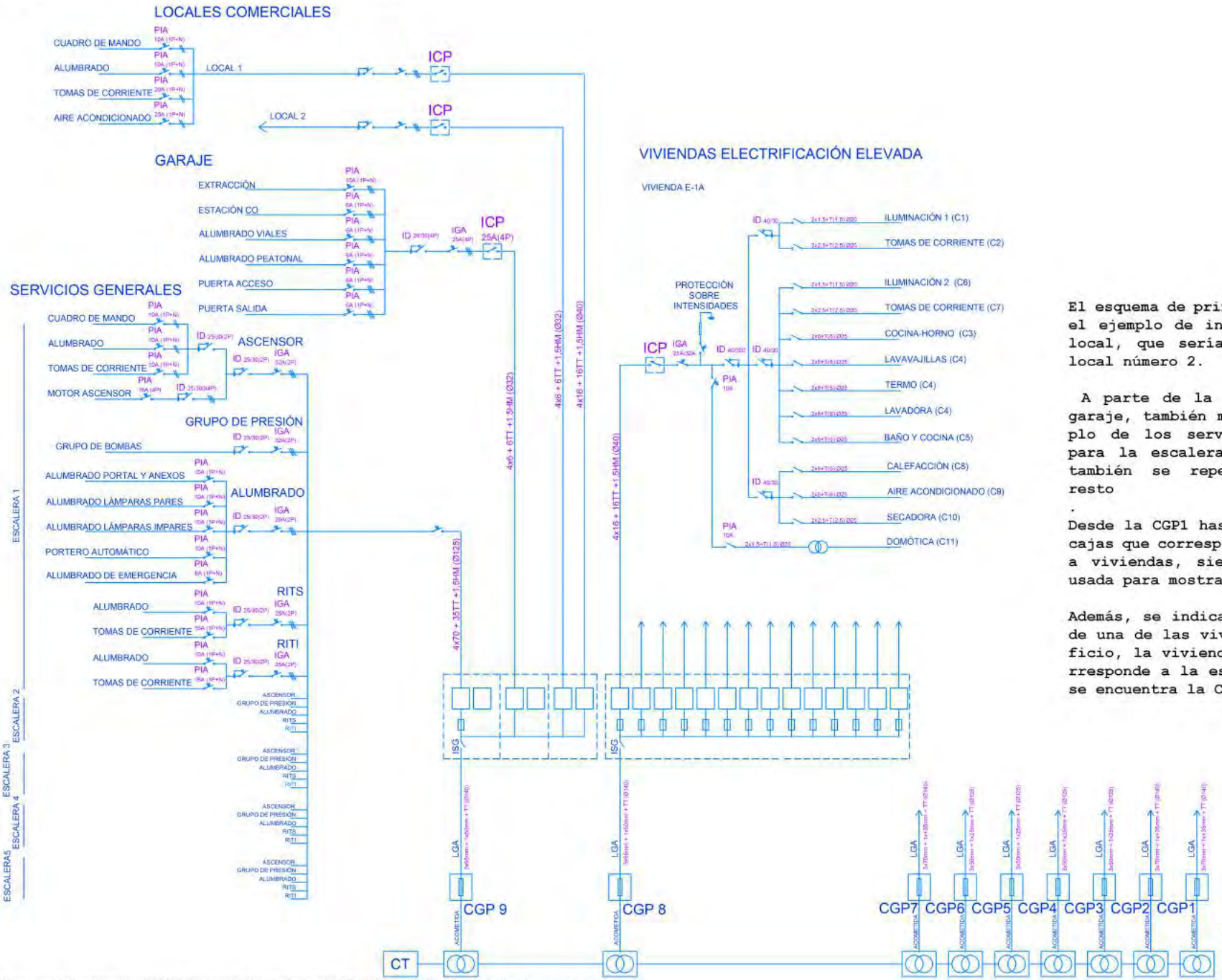
Sara Martínez Castell

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA

# ESQUEMA DE PRINCIPIOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA






El esquema de principios contiene el ejemplo de instalación de un local, que sería igual para el local número 2.

A parte de la instalación del garaje, también muestra un ejemplo de los servicios generales para la escalera número 1, que también se repetiría para el resto
.
Desde la CGP1 hasta la CGP8, son cajas que corresponden únicamemte a viviendas, siendo la CGP8 la usada para mostrar un ejemplo.

Además, se indica la instalación de una de las viviendas del edificio, la vivienda E-1A, que corresponde a la escalera 5, donde se encuentra la CGP8.

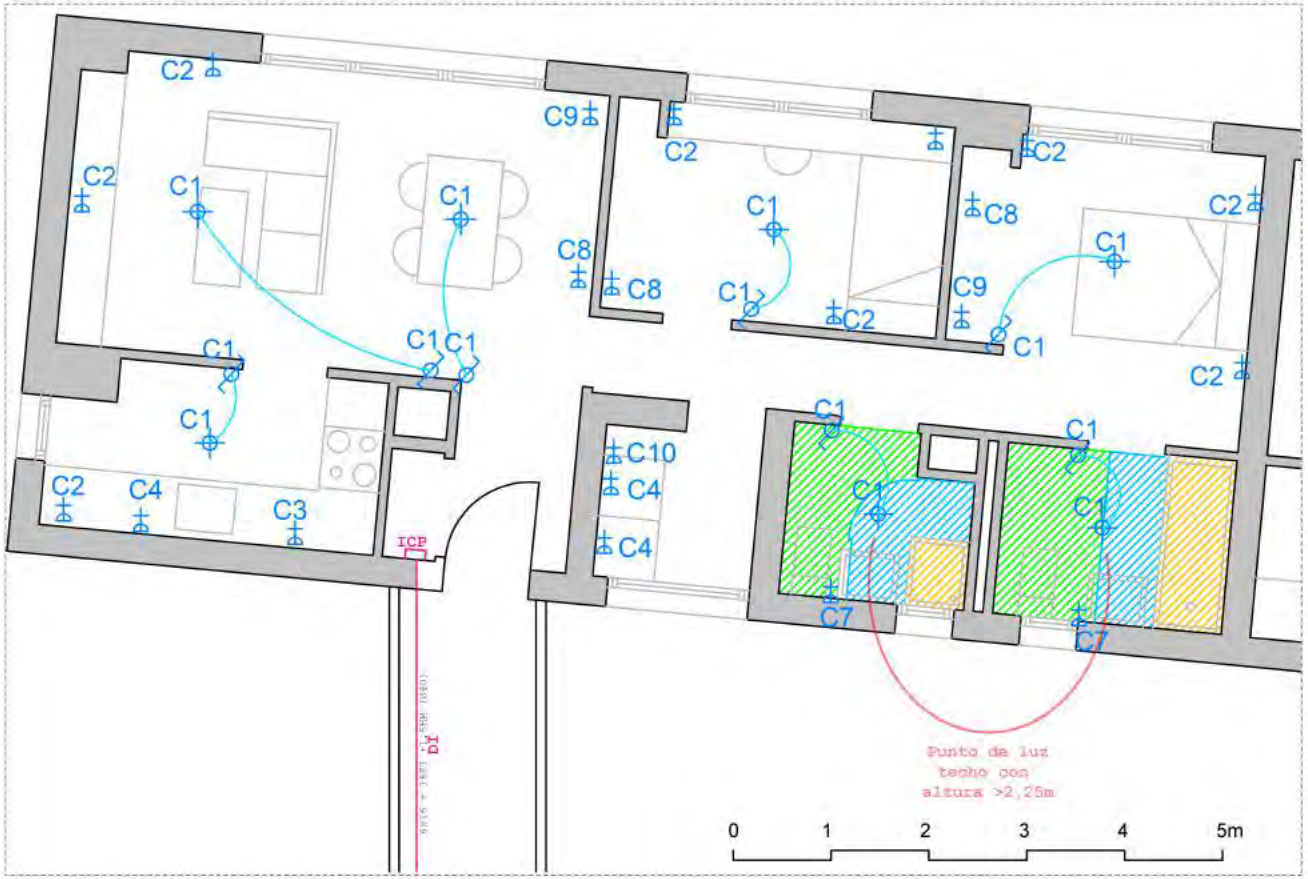
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b35765c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN INDIVIDUAL

**ELEC**
Electricidad

VIVIENDA A-1C

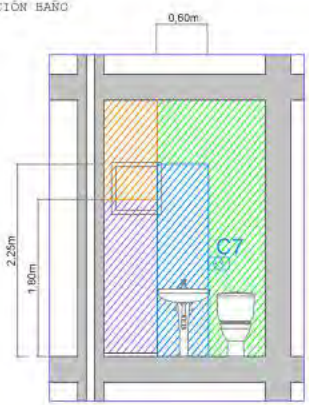



Tipos de tomas según REBT2002

- Interruptor de punto de luz
- Toma de corriente
- Punto de luz

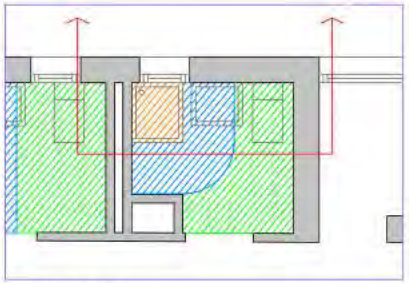
| | |
|---|---|
| C1 | ILUMINACIÓN |
| C2 | TOMAS DE CORRIENTE |
| C3 | COCINA-HORNO |
| C4 | LAVAVAJILLAS, TERMO, LAVADORA |
| C8 | CALEFACCIÓN |
| C9 | AIRE ACONDICIONADO |
| C10 | SECADORA |

SECCIÓN BAÑO

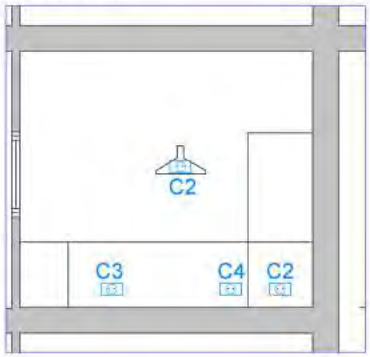


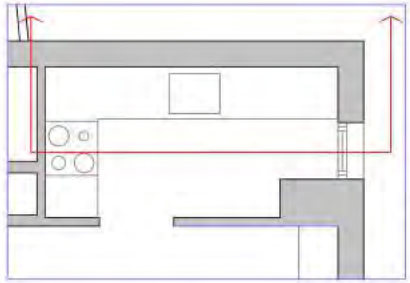

En esta sección se muestran los volúmenes que se han de respetar en las instalaciones. En el caso del volumen 0 de los baños, se mantendrá el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha (1,8m).

- VOLUMEN 0
- VOLUMEN 1
- VOLUMEN 2
- VOLUMEN 3



SECCIÓN COCINA

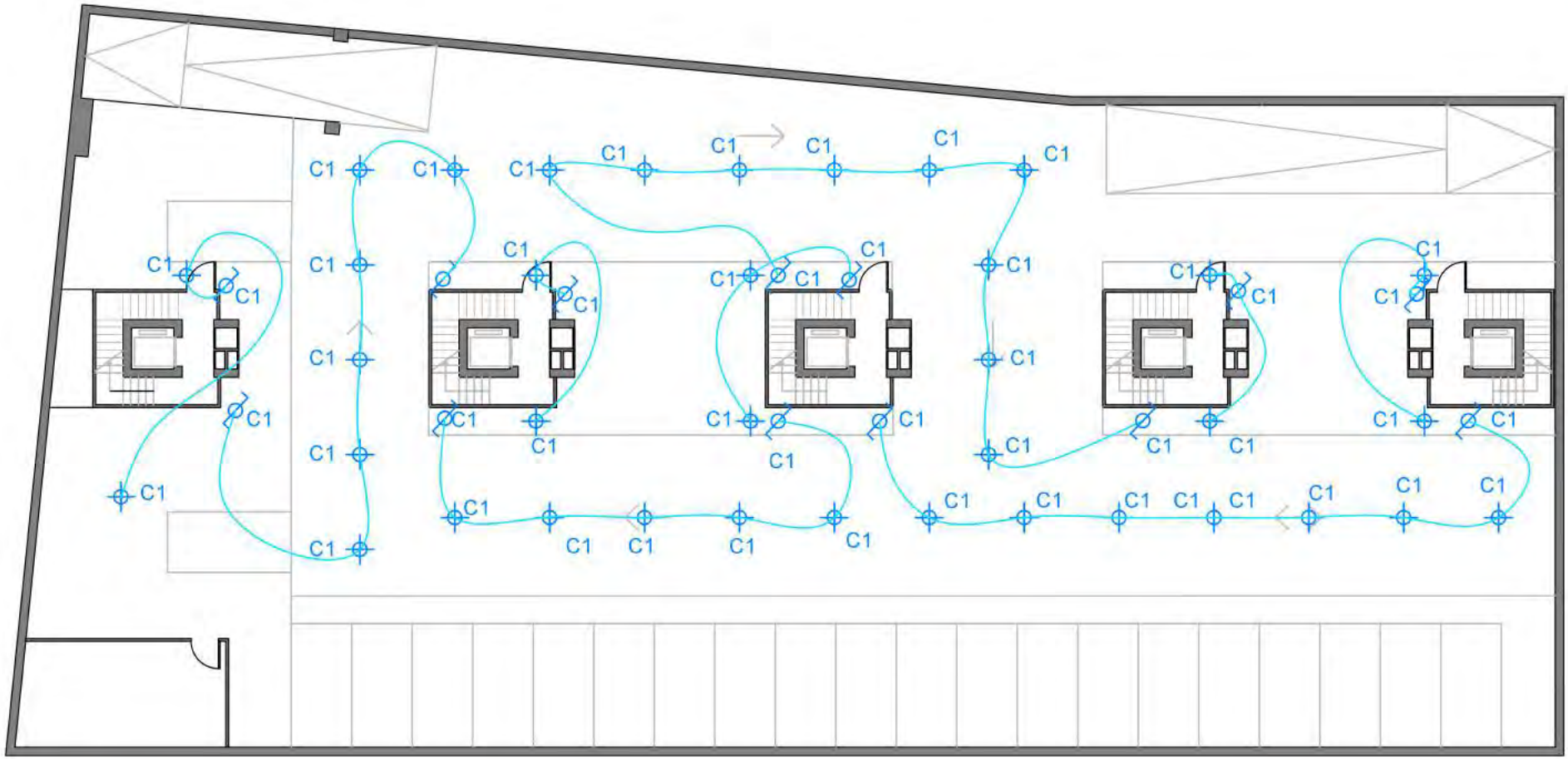


Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b3576c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

# PLANTEAMIENTO INSTALACIÓN GARAJE




| Distancia entre luminarias zona peatonal | | |
|---|---|---|
| Nº Lámparas | Longitud área peatonal (m) | Distancia entre luminarias (m) |
| 10 | 77,9 | **7,79** |

| Distancia entre luminarias zona vial | | |
|---|---|---|
| Nº Lámparas | Longitud área vial (m) | Distancia entre luminarias (m) |
| 31 | 106,83 | **3,45** |

Teniendo en cuenta los cálculos realizados del alumbrado del garaje en las láminas previas, calculamos la distancia entre las lumianrias, tanto de la zona peatonal como de la vial.

Interruptor punto de luz

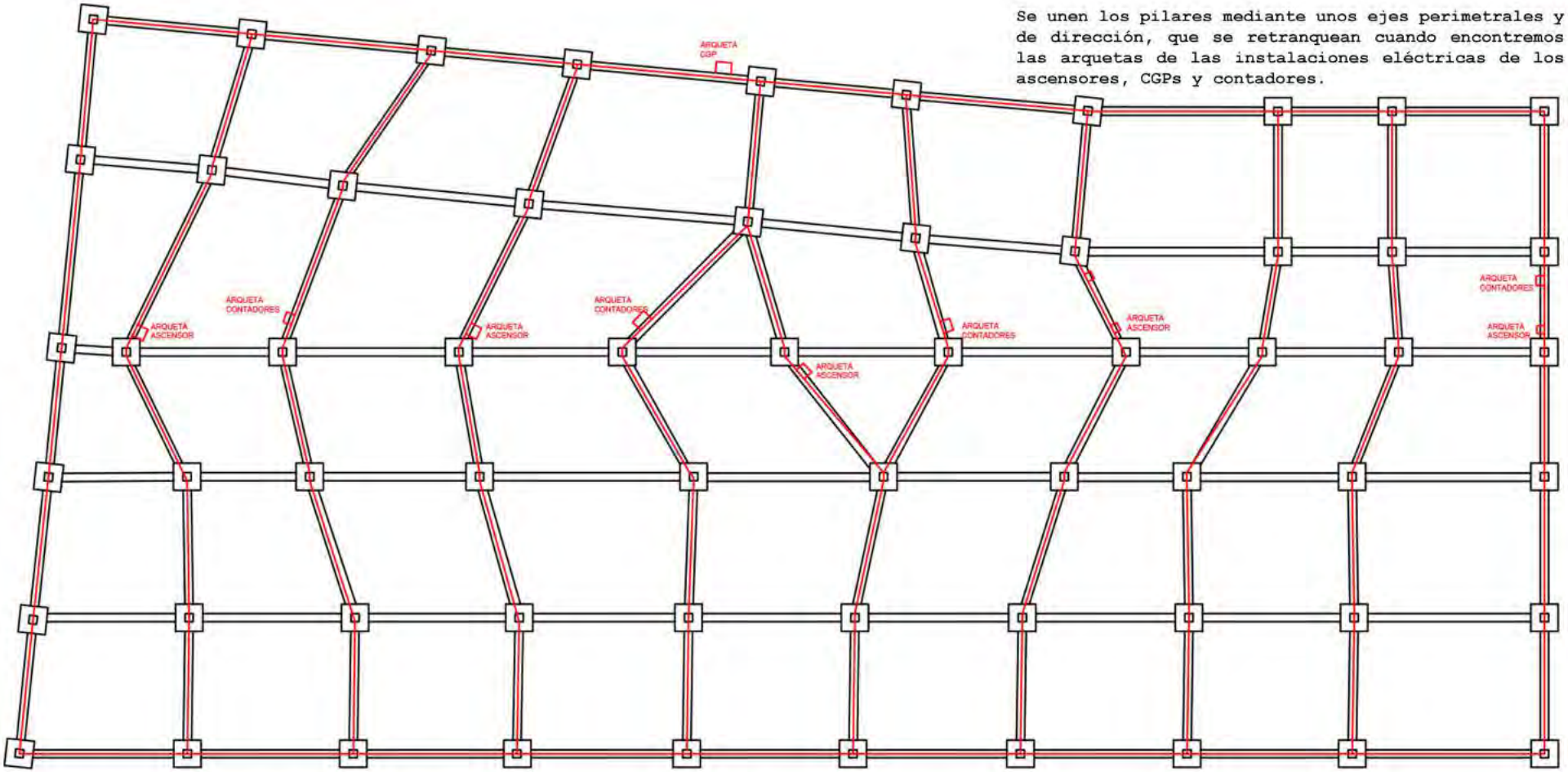
Punto de luz



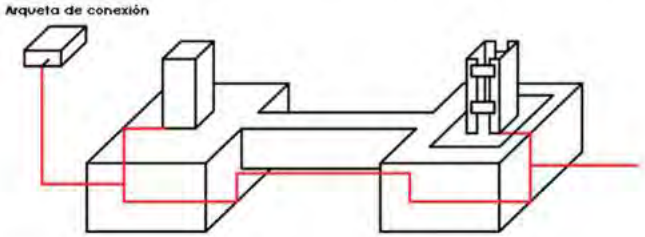
Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-lamea-y-asociados/5f08a1b1b3576c90e000257-edificio-adelfas-98-ruiz-lamea-y-asociados-foto

Sara Martínez Castell

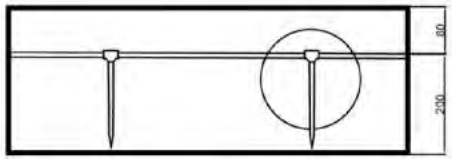
Se unen los pilares mediante unos ejes perimetrales y de dirección, que se retranquean cuando encontremos las arquetas de las instalaciones eléctricas de los ascensores, CGPs y contadores.




DETALLE 1: Conducción enterrada. Esquema de conexión con los soportes.




DETALLE 2: Pica de puesta a tierra.



DETALLE 3: Ampliación pica de puesta a tierra.

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943509/edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados/5808a1b1b357e5c90c000257-edificio-adelfas-98-ruiz-larrea-y-asociados-foto

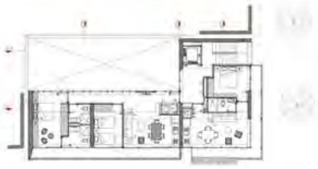
Sara Martínez Castell

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Martínez García, Evelyn

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA



## SECCIONES DE LA EDIFICACIÓN
### Sección longitudinal y transversal

Muestra las secciones principales de la edificación, desde el sótano hasta la cubierta.

**Vasconcelos 146**

ARQUITECTO
Alejandro Sanchéz García-Taller 6A

AÑO
2017

UBICACIÓN
Cto. Interior Mtro. José Vasconcelos 146, Condesa, 06140 Ciudad de México, CDMX, México

En un predio en esquina de 200 m2 al borde de la Colonia Condesa se levanta una torre de 15 niveles, 2 departamentos por piso de 65 y 40 m2, estacionamiento y acceso en planta baja, 24 unidades en total con una vista insuperable hacia el Castillo y el Bosque de Chapultepec además de ver a casi toda la Ciudad.

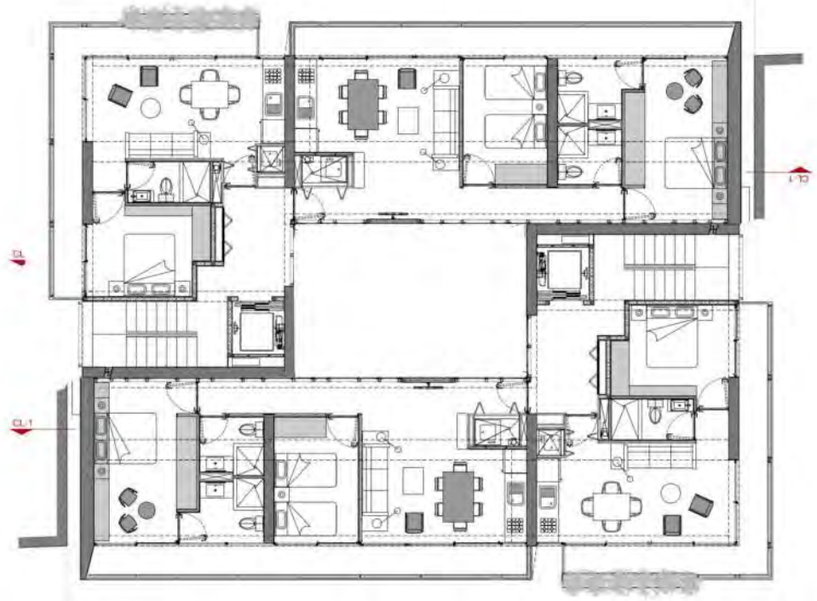
La estructura es de hormigón concreto armado a partir de muros y trabes que se expresa en la fachada con un juego de balcones y jardineras. Se distingue por su esbeltez y posición en el contexto urbano

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/911963/vasconcelos-146-alejandro-sanchez-garcia-taller-6a

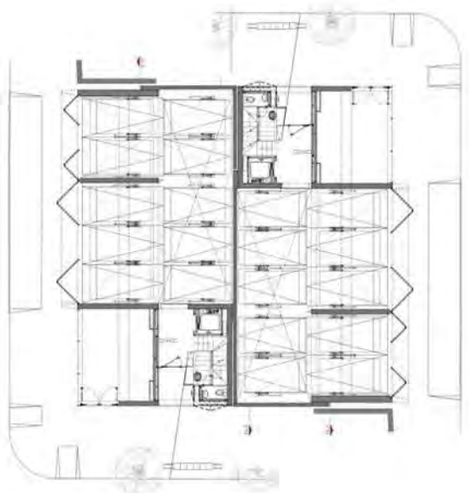
Evelyn Martínez García

## PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN
### Planta Baja, Planta Tipo, Planta Sótano, Planta Azotea y Planta Cubierta

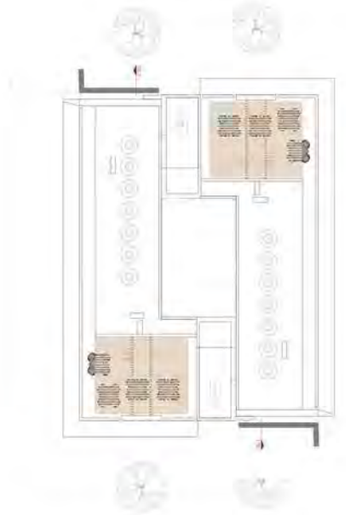
28 viviendas distribuidas en 14 plantas, 2 viviendas por cada planta desde la planta 1 hasta la 14, la planta baja(dividida en dos plantas) destinada al aparcamiento de vehículos, junto con el sótano y la planta 15 como azotea.



Planta Sótano



Planta Cubierta



# DB SI
**Seguridad en caso de incendio**

Acondicionamiento y Servicios 2

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

## INFORMACIÓN PREVIA

Para el cálculo de la instalación se han dispuesto dos locales de contadores en la cubierta, que darán servicio a cada uno de los bloques. A partir de esta centralización de distribuye el gas a todas las partes del edificio, teniendo 2 bajantes de gas de cada local.

Para el cálculo se va a ir paso a paso explicando con detalle cada cálculo.

$$\Delta P_{AB} = 25{,}0$$

$$\Delta P_{CD} = 2{,}5$$

$$\Delta P_{DE} = \frac{(\Delta P_{manual} - \Delta P_{real\,CD} + 0{,}5)\cdot L_{DE}}{L_{DGAPARATO}}$$

$$\Delta P_{EF} = \frac{(\Delta P_{manual} - \Delta P_{real\,CD} - \Delta P_{real\,DE} + 0{,}5)\cdot L_{EF}}{L_{EGAPARATO}}$$

$$\Delta P_{FG} = \frac{(\Delta P_{manual} - \Delta P_{real\,CD} - \Delta P_{real\,DE} - \Delta P_{real\,EF} + 0{,}5)\cdot L_{FG}}{L_{FGAPARATO}}$$

$$\Delta P_{GAPARATO} = 0{,}5$$

## 0. DATOS PREVIOS

| Datos Previos | | |
|---|---|---|
| Nº Viviendas | PCS(kwh/m³) | Densidad relativa |
| 56(28+28) | 10,58 | 0,6 |

## 1. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL (m³(s)/h)

| Gasto calorifico aparatos | | |
|---|---|---|
| Aparato | kW | kcal/h |
| Cocina/Horno | 11,6 | 10000 |
| Calentador agua 10 l/min | 23,2 | 20000 |
| Caldera calefacción pequeña | 14 | 12000 |
| POTENCIA SIMULTÁNEA | 48,8 | 42000 |

| Caudal nominal (Qn=GC/PCS) | |
|---|---|
| Aparato | m³(s)/h |
| Cocina/Horno | 1,10 |
| Calentador agua 10 l/min | 2,19 |
| Caldera calefacción pequeña | 1,32 |

¿Grado de Gasificación?
**GRADO 1** 30kW>Psim máx.ind.
**GRADO 2** 30kW<x<70kW **PERTENECE AL GRADO DE GASIF. 2**
**GEADO 3** Psim máx.ind.>70kW

## 2. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE LAS INSTALACIONES INDIVIDUALES (m³(s)/h)

| Caudal máx. simult. (Qsi=A+B+(C/2)) | | | |
|---|---|---|---|
| Qsi= 2,19+1,32+(1,1/2) | 4,07 | m³(s)/h | |

**A y B** Caudales de los aparatos de mayor consumo en (m³(s)/h)
**C,D...** Caudales del resto de aparatos

## 3. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE LA INSTALACIÓN COMÚN (m³(s)/h)

| Caudal máx. simult. (Qsc= Eqsi x Sn) | | | |
|---|---|---|---|
| Bloque 1 | Qsc= (4,07x28) x 0,4 | 45,54 | m³(s)/h |
| Bloque 2 | Qsc= (4,07x28) x 0,4 | 45,54 | m³(s)/h |

¿S1 O S2?
**S1** Sin caldera
**S2** Con caldera **CONSTA DE CALDERA DE CALEFACCIÓN**

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,50 | 0,70 |
| 3 | 0,40 | 0,60 |
| 4 | 0,40 | 0,55 |
| 5 | 0,40 | 0,50 |
| 6 | 0,30 | 0,50 |
| 7 | 0,30 | 0,50 |

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 15 | 0,20 | 0,40 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

## 4. LONGITUDES EQUIVALENTES

El cálculo de la longitud equivalente de un tramo de la instalación receptora se realizará incrementando un 20% la longitud real de dicho tramo. **($L_e$= L· 1,2)**

| Tramo | AB | BC | CD | DE | EF | FG | EI | FH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L real(m) | 51,36 | 14,57 | 45,54 | 0,88 | 0,48 | 1,3 | 0,28 | 0,28 |
| L equivalente(m) | 61,632 | 17,484 | 54,648 | 1,056 | 0,576 | 1,56 | 0,336 | 0,336 |

## 5. DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA/DIÁMETRO MÍNIMO EN CADA TRAMO DE LA INSTACIÓN RECEPTORA

Para este apartado se emplicará antes las perdidas de cargas de los tramos. Estas perdiddas de carga varían dependeiendo del tramo que se calcule. Se calcularán las del BLOQUE 1.

| Tramo | A | A-B | B | Reg. Abon B-C | C | C-D | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pmin(mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22 | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| APmáx(mbar) | | 25 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Diámetro min(mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

## 6. DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE CÁLCULO Y DEL DIÁMETRO COMERCIAL DE CADA TRAMO

TRAMO A-B

Este tramo pertenece a la parte común de la instalación, y une el armario de regulación A-50 con a primera difurcación hacia los armarios de contadores que se encuentran en la cubierta.

**Presión inicial:** 50,4mbar **Caudal sim.:** Qsc= n x Qsi x S2= 56 x 4,05 x 0,4= 90,72m³(s)/h
**Longitud real:** 51,36m **Longitud equivalente:** 61,63m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 61,63 x 90,72^1,82)/19,47)^1/4,82= 50,43mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible y la pérdida de carga real:

AP AB= 25 x L AB/ (L AB + L BC)= 25 x 51,36/(51,36 + 14,57)= 19,47mbar

APr= 23200 x dr x Le x Q^1,82 x D^-4,82= 23200 x 0,6 x 61,63 x 90,72^1,82 x 50,73^-4,82= 18,92mbar

TRAMO B-C

El este tramo va desde la difurcación en cubierta de B-B'hasta el local de contadores. Esta parte también pertenece a la parte común de la misma.

**Presión inicial:** Pf AB: 31,07mbar **Caudal sim.:** 45,54m³(s)/h
**Longitud real:** 14,57m **Longitud equivalente:** 17,48m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 61,63 x 45,54^1,82)/6,08)^1/4,82= 49,49mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible y la pérdida de carga real:

AP BC= (25 - APreal AB) x L BC/ L BC= (25 - 18,92)x 14,57/14,57= 6,08mbar

APr= 23200 x dr x Le x Q^1,82 x D^-4,82= 23200 x 0,6 x 17,48 x 45,54^1,82 x 49,49^-4,82= 1,72mbar

TRAMO C-D

Este tramo pertenece a la parte individual de la instalación, y transcurre desde la batería de ontadores hasta la entrada a la vivienda. Se calculará para la vivienda más desfavorable.

**Presión inicial:** 19,3mbar **Caudal sim.:** 4,07m³(s)/h **Pérdida de carga máxima:** 2,5mbar
**Longitud real:** 45,54m **Longitud equivalente:** 54,64m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 54,64 x 4,07^1,82)/2,5)^1/4,82= 23,32mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga real:

APr= 23200 x dr x Le x Q^1,82 x D^-4,82= 23200 x 0,6 x 54,64 x 4,07^1,82 x 23,32^-4,82= 2,50mbar

TRAMO D-E

El este tramo va desde la llave de la vivienda y la ramificación del Horno-Cocina.

**Presión inicial:** 16,8mbar **Caudal sim.:** 4,07m³(s)/h
**Longitud real:** 0,88m **Longitud equivalente:** 1,05m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 1,05 x 4,07^1,82)/0,21)^1/4,82= 17,17mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible:

Pq admDE= Pq adm CD - Pq real CD + 0,5= 2,5 - 2,5 + 0,5= 0,5mbar

P adm máx. DE= (P adm DE x Lreal DE)/Lreal EG= (0,5 x 0,88)/2,06= 0,21mbar

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

TRAMO GH

El este tramo va desde la ramificación del Horno-Cocina y el Calentador

**Presión inicial:** 16,59mbar
**Longitud real:** 0,48m
**Caudal sim.:** 4,07m³(s)/h
**Longitud equivalente:** 0,57m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 0,57 x 4,07^1,82)/0,21)^1/4,82= 15,12mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible:

Pq admEF= Pq adm DE - Pq real DE= 0,5 - 0,21 = 0,29mbar

P adm máx. EF= (P adm EF x Lreal EF)/Lreal EG= (0,29 x 0,48)/2,06= 0,06mbar

TRAMO FG (Caldera)

El este tramo de alimentación de la Caldera.

**Presión inicial:** 16,52mbar
**Longitud real:** 1,30m
**Caudal sim.:** 1,32m³(s)/h
**Longitud equivalente:** 1,56m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 1,56 x 1,32^1,82)/0,23)^1/4,82= 11,95mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible:

Pq admEG= Pq adm FE - Pq real EF= 0,29 - 0,06 = 0,23mbar

P adm máx. FG= (P adm FG x Lreal FG)/Lreal EG= (0,23 x 1,30)/1,30= 0,23mbar

TRAMO EI (Horno-Cocina)

El este tramo de alimentación del Horno-Cocina.

**Presión inicial:** 16,8mbar
**Longitud real:** 0,28m
**Caudal sim.:** 1,10m³(s)/h
**Longitud equivalente:** 0,33m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 0,33 x 1,10^1,82)/0,29)^1/4,82= 7,70mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible:

Pq admEI= Pq adm DE - Pq real DE= 0,5 - 0,21 = 0,29mbar

P adm máx. EI= (P adm EI x Lreal EI)/Lreal EI= (0,29 x 0,28)/0,28= 0,29mbar

TRAMO FH (Caldera)

El este tramo de alimentación de la Caldera.

**Presión inicial:** 16,52mbar
**Longitud real:** 0,28m
**Caudal sim.:** 2,19m³(s)/h
**Longitud equivalente:** 0,33m

Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible (que se obtiene de la Guia de Gas Natural) y para ello se utiliza la fórmula lineal de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$ D= ((23200 x 0,60 x 0,33 x 2,19^1,82)/0,23)^1/4,82= 10,48mm

A continuación calcularemos la pérdida de carga máxima admisible:

Pq admFH= Pq adm FG - Pq real FG= 0,29- 0,06 = 0,23mbar

P adm máx. FH= (P adm FE x Lreal FH)/Lreal FH= (0,23 x 0,28)/0,28= 0,23mbar

| Tramo | AB | BC | CD | DE | EF | FG | EI | FH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro Cálculo | 50,43 | 49,49 | 23,32 | 17,17 | 15,12 | 11,95 | 7,7 | 10,48 |
| Diámetro Comercial | 60 | 50 | 28 | 19 | 16 | 13 | 10 | 13 |

## 7. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA REAL EN CADA TRAMO

**Pérdida Real:** El diametro que se utilizará es el comercial, por ello se ha de calcular la pérdida de carga con este diámetro.

$$\Delta P = 23'2 \cdot dr \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

**Velocidad:** Ya que la velocidad ha de ser SIEMPRE MENOR A 20m/s. Para calcularlo se debe saber la presión absoluta, que será la suma de la efectiva mas la de referencia.

$$V = 354 \cdot Q \cdot P^{-1} \cdot D^{-2}$$

**Presión Final:** Como la presión mínima admisible en el punto de inicio del tramo(A) de 50,4mbar, la presión en el punto final de tramo(B)de {(Po:50,4)-(x)mbar};siendo (x)=APreal(mbar), la pérdida de carga resultante obtenia anteriormente en cada uno de los tramos.

$$P_F = P_0 - \Delta P_{REAL}$$

**Presión Absoluta:**

$$P_{abs} = \frac{P_F}{1000} \cdot 1'01325$$

**Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)**

| Diámetro nominal (Dn) | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual (por a rosca) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 17,2 | 12,6 | 2,3 | 3/8" |
| 15 | 21,3 | 16,1 | 2,6 | 1/2" |
| 20 | 26,9 | 21,7 | 2,6 | 3/4" |
| 25 | 33,7 | 27,3 | 3,2 | 1" |
| 32 | 42,4 | 36 | 3,2 | 1 1/4" |
| 40 | 48,3 | 41,9 | 3,2 | 1 1/2" |
| 50 | 60,3 | 53,1 | 3,6 | 2" |
| 65 | 76,1 | 68,9 | 3,6 | 2 1/2" |
| 80 | 88,9 | 80,9 | 4,0 | 3" |
| 100 | 114,3 | 105,3 | 4,5 | 4" |
| 125 | 139,7 | 129,7 | 5,0 | 5" |
| 150 | 165,1 | 155,1 | 5,0 | 6" |

**Dimensiones de los tubos de cobre (segun UNE 37.141)**

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($e_{ext}$ x $e_{int}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>18 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>18 x 22 |
| 28 | 26<br>25,6<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 53,6<br>53 | 1,2<br>1,5 | 53,6 x 54<br>53 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 86<br>84 | 2<br>2,5 | 86 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 106 |

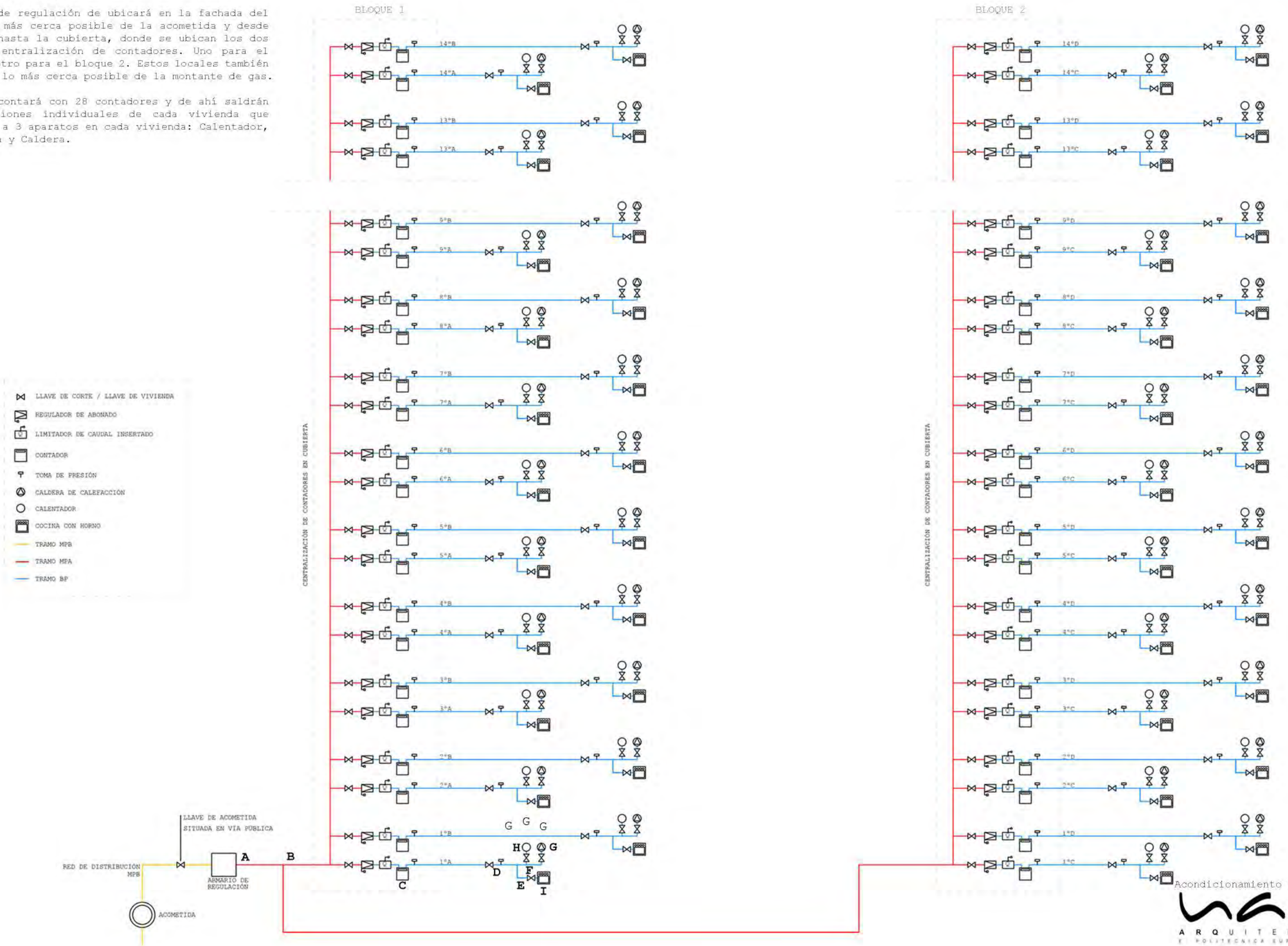
| Tramo | AB | BC | CD | DE | EF | FG | EI | FH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pérdida de carga real | 8,42 | 1,67 | 1,03 | 0,19 | 0,16 | 0,15 | 0,08 | 0,08 |
| Po. Inicial | 50,40 | 31,07 | 19,30 | 16,80 | 16,59 | 16,52 | 16,80 | 16,52 |
| Pf. Final | 41,98 | 29,40 | 18,27 | 16,61 | 16,43 | 16,37 | 16,72 | 16,44 |
| Pabs. Absoluta | 1,06 | 1,04 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,03 |
| Velocidad(V<20m/s) | 8,49 | 6,20 | 1,78 | 3,87 | 5,46 | 2,68 | 3,78 | 4,45 |

# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

El armario de regulación de ubicará en la fachada del edificio lo más cerca posible de la acometida y desde ahí subirá hasta la cubierta, donde se ubican los dos locales de entralización de contadores. Uno para el bloque 1 y otro para el bloque 2. Estos locales también se ubicarán lo más cerca posible de la montante de gas.

Cada local contará con 28 contadores y de ahí saldrán las derivaciones individuales de cada vivienda que abastecerán a 3 aparatos en cada vivienda: Calentador, Horno-Cocina y Caldera.



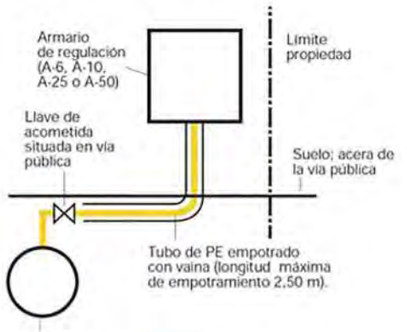
# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO

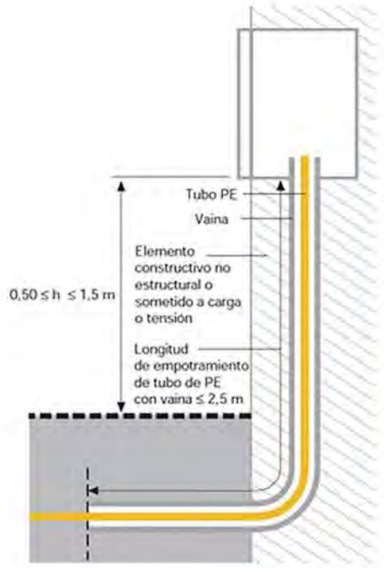
## ACOMETIDA Y ARMARIO DE REGULACIÓN

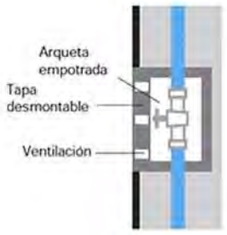
Para facilitar la accesibilidad al armario de regulación, se situará empotrado en el muro de la edificación. La acometida se introducirá en un tubo de polietileno situada en el interior de una vaina(de PVC), son una longitud máxina de 1,50 metros.

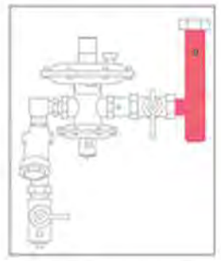
Esa vaina irá empotrada desde la base inferior hasta el punto conveniente de la vía pública. Una vez empotrado el armario en el hueco, así como ña vaina para facilitar la introducción del tubo de polietileno, se deberán rellenar con mortero cemento los insterstícios existentes entre el armario o la vaina y el hueco en el que se alja, para evitar la formación de cavidades, y la conducción o conducciones de salida, según el caso, deberán empotrarse en una pasa de mortero cemento, debidamente protegidas contra la corrosión y encintadas con un solape del 50% con cinta antihumedad.

Se utilizará un regulador de abonado de caudal nominal hasta el 6m37h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Este regulador se ubicará en los recintos destinado a la centralización de contadores y su accesibilidad será de GRADO 2 pata la Empresa Suministradora.



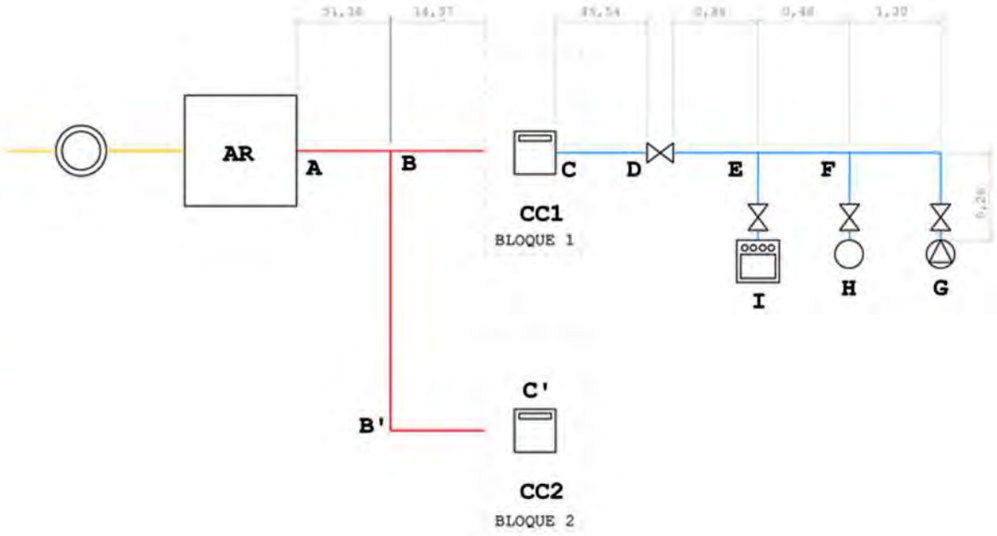
Armario de regulacion A-50

## RESUMEN DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN

Para facilitar la accesibilidad al armario de regulación, se situará empotrado en el muro de la edificación. La acometida se introducirá en un tubo de polietileno situada en el interior de una vaina(de PVC), son una longitud máxina de 1,50 metros.

| Tramo | Lr(m) | Le(m) | Q(m3/h) | APmáx(mbar) | APreal(mbar) | Po(mbar) | Pf(mbar) | Pabs(mbar) | D cal(mm) | D com(mm) | V(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 51,36 | 61,63 | 90,72 | 19,47 | 8,42 | 50,40 | 41,98 | 1,06 | 50,43 | 65,00 | 8,49 |
| BC | 14,57 | 17,48 | 45,54 | 1,72 | 1,67 | 31,07 | 29,40 | 1,04 | 49,49 | 50,00 | 6,20 |
| CD | 45,54 | 54,65 | 4,07 | 2,50 | 1,03 | 19,30 | 18,27 | 1,03 | 23,32 | 28,00 | 1,78 |
| DE | 0,88 | 1,06 | 4,07 | 0,21 | 0,19 | 16,80 | 16,61 | 1,03 | 17,17 | 19,00 | 3,87 |
| EF | 0,48 | 0,58 | 4,07 | 0,06 | 0,16 | 16,59 | 16,43 | 1,03 | 15,12 | 16,00 | 5,46 |
| F-APARATO | 1,30 | 1,56 | 1,32 | 0,23 | 0,15 | 16,52 | 16,37 | 1,03 | 11,95 | 13,00 | 2,68 |
| E-APARATO | 0,28 | 0,34 | 1,10 | 0,29 | 0,08 | 16,80 | 16,72 | 1,03 | 7,70 | 10,00 | 3,78 |
| F-APARATO | 0,28 | 0,34 | 2,19 | 0,23 | 0,08 | 16,52 | 16,44 | 1,03 | 10,48 | 13,00 | 4,45 |

| Tramo | Material | Diámetro(mm) |
|---|---|---|
| AB | Acero | 2 1/2" |
| BC | Cobre | 50 |
| CD | Cobre | 28 |
| DE | Cobre | 19 |
| EF | Cobre | 16 |
| F-APARATO | Cobre | 13 |
| E-APARATO | Cobre | 10 |
| F-APARATO | Cobre | 13 |

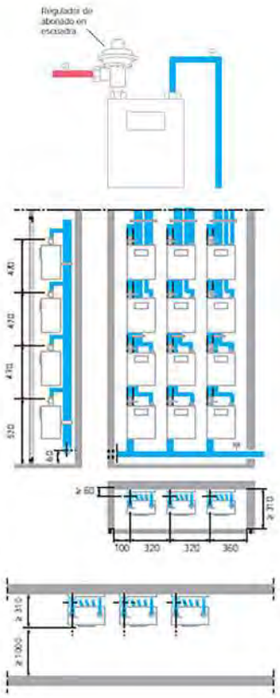



## LOCAL DE CONTADORES

Como se ha explicado en los cálculos los contadores se distribuirán en dos locales diferentes. Uno para cada bloque de viviendas que a su vez drá sericio a las dos viviendas por planta que hay en el edificio. La acometida estará en en la calle principal y dará servicio a ambos locales.

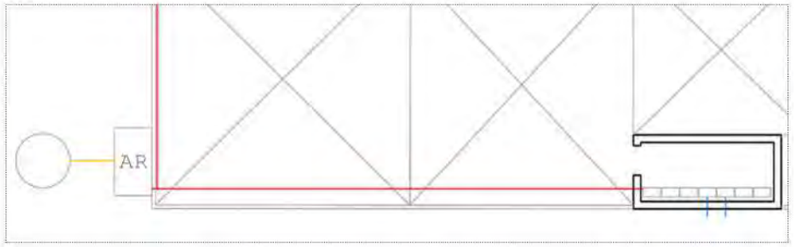
| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura maxima (mm) | Conexiones | Caudal maximo m³(n)/h | Caudal mínimo m³(n)/h |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
(3) Distancia no prescrita por norma.

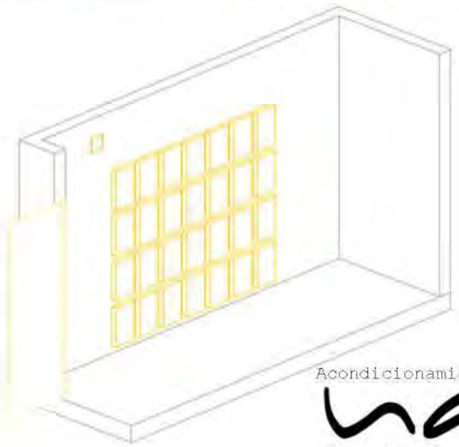



Los contadores que se van a disponer son del G-4 que son los que se utilizan en las viviendas por sus prestaciones.

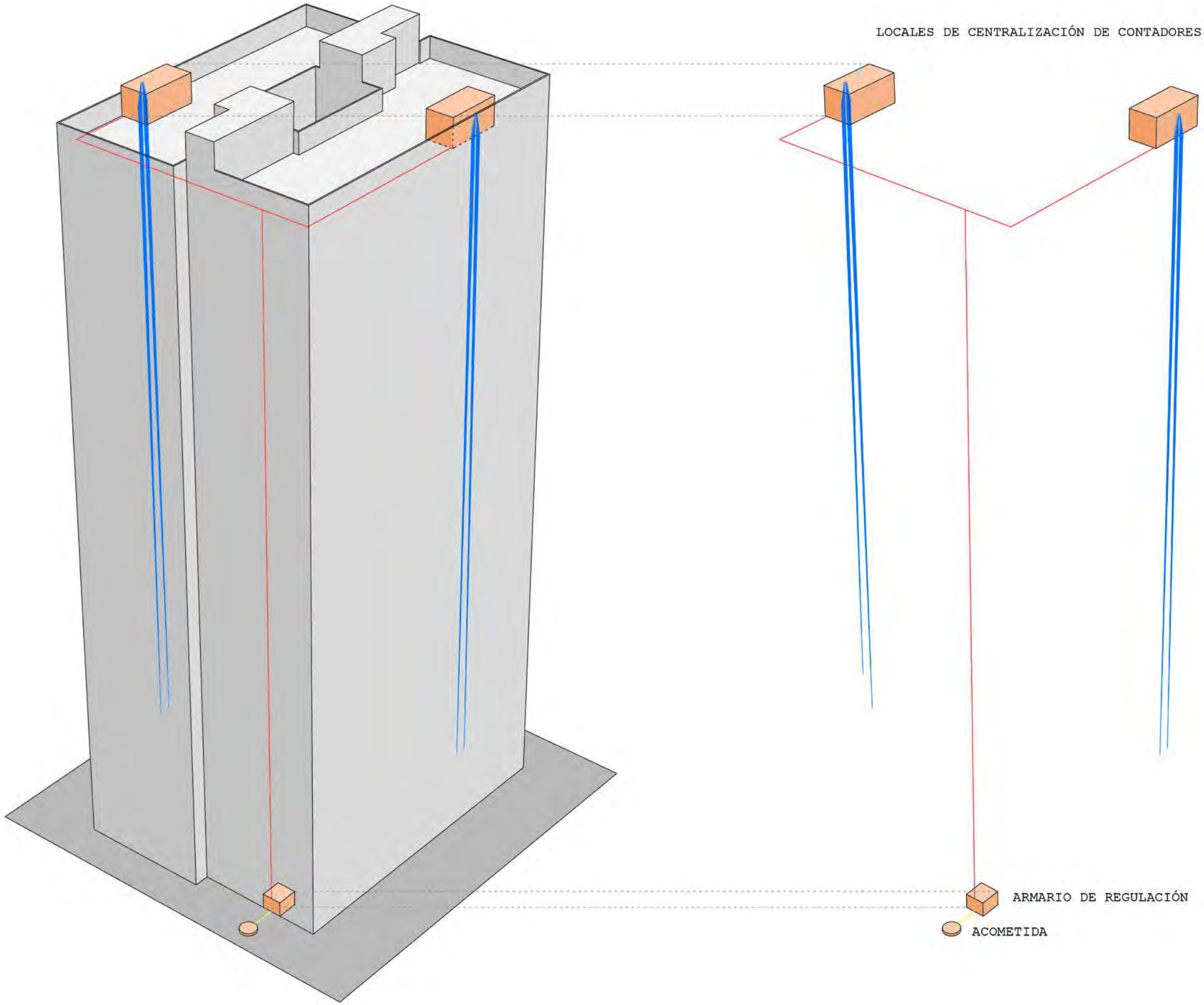
Para el dimensionado del local se deben seguir las indicaciones del manual. La superdficie dispuesta nos indicará el tamaño de las rejillas de ventilación que hay que incorporrar en la parte superior e inferios del paramento vertical del local. Hay que tener en cuenta las medidas comerciales.




| Ventilación Local Contadores | | | |
|---|---|---|---|
| Área Local (m2) | Fórmula | S (cm2) | Dimensiones |
| 2 x 4 m | S(cm2)=A(m2) x 10 | 80 | 16 x 16 cm |
| 8 | Mínimo 200 cm2 | 200 | (256 cm) |



# AXONOMETRIA EXPLICATIVA



# EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Para calcular el sistema de evacuación de los pructos de la combustión se debe elegir entre aparatos con circuito abierto o cirviuto estanco. Para evitar posibles riesgos o reducirlos al máximo de va a optar por la segunda opción, aparatos con circuitos estancos. Parael dimensionado de los mismos de uilizará la siguiente tabla:

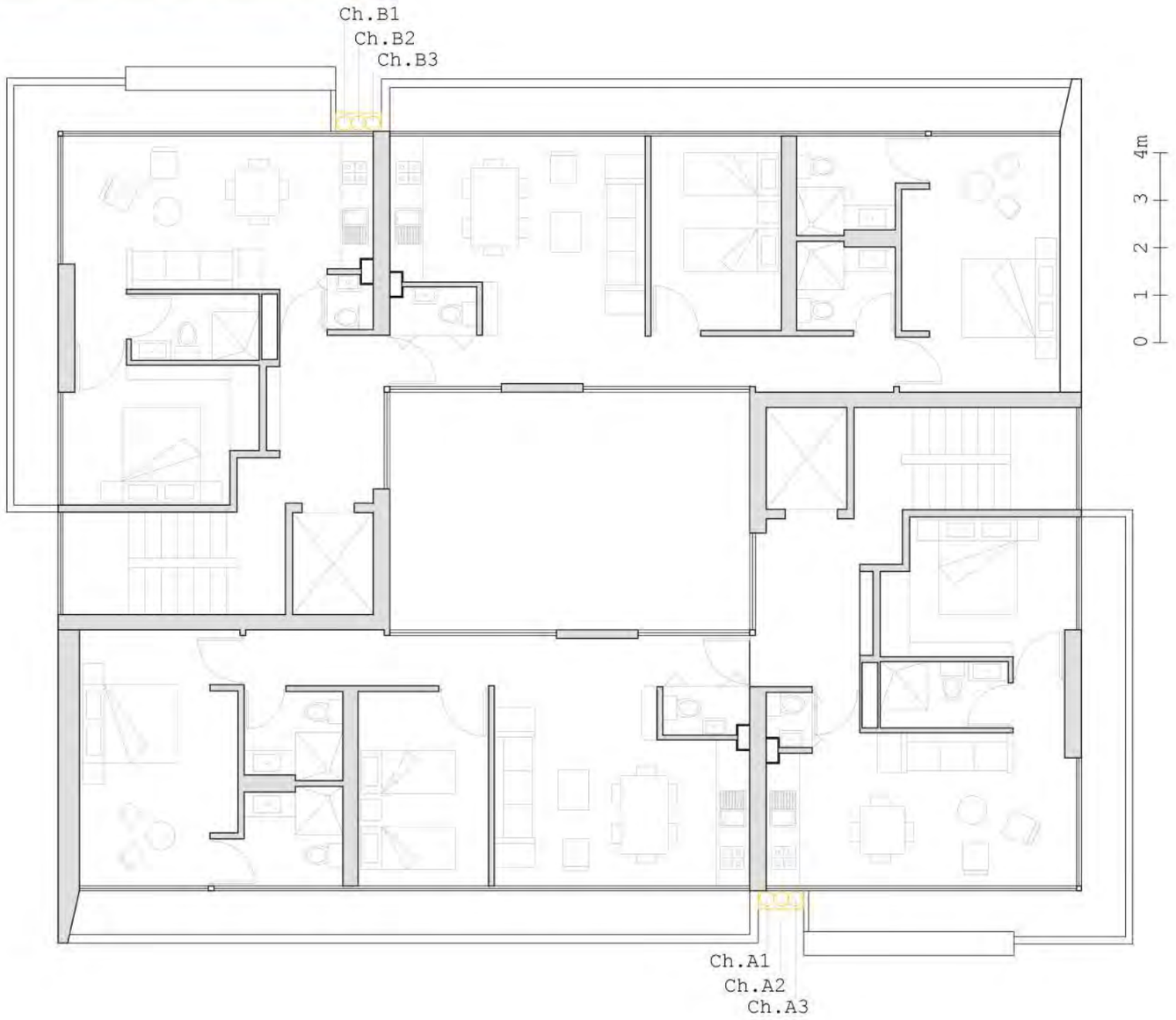
| CALDERA ESTANCA en colocación exterior | | |
|---|---|---|
| Nº Calderas | Ø en mm | |
| | p <= 23 kW | 23 < P <= 30 kW |
| 2 | 185 | 185 |
| 3 | 210 | 210 |
| 4 | 235 | 235 |
| 5 | 235 | 260 |
| 6 | 260 | 310 |
| 7 | 260 | 310 |
| .8-10 | 310 | 310 |

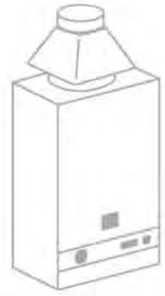
Este eficio dispone de un total de 56 viviendas divididas en 2 bloques (28+28) distribidas a su vez en 2 viviendas por planta en cada bloque. Un total de 4 viiendas por planta, lo que se traduce en 4 focos de situación de tuberias. Dado que esos focos están juntos dos a dos contaremos con un total de dos focos (A y B). Se decide colocar estos focos en la fachada ya que la distancia hacía el patio interior es grande.

Por otro lado, según la tabla para las calderas estancas al exterior, el número máximo de aparatos permitidos es 10. Esto nos lleva a colocar mas de una chimenea en los dos focos.

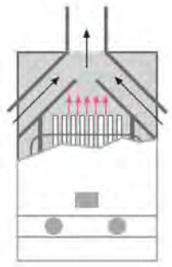
| Chimeneas | | |
|---|---|---|
| Ch | Nº | Aparatos |
| A | 1 | 10 |
| | 2 | 10 |
| | 3 | 8 |
| B | 1 | 10 |
| | 2 | 10 |
| | 3 | 8 |

| Evacuación de Elementos de la Combustión | | | |
|---|---|---|---|
| Ch | Plantas | Nº Aparatos | Diámetro (mm) |
| Ch.A1 Ch.B1 | P1 P2 P3 P4 P5 | 10 | 310 |
| Ch.A2 Ch.B2 | P6 P7 P8 P9 P10 | 10 | 310 |
| Ch.A3 Ch.B3 | P11 P12 P13 P14 | 8 | 310 |

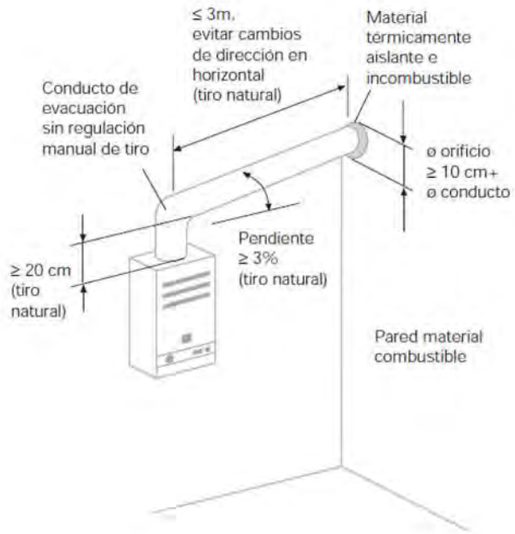


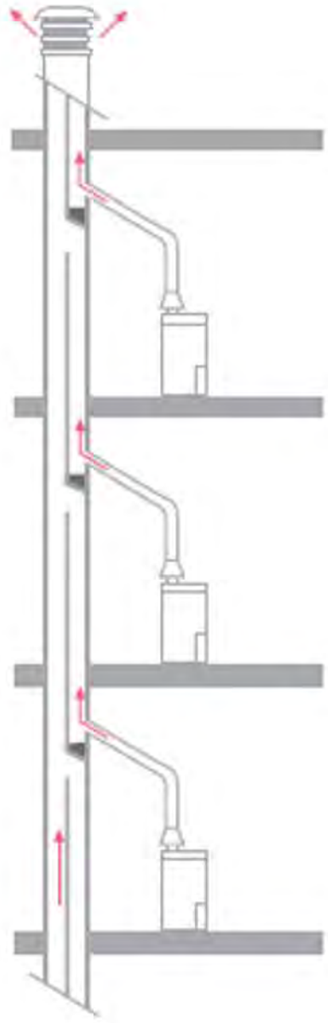



Cortatiro acoplado al aparato a gas



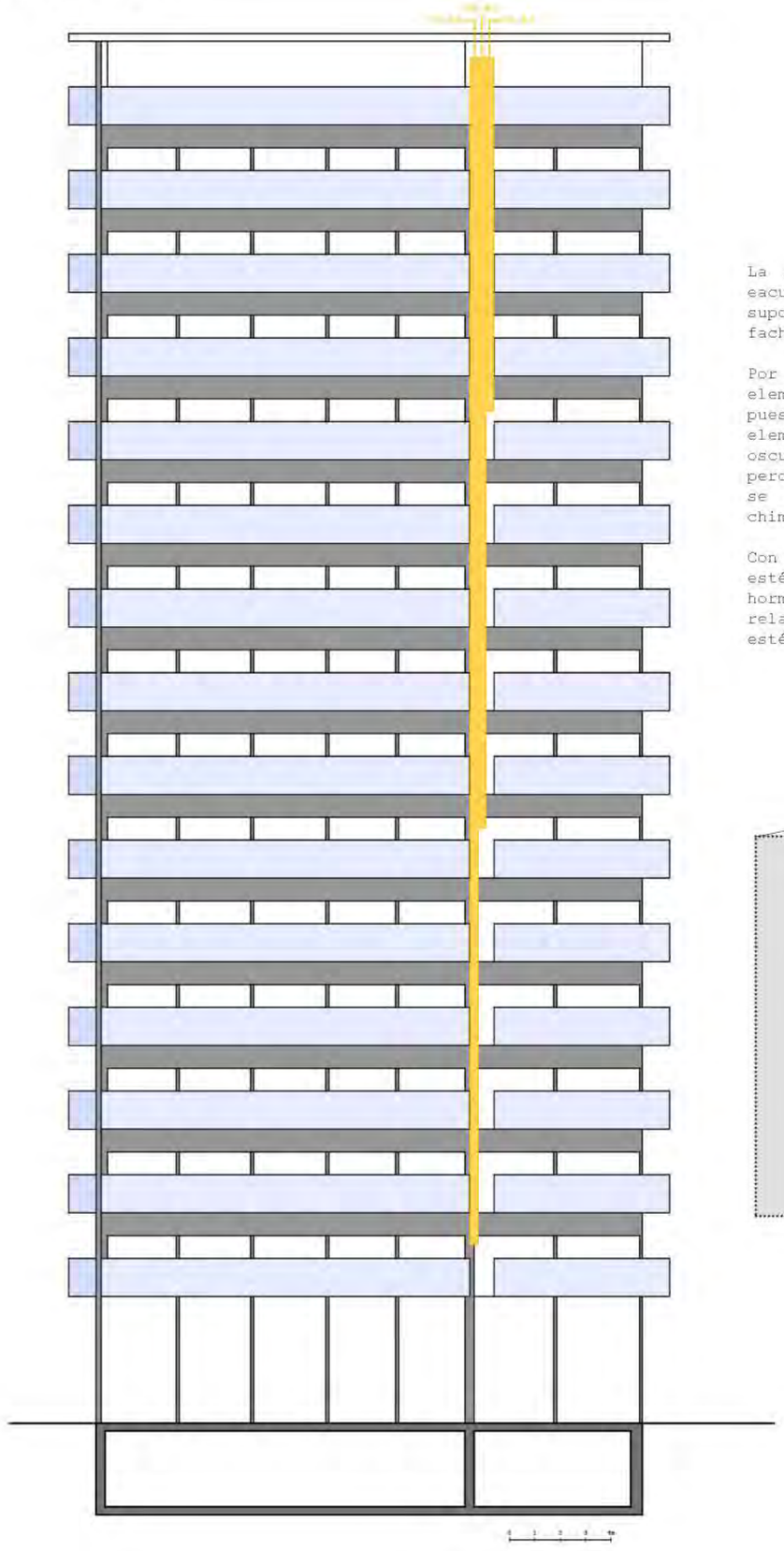
Cortatiro incorporado al aparato a gas



Conducto colectivo de ventilación tipo Shunt (solución preferente)

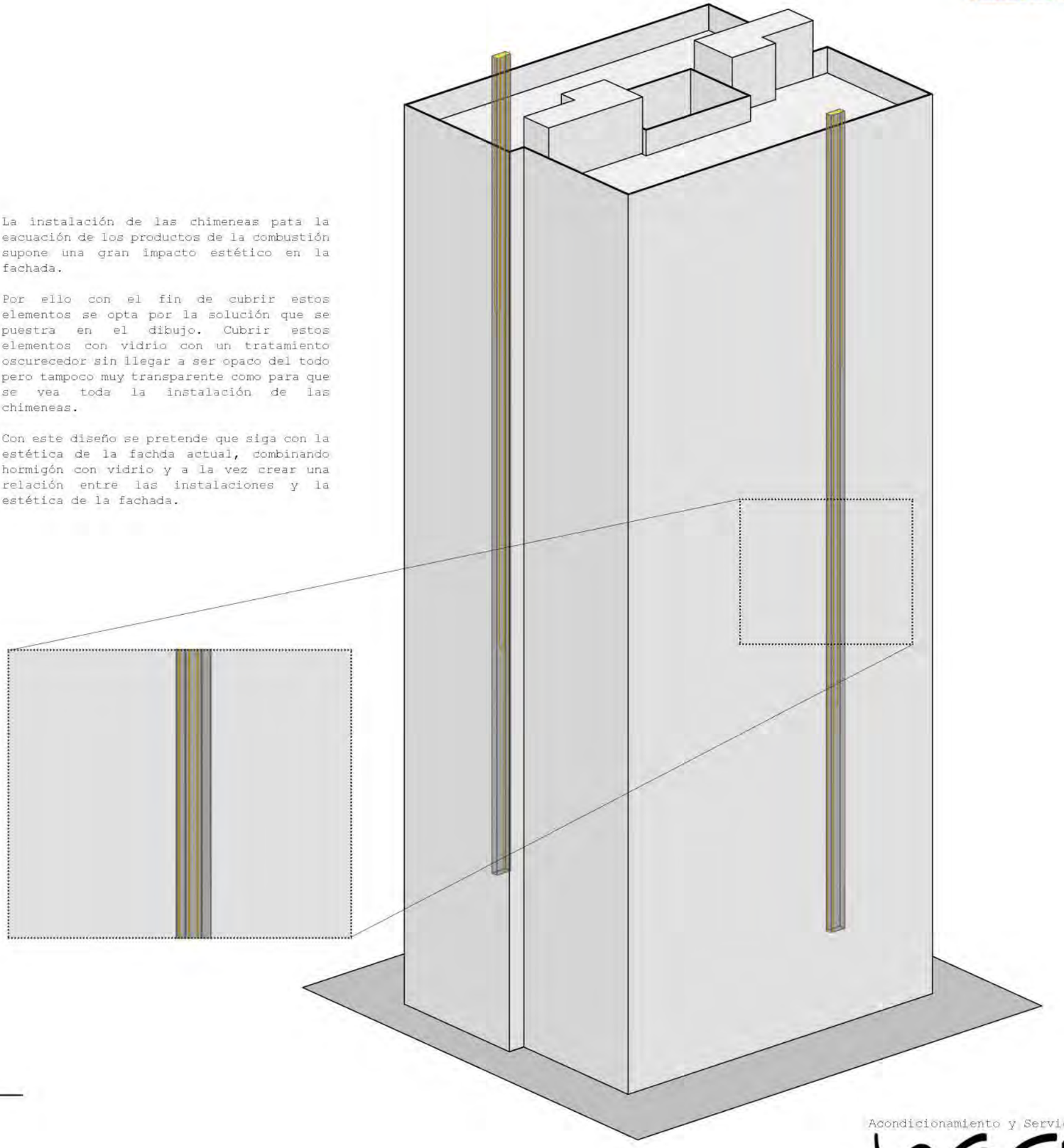
# DISEÑO CHIMENEAS



La instalación de las chimeneas pata la eacuación de los productos de la combustión supone una gran impacto estético en la fachada.

Por ello con el fin de cubrir estos elementos se opta por la solución que se puestra en el dibujo. Cubrir estos elementos con vidrio con un tratamiento oscurecedor sin llegar a ser opaco del todo pero tampoco muy transparente como para que se vea toda la instalación de las chimeneas.

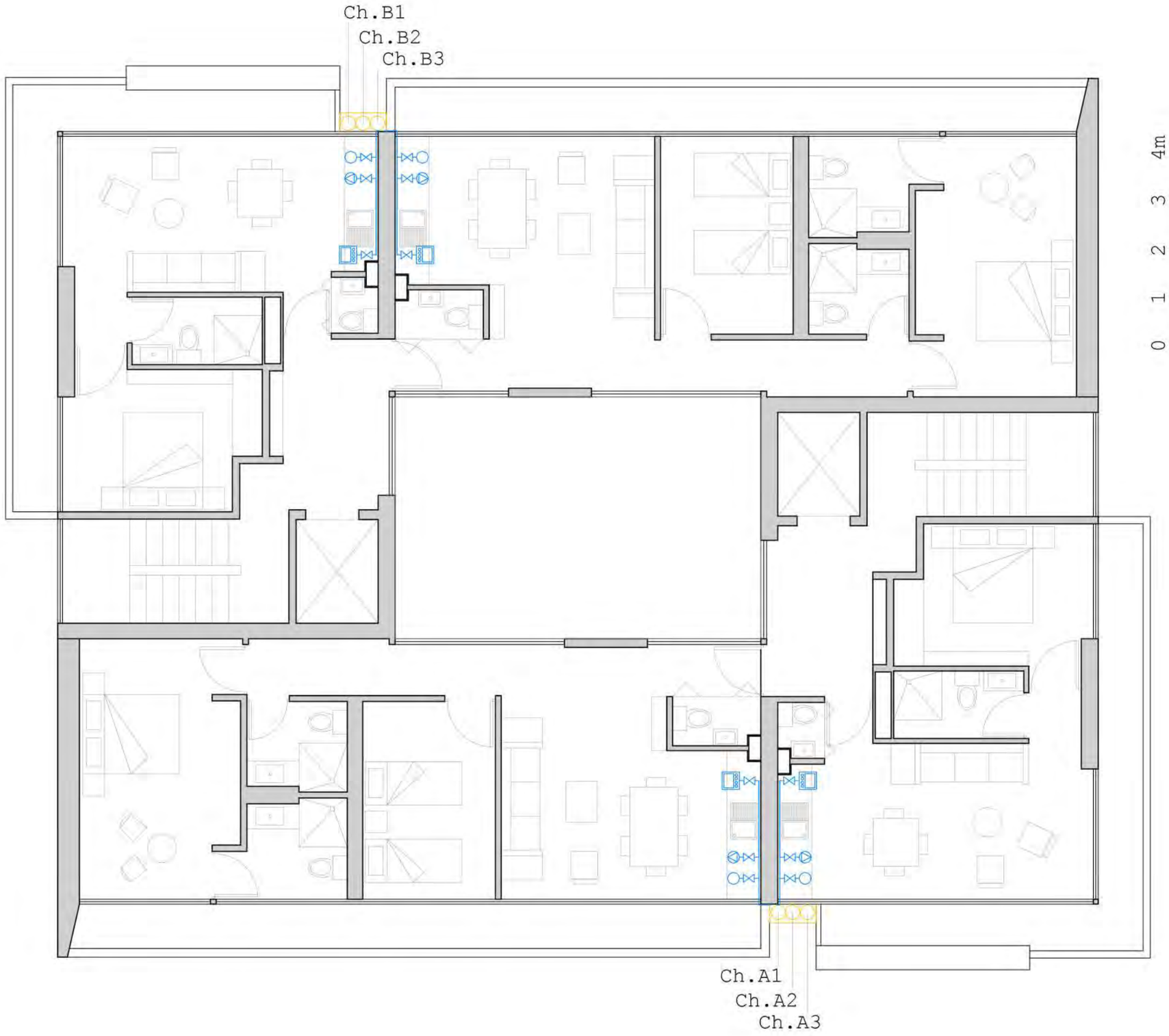
Con este diseño se pretende que siga con la estética de la fachda actual, combinando hormigón con vidrio y a la vez crear una relación entre las instalaciones y la estética de la fachada.

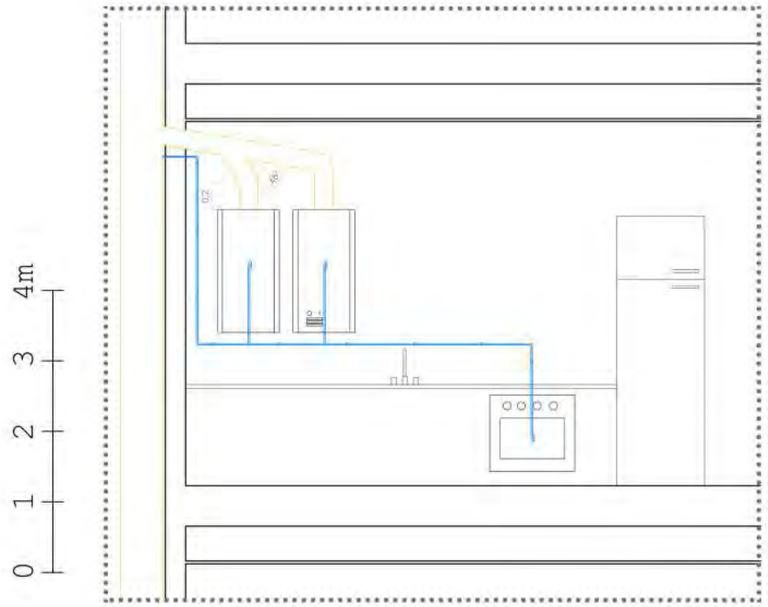


# PLANTA Y SECCIÓN VIVIENDA

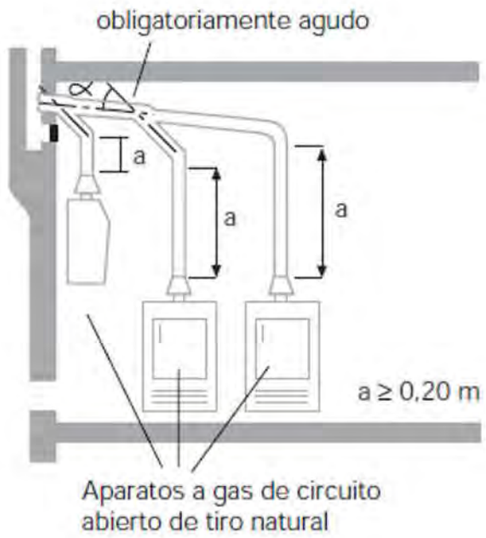
**DESCRIPCIÓN GENERAL**

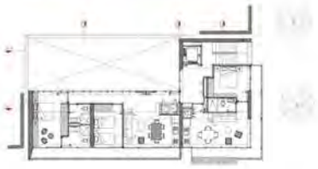
Se muestra la distribución de los aparatos a gas de todas las viviendas, así como los condusctos correspondientes que abastecen los mismos desde las centralizaciones de contadores, ubicados en la cubierta. También se observa la distribución de las chimeneas en la fachada.




La sección de la cocina donde se muestran los aparatos a gas como reciben el suministro y como se evacúan los productos de la combustión. En el diagrama se muestra como se debe realizar según el manual de gas.





## SECCIONES DE LA EDIFICACIÓN
### Sección longitudinal y transversal

Muestra las secciones principales de la edificación, desde el sótano hasta la cubierta.

**Vasconcelos 146**

ARQUITECTO
Alejandro Sanchéz García-Taller 6A

AÑO
2017

UBICACIÓN
Cto. Interior Mtro. José Vasconcelos 146, Condesa, 06140 Ciudad de México, CDMX, México

En un predio en esquina de 200 m2 al borde de la Colonia Condesa se levanta una torre de 15 niveles, 2 departamentos por piso de 65 y 40 m2, estacionamiento y acceso en planta baja, 24 unidades en total con una vista insuperable hacia el Castillo y el Bosque de Chapultepec además de ver a casi toda la Ciudad.

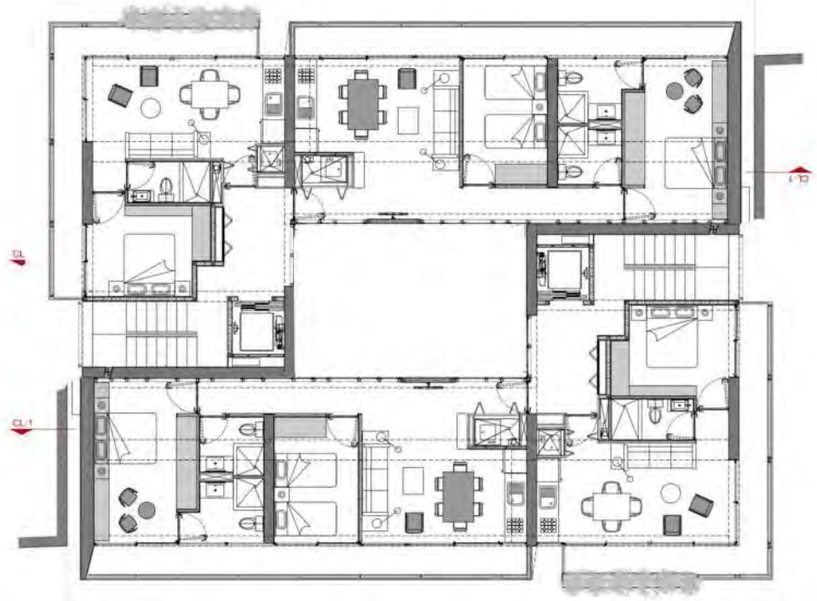
La estructura es de hormigón concreto armado a partir de muros y trabes que se expresa en la fachada con un juego de balcones y jardineras. Se distingue por su esbeltez y posición en el contexto urbano

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/911963/vasconcelos-146-alejandro-sanchez-garcia-taller-6a

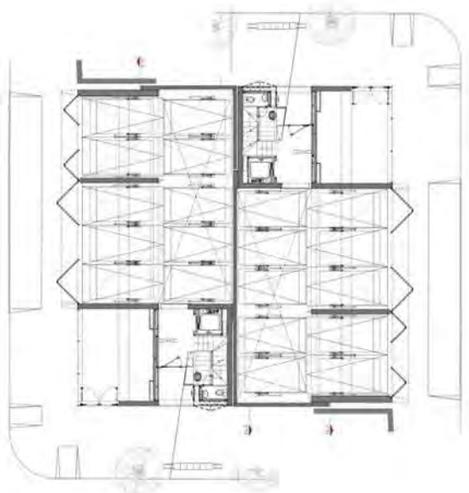
Evelyn Martínez García

## PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN
### Planta Baja, Planta Tipo, Planta Sótano, Planta Azotea y Planta Cubierta

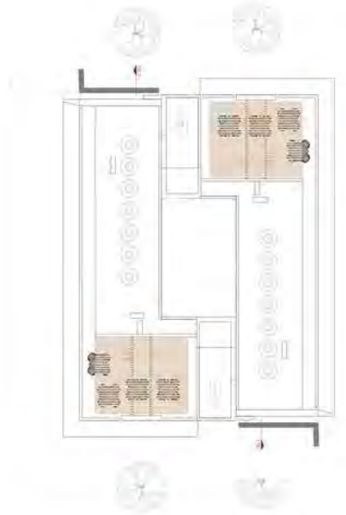
28 viviendas distribuidas en 14 plantas, 2 viviendas por cada planta desde la planta 1 hasta la 14, la planta baja(dividida en dos plantas) destinada al aparcamiento de vehículos, junto con el sótano y la planta 15 como azotea.



Planta Sótano



Planta Cubierta



# DB SI
**Seguridad en caso de incendio**

Acondicionamiento y Servicios 2

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El edificio presenta dos núcleos de escaleras independientes(con accesos desde la clalle independientes y contrarios). Dada la ubicación de las puertas de acceso del edificio, se van a estudiar como dos bloques independientes. Teniendo el bloque 1 los las viviendas A y B y en el bloque 2 C y D.

Estos núcleos disponen de un ascensor cada uno y de unas escaleras. El edificio tiene 14 plantas de viviendas en cada bloque hay 2 viviendas tipo haciendo un total de 4 viviendas por planta siendo la vivienda A y C la misma y la B y D iguales.

El BLOQUE 1 tendrá una demanda de 9,2kw por vivienda.

## POTENCIA TOTAL DEL BLOQUE 1

Para calcular la potencia total del bloque se comenzará a calcular la potencia de las viviendas y de las zonas comunes para saber el número de CGPs se necesitan.

**Cálculo potencia total del bloque**

| Tipo | Zona | Datos | Potencia(kw) | Total(kw) |
|---|---|---|---|---|
| PS | Garaje(125m²) | 20w/m² | 2,9 | 36,965 |
| | Montacargas coche | 30CV/22,065kw | 22,065 | |
| Zonas Comunes | Alumbrado | 3kw | 3 | |
| | Ascensor | 8CV/5kw | 5 | |
| | Grupo de presión | 4kw | 4 | |
| Viviendas | 28 viv con GEB | 9,2kw | 9,2 | 172,96 |
| | *Simultaneidad | 18,8kw | 18,8 | |
| TOTAL | | | | 209,925 |

| Datos | | |
|---|---|---|
| GEB(kw) | 9200 | V |
| Voltaje monfásico | 230 | V |
| Voltaje trifásico | 400 | V |
| Conductividad cobre | 56 | S*m/mm² |
| Máx. caida tensión LGA | 0,5 | % |
| Máx. caida tensión LGA(centrelizado) | 1 | % |
| Min. caida tensión DI | 1 | % |

| Coeficiente de simultaneidad(n°Viv.) | | |
|---|---|---|
| N° viv | Coeficiente | Total |
| 28 | 15,3+(28-21)x0,5 | 18,8 |

| Datos | | |
|---|---|---|
| N° viv | 28 | viv |
| GEB(kw) | 9,2 | kw |
| Garaje | 20 | w/m² |
| CS | 18,8 | kw |

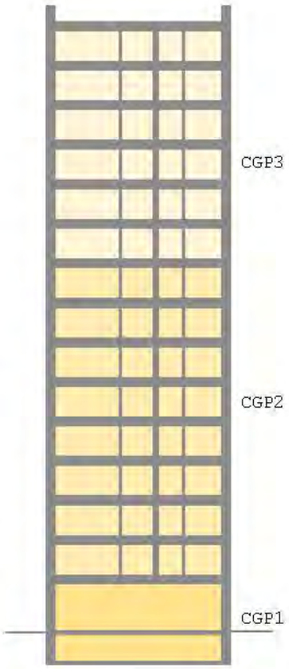
## CÁLCULO DE CGPs BLOQUE 1

Con los cálculos anteriores se observa que la potencia total de este bloque es superior a 150kw, por lo que la instalación se debe repartir en distintos CGPs. Además cabe destacar que por el número de plantas del bloque (14 plantas) es superior a 12 poro tanto se deberá colocar una CGP centralizada:

-La primera CGP dará servicio a las zonas comunes.
-La segunda dará servicio a las viviendas P1-P8.
-La tercera será la centralizada y se colocará en la planta 11 y dará servicio a las plantas 9, 10, 11, 12 ,13 y 14.

**Cálculo potencia CGPs**

| Reparto | Tipo | Zona | Datos | Potencia(kw) | Potencia total(kw) |
|---|---|---|---|---|---|
| CGP1(PB) | PS | Garaje | 20w/m² | 2,9 | 37,97 |
| | | Montacargas coche | 30CV/22,065kw | 22,07 | |
| | Zonas Comunes | Alumbrado | 3kw | 13 | |
| | | Ascensor | 8CV/5kw | | |
| | | Grupo de presión | 4kw | | |
| CGP2(PB) | Viviendas(P1-P8) | 16 viv con GEB | 9,2kw | 9,2 | 115 |
| | | *Simultaneidad | 12,5viv | 12,5 | |
| CGP3(P11) | Viviendas(P9-P14) | 12 viv con GEB | 9,2kw | 9,2 | 91,08 |
| | | *Simultaneidad | 9,9viv | 9,9 | |




## LÍNEAS GENERALES DE ALIEMTACIÓN Y DERIVACIONES INDIVIDUALES BLOQUE 1

Una vez obtenido el cálculo de las CGPs y sabiendo la potencia que va a tern casa una se procede al cálculo de las Líneas Generales de Alimentación para saber el diamétro necesrio.

También calcularemos las derivaciones individuales para conocer la distancia de las derivaciones. Esto se hará con las fórmulas correspondientes dependendo de si trata de un monofásico o trifásico.

**Fórmulas**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Monofásico V=230V | Potencia | $P = VxI$ | W |
| | Incremento | $\Delta V = \frac{(200xPxL)}{(CondxSxV^2)}$ | A |
| Trifásico V=400V | Potencia | $P = \sqrt{3}xVxI$ | W |
| | Incremento | $\Delta V = \frac{(100xPxL)}{(CondxSxV^2)}$ | A |

*Tabla 1. ICT-BT 14*

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

*Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir*

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm). Número de conductores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 2,5 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 6 | 12 | 16 | 25 | 25 | 25 |
| 10 | 16 | 25 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| 25 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 35 | 25 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| 50 | 32 | 40 | 50 | 50 | 63 |
| 70 | 32 | 50 | 63 | 63 | 63 |
| 95 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 120 | 40 | 63 | 75 | 75 | – |
| 150 | 50 | 63 | 75 | – | – |
| 185 | 50 | 75 | – | – | – |
| 240 | 63 | 75 | – | – | – |

REBT2002

**Devivaciones individuales**

| Planta | Vivienda | Potencia(W) | Voltaje(V) | Intensidad(A) | Longitud(m) Vertical | Longitud(m) Horizontal | Longitud(m) Total | Conductividad cable | S.teórica(mm²) | S.comercial(mm²) | Caída tensión máx.(%) | Caída tensión real(%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 8 | 2,75 | 10,75 | 56 | 6,67702 | 10 | 1 | 0,667701863 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 8 | 2,15 | 10,15 | 56 | 6,30435 | 10 | 1 | 0,630434783 | 2x10TT(0)25 |
| P2 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 11 | 2,75 | 13,75 | 56 | 8,54037 | 10 | 1 | 0,854037267 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 11 | 2,15 | 13,15 | 56 | 8,16770 | 10 | 1 | 0,816770186 | 2x10TT(0)25 |
| P3 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 14 | 2,75 | 16,75 | 56 | 10,40373 | 16 | 1 | 0,650232919 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 14 | 2,15 | 16,15 | 56 | 10,03106 | 16 | 1 | 0,626940994 | 2x16TT(0)32 |
| P4 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 17 | 2,75 | 19,75 | 56 | 12,26708 | 16 | 1 | 0,766692547 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 17 | 2,15 | 19,15 | 56 | 11,89441 | 16 | 1 | 0,743400621 | 2x16TT(0)32 |
| P5 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 20 | 2,75 | 22,75 | 56 | 14,13043 | 16 | 1 | 0,883152174 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 20 | 2,15 | 22,15 | 56 | 13,75776 | 16 | 1 | 0,859860248 | 2x16TT(0)32 |
| P6 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 23 | 2,75 | 25,75 | 56 | 15,99379 | 16 | 1 | 0,999611801 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 23 | 2,15 | 25,15 | 56 | 15,62112 | 16 | 1 | 0,976319876 | 2x16TT(0)32 |
| P7 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 26 | 2,75 | 28,75 | 56 | 17,85714 | 25 | 1 | 0,714285714 | 2x25TT(0)40 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 26 | 2,15 | 28,15 | 56 | 17,48447 | 25 | 1 | 0,699378882 | 2x25TT(0)40 |
| P8 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 29 | 2,75 | 31,75 | 56 | 19,72050 | 25 | 1 | 0,78819876 | 2x25TT(0)40 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 29 | 2,15 | 31,15 | 56 | 19,34783 | 25 | 1 | 0,773913043 | 2x25TT(0)40 |
| P9 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 9 | 2,75 | 11,75 | 56 | 7,29814 | 10 | 1 | 0,729813665 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 9 | 2,15 | 11,15 | 56 | 6,92547 | 10 | 1 | 0,692546584 | 2x10TT(0)25 |
| P10 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 6 | 2,75 | 8,75 | 56 | 5,43478 | 10 | 1 | 0,543478261 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 6 | 2,15 | 8,15 | 56 | 5,06211 | 10 | 1 | 0,506211180 | 2x10TT(0)25 |
| P11 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 3 | 2,75 | 5,75 | 56 | 3,57143 | 10 | 1 | 0,357142857 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 3 | 2,15 | 5,15 | 56 | 3,19876 | 10 | 1 | 0,319875776 | 2x10TT(0)25 |
| P12 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 6 | 2,75 | 8,75 | 56 | 5,43478 | 10 | 1 | 0,543478261 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 6 | 2,15 | 8,15 | 56 | 5,06211 | 10 | 1 | 0,506211180 | 2x10TT(0)25 |
| P13 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 9 | 2,75 | 11,75 | 56 | 7,29814 | 10 | 1 | 0,729813665 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 9 | 2,15 | 11,15 | 56 | 6,92547 | 10 | 1 | 0,692546584 | 2x10TT(0)25 |
| P14 | C | 9200 | 230 | 40,00 | 12 | 2,75 | 14,75 | 56 | 9,16149 | 10 | 1 | 0,916149068 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 9200 | 230 | 40,00 | 12 | 2,15 | 14,15 | 56 | 8,78882 | 10 | 1 | 0,878881988 | 2x10TT(0)25 |
| Zona común | Alumbrado Ascensor G. de presión | 13000 | 400 | 56,52 | 5 | 6 | 11 | 56 | 3,19196 | 10 | 1 | 0,319196429 | 2x10TT(0)25 |
| P.Sótano | Garaje Montacargas | 24965 | 400 | 62,41 | 3 | 3 | 6 | 56 | 1,67176 | 10 | 1 | 0,334352679 | 2x10TT(0)25 |

**Líneas Generales de Alimentación**

| Tramo | Potencia(W) | Voltaje(V) | Intensidad(A) | Longitud(m) | Conductividad cable | S.teórica(mm²) | S.comercial(mm²) | Caída tensión máx.(%) | Caída tensión real(%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LGA1 | 37965 | 400 | 94,91 | 2,75 | 56 | 47,45625 | 50 | 0,5 | 0,023304408 | 3x50+1x25+TT(0)125 |
| LGA2 | 115000 | 400 | 287,50 | 2,75 | 56 | 143,75000 | 150 | 0,5 | 0,02353051 | 3x150+1x70+TT(0)160 |
| LGA3 | 91080 | 400 | 227,70 | 2,75 | 56 | 56,92500 | 70 | 1 | 0,03993463 | 3x70+1x35+TT(0)140 |

# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## POTENCIA TOTAL DEL BLOQUE 1 + BLOQUE 2

En esta lámina se estudia la potencia del bloque 2 que es inferior a la del bloque 1.

A continuación se mostrará la potencia total del edificio (debido a la ubicación de las zonas comunes de ambos bloques no se puede calcular como un único bloque, de ahí que sean dos bloques distintos).

*POTENCIA TOTAL:* **354,99kw**

## POTENCIA TOTAL DEL BLOQUE 2

Para calcular la potencia total del bloque se comenzará a calcular la potencia de las viviendas y de las zonas comunes para saber el número de CGPs se necesitan.

**Cálculo potencia total del bloque**

| Tipo | Zona | Datos | Potencia(kw) | Total(kw) |
|---|---|---|---|---|
| PS | Garaje(125m²) | 20w/m² | 2,9 | 36,965 |
| | Montacargas coche | 30CV/22,065kw | 22,065 | |
| Zonas Comunes | Alumbrado | 3kw | 3 | |
| | Ascensor | 8CV/5kw | 5 | |
| | Grupo de presión | 4kw | 4 | |
| Viviendas | 28 viv con GEB | 5,75kw | 5,75 | 108,1 |
| | *Simultaneidad | 18,8kw | 18,8 | |
| TOTAL | | | | 145,065 |

| Datos | | |
|---|---|---|
| GEB(kw) | 9200 | V |
| Voltaje monfásico | 230 | V |
| Voltaje trifásico | 400 | V |
| Conductividad cobre | 56 | S*m/mm² |
| Máx. caida tensión LGA | 0,5 | % |
| Máx. caida tensión LGA(centrelizado) | 1 | % |
| Min. caida tensión DI | 1 | % |

| Coeficiente de simultaneidad(n°viv.) | | |
|---|---|---|
| N° viv | Coeficiente | Total |
| 28 | 15,3+(28-21)x0,5 | 18,8 |

| Datos | | |
|---|---|---|
| N° viv | 28 | viv |
| GEB(kw) | 9,2 | kw |
| Garaje | 20 | w/m² |
| CS | 18,8 | kw |

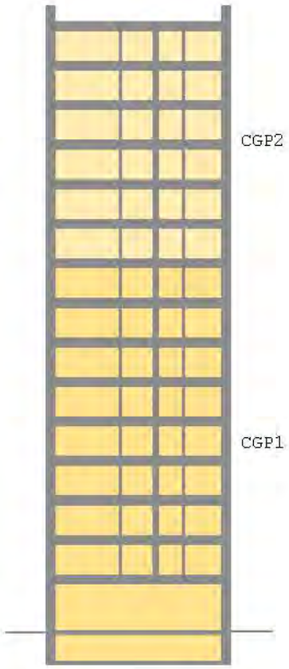
## CÁLCULO DE CGPs BLOQUE 2

Con los cálculos anteriores se observa que la potencia total de este bloque es superior a 150kw, por lo que la instalación se debe repartir en distintos CGPs. Además cabe destacar que por el número de plantas del bloque (14 plantas) es superior a 12 poro tanto se deberá colocar una CGP centralizada:

-La primera CGP dará servicio a las zonas comunes.
-La segunda dará servicio a las viviendas P1-P8.
-La tercera será la centralizada y se colocará en la planta 11 y dará servicio a las plantas 9, 10, 11, 12 ,13 y 14.

**Cálculo potencia CGPs**

| Reparto | Tipo | Zona | Datos | Potencia(kw) | Potencia total(kw) |
|---|---|---|---|---|---|
| CGP1(PB) | PS | Garaje | 20w/m² | 2,9 | 109,84 |
| | | Montacargas coche | 30CV/22,065kw | 22,07 | |
| | Zonas Comunes | Alumbrado | 3kw | 13 | |
| | | Ascensor | 8CV/5kw | | |
| | | Grupo de presión | 4kw | | |
| | Viviendas(P1-P8) | 16 viv | 5,75kw | 5,75 | |
| | | *Simultaneidad | 12,5viv | 12,5 | |
| CGP2(P11) | Viviendas(P9-P14) | 12 viv | 5,75kw | 5,75 | 56,925 |
| | | *Simultaneidad | 9,9viv | 9,9 | |




## LÍNEAS GENERALES DE ALIEMTACIÓN Y DERIVACIONES INDIVIDUALES BLOQUE 2

Una vez obtenido el cálculo de las CGPs y sabiendo la potencia que va a tern casa una se procede al cálculo de las Líneas Generales de Alimentación para saber el diamétro necesrio.

También calcularemos las derivaciones individuales para conocer la distancia de las derivaciones. Esto se hará con las fórmulas correspondientes dependendo de si trata de un monofásico o trifásico.

**Fórmulas**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Monofásico V=230V | Potencia | $P = VxI$ | W |
| | Incremento | $\Delta V = \frac{(200xPxL)}{(CondxSxV^2)}$ | A |
| Trifásico V=400V | Potencia | $P = \sqrt{3}xVxI$ | W |
| | Incremento | $\Delta V = \frac{(100xPxL)}{(CondxSxV^2)}$ | A |

*Tabla 1. ICT-BT 14*

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

*Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir*

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm). Número de conductores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 2,5 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 25 | 25 |
| 10 | 16 | 25 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| 25 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 35 | 25 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| 50 | 32 | 40 | 50 | 50 | 63 |
| 70 | 32 | 50 | 63 | 63 | 63 |
| 95 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 120 | 40 | 63 | 75 | 75 | – |
| 150 | 50 | 63 | 75 | – | – |
| 185 | 50 | 75 | – | – | – |
| 240 | 63 | 75 | – | – | – |

REBT2002

**Devivaciones individuales**

| Planta | Vivienda | Potencia(W) | Voltaje(V) | Intensidad(A) | Longitud(m) Vertical | Horizontal | Total | Conductividad cable | S.teórica(mm²) | S.comercial(mm²) | Caída tensión máx.(%) | Caída tensión real(%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 8 | 2,75 | 10,75 | 56 | 4,17314 | 10 | 1 | 0,417313665 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 8 | 2,15 | 10,15 | 56 | 3,94022 | 10 | 1 | 0,394021739 | 2x10TT(0)25 |
| P2 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 11 | 2,75 | 13,75 | 56 | 5,33773 | 10 | 1 | 0,533773292 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 11 | 2,15 | 13,15 | 56 | 5,10481 | 10 | 1 | 0,510481366 | 2x10TT(0)25 |
| P3 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 14 | 2,75 | 16,75 | 56 | 6,50233 | 10 | 1 | 0,650232919 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 14 | 2,15 | 16,15 | 56 | 6,26941 | 10 | 1 | 0,626940994 | 2x10TT(0)25 |
| P4 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 17 | 2,75 | 19,75 | 56 | 7,66693 | 10 | 1 | 0,766692547 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 17 | 2,15 | 19,15 | 56 | 7,43401 | 10 | 1 | 0,743400621 | 2x10TT(0)25 |
| P5 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 20 | 2,75 | 22,75 | 56 | 8,83152 | 10 | 1 | 0,883152174 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 20 | 2,15 | 22,15 | 56 | 8,59860 | 10 | 1 | 0,859860248 | 2x10TT(0)25 |
| P6 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 23 | 2,75 | 25,75 | 56 | 9,99612 | 10 | 1 | 0,999611801 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 23 | 2,15 | 25,15 | 56 | 9,76320 | 10 | 1 | 0,976319876 | 2x10TT(0)25 |
| P7 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 26 | 2,75 | 28,75 | 56 | 11,16071 | 16 | 1 | 0,697544643 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 26 | 2,15 | 28,15 | 56 | 10,92780 | 16 | 1 | 0,682987189 | 2x16TT(0)32 |
| P8 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 29 | 2,75 | 31,75 | 56 | 12,32531 | 16 | 1 | 0,77033191 | 2x16TT(0)32 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 29 | 2,15 | 31,15 | 56 | 12,09239 | 16 | 1 | 0,755774457 | 2x16TT(0)32 |
| P9 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 9 | 2,75 | 11,75 | 56 | 4,56134 | 10 | 1 | 0,45613354 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 9 | 2,15 | 11,15 | 56 | 4,32842 | 10 | 1 | 0,432841615 | 2x10TT(0)25 |
| P10 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 6 | 2,75 | 8,75 | 56 | 3,39674 | 10 | 1 | 0,339673913 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 6 | 2,15 | 8,15 | 56 | 3,16382 | 10 | 1 | 0,316381988 | 2x10TT(0)25 |
| P11 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 3 | 2,75 | 5,75 | 56 | 2,23214 | 10 | 1 | 0,223214286 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 3 | 2,15 | 5,15 | 56 | 1,99922 | 10 | 1 | 0,19992236 | 2x10TT(0)25 |
| P12 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 6 | 2,75 | 8,75 | 56 | 3,39674 | 10 | 1 | 0,339673913 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 6 | 2,15 | 8,15 | 56 | 3,16382 | 10 | 1 | 0,316381988 | 2x10TT(0)25 |
| P13 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 9 | 2,75 | 11,75 | 56 | 4,56134 | 10 | 1 | 0,45613354 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 9 | 2,15 | 11,15 | 56 | 4,32842 | 10 | 1 | 0,432841615 | 2x10TT(0)25 |
| P14 | C | 5750 | 230 | 25,00 | 12 | 2,75 | 14,75 | 56 | 5,72593 | 10 | 1 | 0,572593168 | 2x10TT(0)25 |
| | D | 5750 | 230 | 25,00 | 12 | 2,15 | 14,15 | 56 | 5,49301 | 10 | 1 | 0,549301242 | 2x10TT(0)25 |
| Zona común | Alumbrado Ascensor G. de presión | 13000 | 400 | 56,52 | 5 | 6 | 11 | 56 | 3,19196 | 10 | 1 | 0,319196429 | 2x10TT(0)25 |
| P.Sótano | Garaje Montacargas | 24965 | 400 | 62,41 | 3 | 3 | 6 | 56 | 1,67176 | 10 | 1 | 0,334352679 | 2x10TT(0)25 |

**Líneas Generales de Alimentación**

| Tramo | Potencia(W) | Voltaje(V) | Intensidad(A) | Longitud(m) | Conductividad cable | S.teórica(mm²) | S.comercial(mm²) | Caída tensión máx.(%) | Caída tensión real(%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LGA1 | 109840 | 400 | 274,60 | 2,75 | 56 | 137,30000 | 150 | 0,5 | 0,022474702 | 3x150+1x70+TT(0)160 |
| LGA2 | 56925 | 400 | 142,31 | 2,75 | 56 | 35,57813 | 50 | 1 | 0,034942801 | 3x50+1x25+TT(0)125 |

Acondicionamiento y Servicios 2

# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BLOQUE 1

LEYENDA

- Caja general de protección
- Canalización de contadores
- Cuadro general de mando y protección
- Cuadro general de mando y protección de zonas comunes

Centro de Transformación

CGP1

CGP2

CGP3

Alumbrado
G. de presión
Ascensor
Montacargas
Garaje

CC

8°B
8°A
7°B
7°A
6°B
6°A
5°B
5°A
4°B
4°A
3°B
3°A
2°B
2°A
1°B
1°A

14°B
14°A
13°B
13°A
12°B
12°A
11°B
11°A
10°B
10°A
9°B
9°A

Garaje
Montacargas de coche
Grupo de presión
Alumbrado
Ascensor

2x10TT(0)25

CC1

2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x16TT(0)32
2x16TT(0)32
2x16TT(0)32
2x16TT(0)32
2x16TT(0)32
2x16TT(0)32
2x25TT(0)40
2x25TT(0)40
2x25TT(0)40

CC2

2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25
2x10TT(0)25

CC3

CGP1
3x50+1x25+TT(0)125

ACOMETIDA EN BAJA PRESIÓN

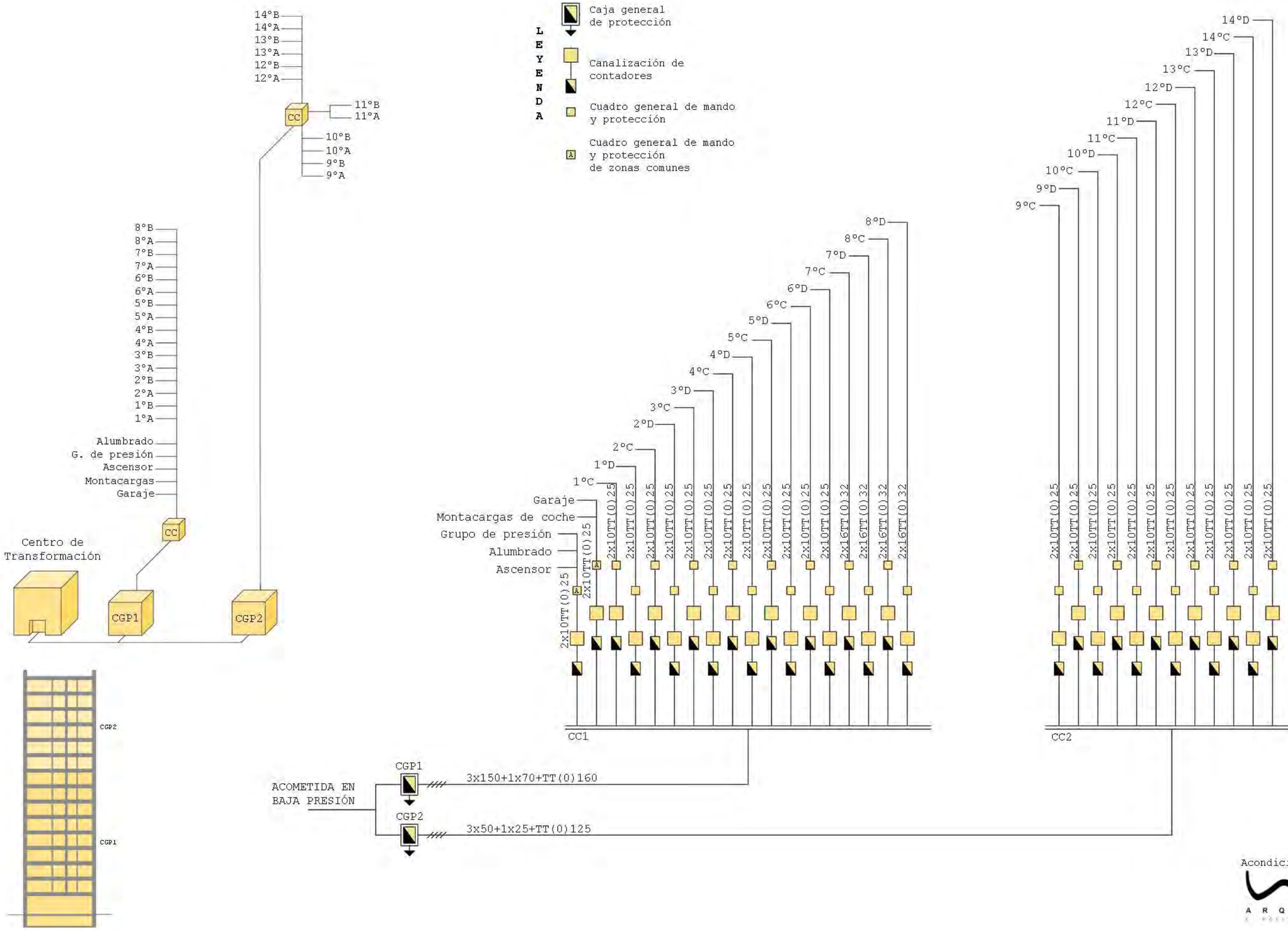
CGP2
3x150+1x70+TT(0)160

CGP3
3x70+1x35+TT(0)140

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA

# ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BLOQUE 2



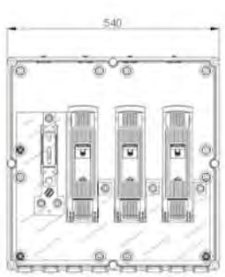

Acondicionamiento y Servicios 2

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL EDIFICIO

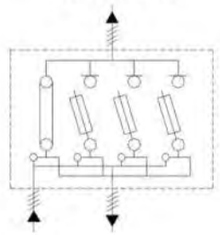
**SELECCIÓN DE ELEMENTOS**

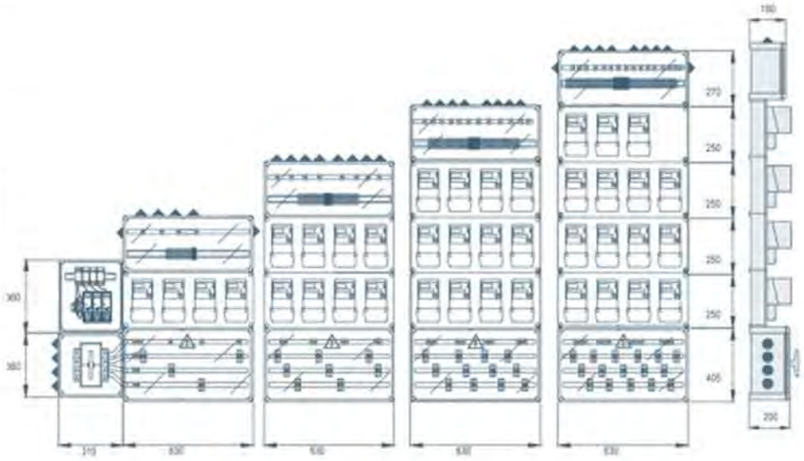
En este caso solo se estudiará el diseño de la instalación electrica en el bloque 1 que es el que tiene el grado de electrificación elevada.

CGP:http:https://www.groupe-cahors.com/es-espana/cgp-10-250buc.html
CC:http://www.claved.es/compania/claved-unelco-endesa/centralizacion-de-contadores-con-paneles/

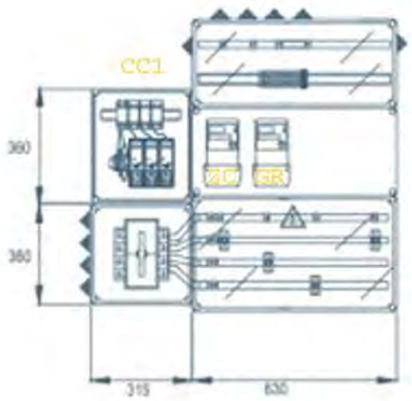


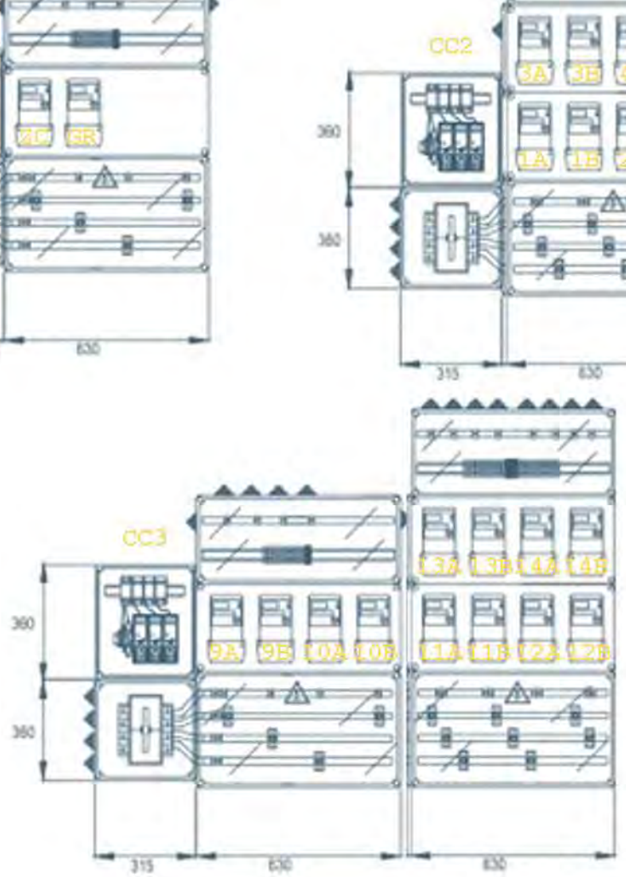

ESQUEMA 10



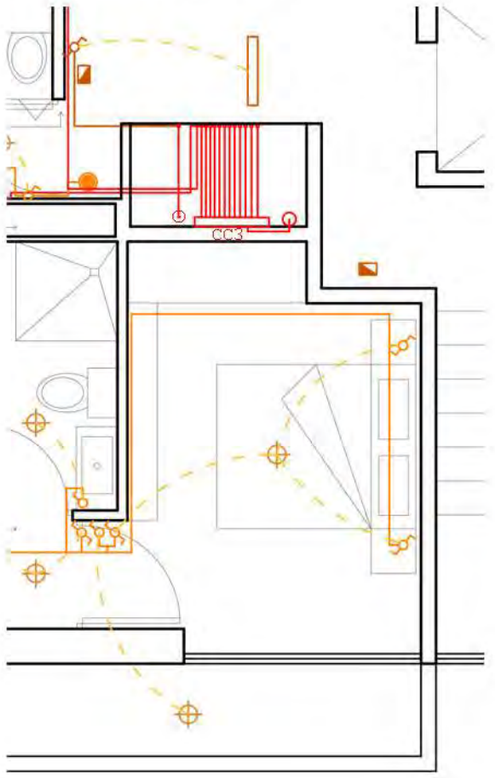


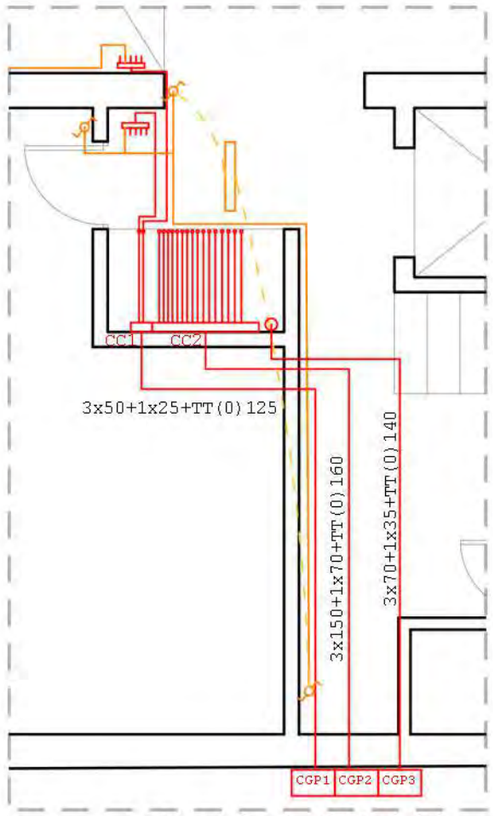

**DISTRIBUCIÓN DE LAS CC**






Planta 11(CC3)




Planta Baja(CC1 y 2)

En estas plantas se muestra la centralización de contadores y la ubicación de las CGPs.

Las CGPs se ubican en planta baja. Además en esta plantas se ubican las contralizacónes de contadores 1 y 2.

En cambio la centralización de contadores 3 se ubica en la planta 11 por la altura del eficio(14 plantas) por la normativa se debe entralizar los contadores en una planta intermedia. En este caso la CC3 se ubicará en la planta 11 y dará servicio desde la P8-P14.

# CÁLCULO Y DISEÑO DE LA INSTALACIÓN LUMÍNICA

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

A continuación se van a realizar los cálculos de la luminaría del garaje del bloque 1 y de las zonas comunes del bloque 2.

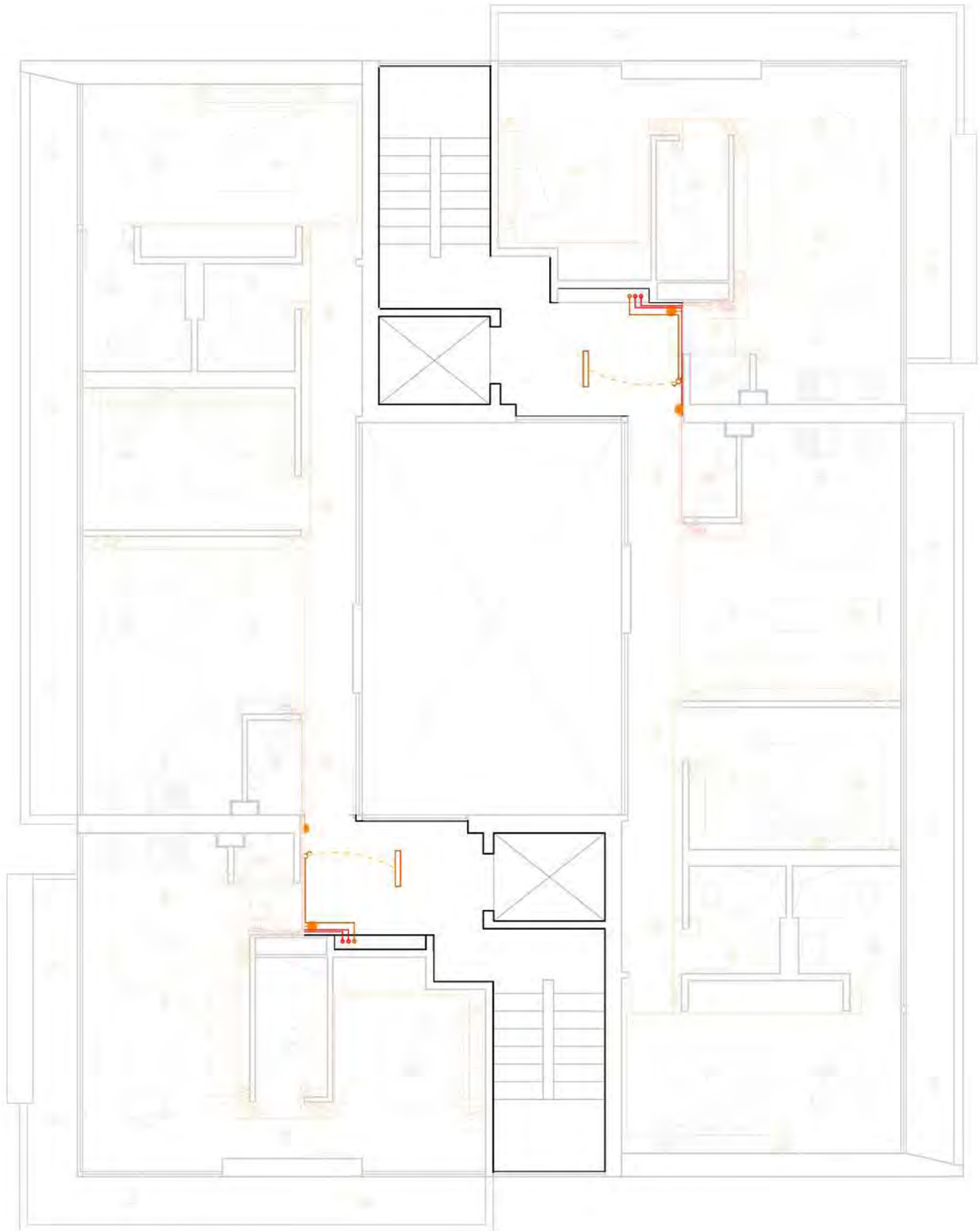
Con este cálculo sabremos los puntos de luz necesarios en cada zona dependiendo de las características de las mismas

## RELLANO DE AMBOS BLOQUES

En este bloque estudiaremos la luminaria de llos rellanos del edificio que se ubican desde la planta 1 hasta la planta 14 del mismo edificio.

| Zonas Comunes | | | |
|---|---|---|---|
| Lámpara | TL5 28w/835 | Potencia(W) | 28 |
| | | ICR(%) | 80 |
| | | Temperatura(K) | 3500 |
| Luminaria | Pacific TCW 216 | Lámparas/luminaria | 2 |
| E=Nivel iluminancia | Óptima para garaje | 50-100(lm/m2=lux) | 75 |
| Índice local *K=ancho*largo/ (altura*(ancho+largo)* | L=Largo(m) | 6,3 | |
| | A=Ancho(m) | 3,6 | 0,76 |
| | Alto(m) | 3 | |
| Factor de reflexión de superficies | Techo | Claro=80% | 80 |
| | Paredes | Medio=50% | 30 |
| | Plano(suelo) | Oscuro=30% | 30 |
| Factor de utilización | | **Fu** | 0,45 |
| Factor de mantenimiento | Ambiente normal | **Fm** | 0,7 |
| O=Flujo lumínico | | | 2900 |
| N° luminarias | $N=\frac{E\cdot L\cdot A}{n\cdot\varphi\cdot\mu\cdot F_m}$ | 0,9310344 | 1 |
| Potencia iluminación | P=N*n*p | (W) | 56 |

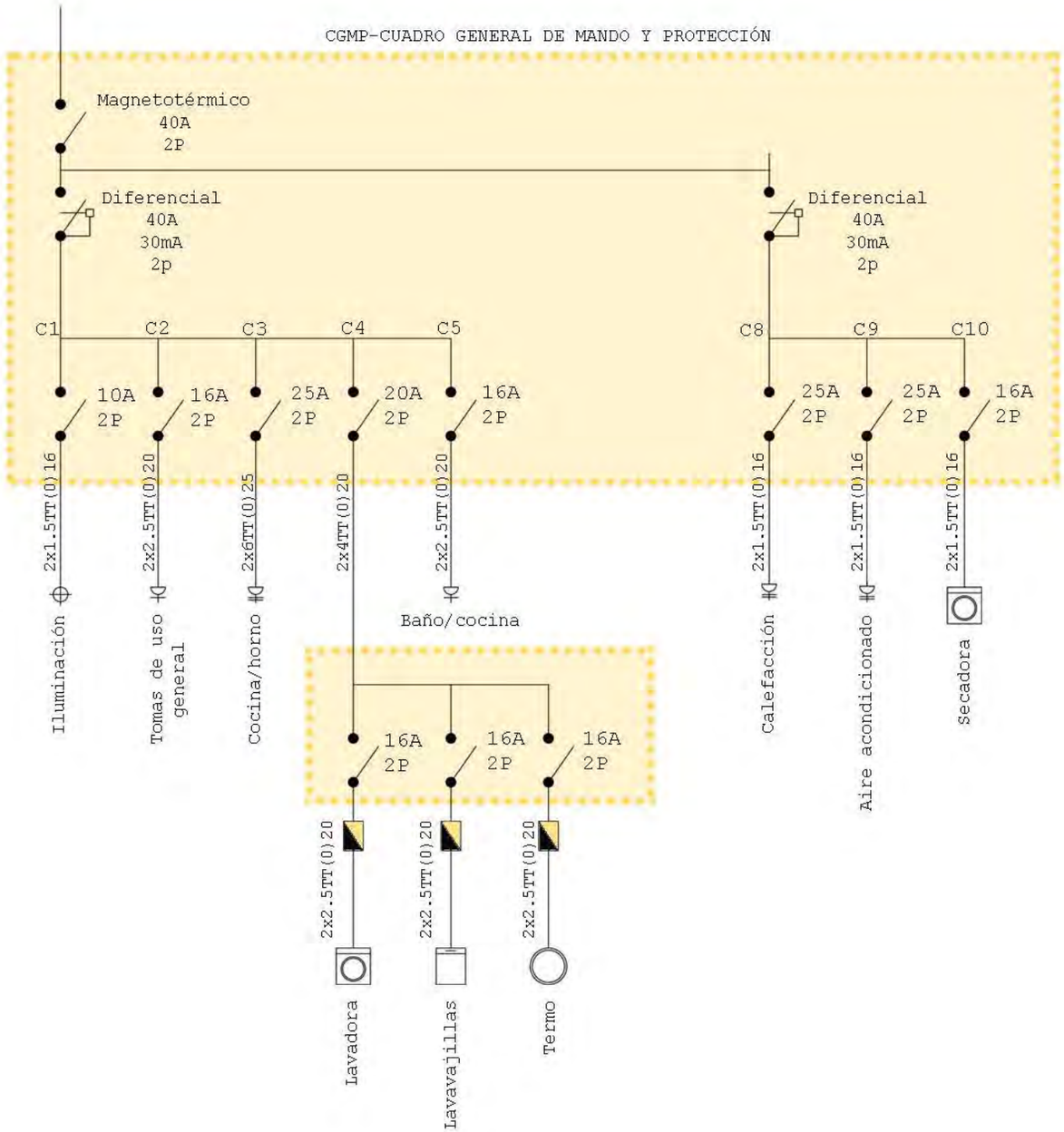
| Índice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 0.60 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.25 |
| 0.80 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.37 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.32 |
| 1.00 | 0.52 | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | 0.43 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 1.25 | 0.58 | 0.53 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.48 | 0.47 | 0.44 | 0.47 | 0.44 | 0.42 |
| 1.50 | 0.62 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.48 | 0.46 |
| 2.00 | 0.69 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.57 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.52 |
| 2.50 | 0.73 | 0.65 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.56 |
| 3.00 | 0.76 | 0.67 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.58 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |
| 5.00 | 0.82 | 0.71 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.63 |



# ESQUEMA UNIFILAR VIVIENDAS

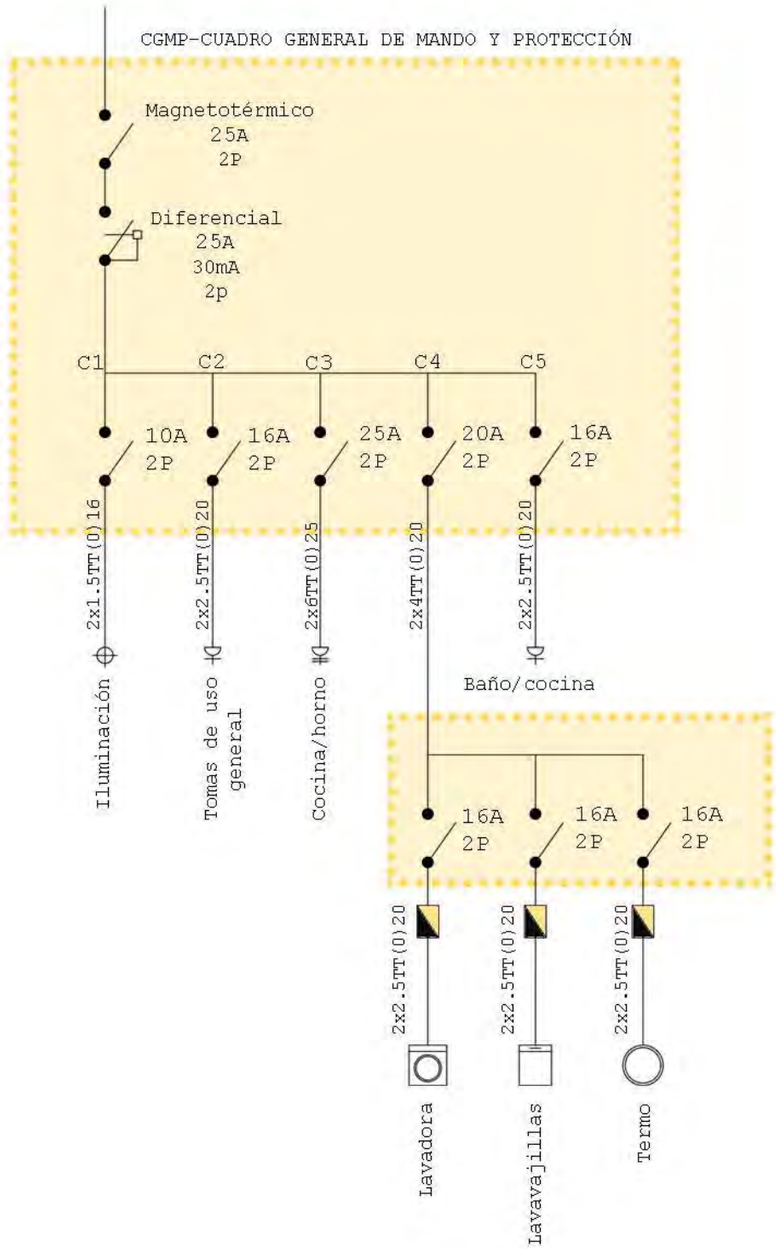
**ESQUEMA UNIFILAR CORRESPONDIENTE CON EL GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADO(GEE)**

En esta caso utilizaremos una de las viviendas del bloque 1 que son las que tienen el grado de electrificación elevado.




**ESQUEMA UNIFILAR CORRESPONDIENTE CON EL GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO(GEB)**

En esta caso utilizaremos una de las viviendas del bloque 2 que son las que tienen el grado de electrificación básica.



# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD INTERIOR DE VIVIENDA (bloque 1+2)

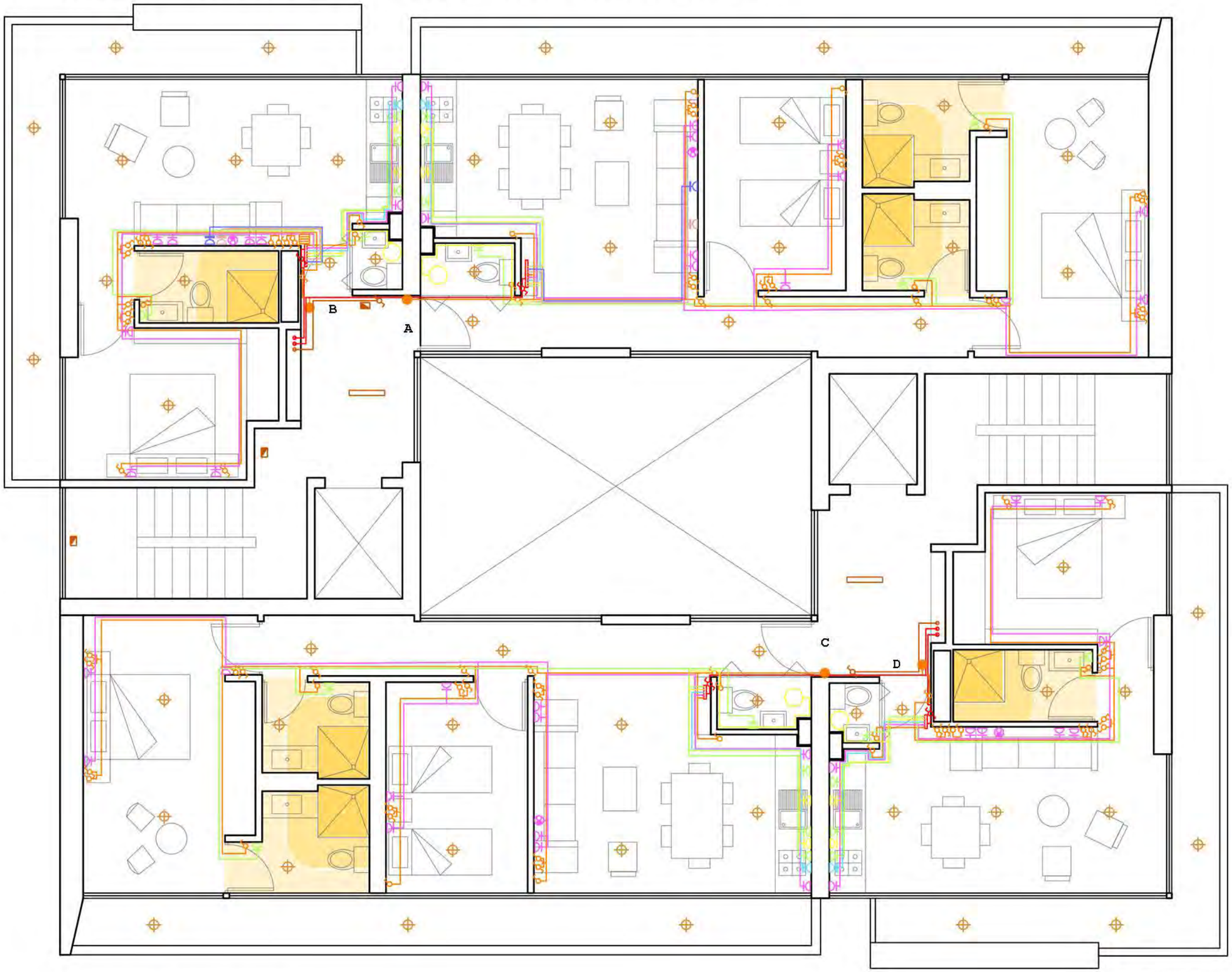
ELEC
Electricidad

**LEYENDA**

- Punto de luz
- Base 16 A 2p+T
- Base 25 A 2p+T
- CGMP
- Interruptor colocado unipolar
- Comutador colocado
- Pulsador
- Caja de toma TV
- Alumbrado de punto de emergencia
- Zumbador

- Iluminación
- Tomas de uso general, frigorífico y extractor
- Cocina/horno
- Lavadora, lavavajillas y termo
- Baño y cocina auxiliar
- Calefacción
- Aire acondicionado
- Secadora

- Volumen 1
- Volumen 2
- Volumen 3

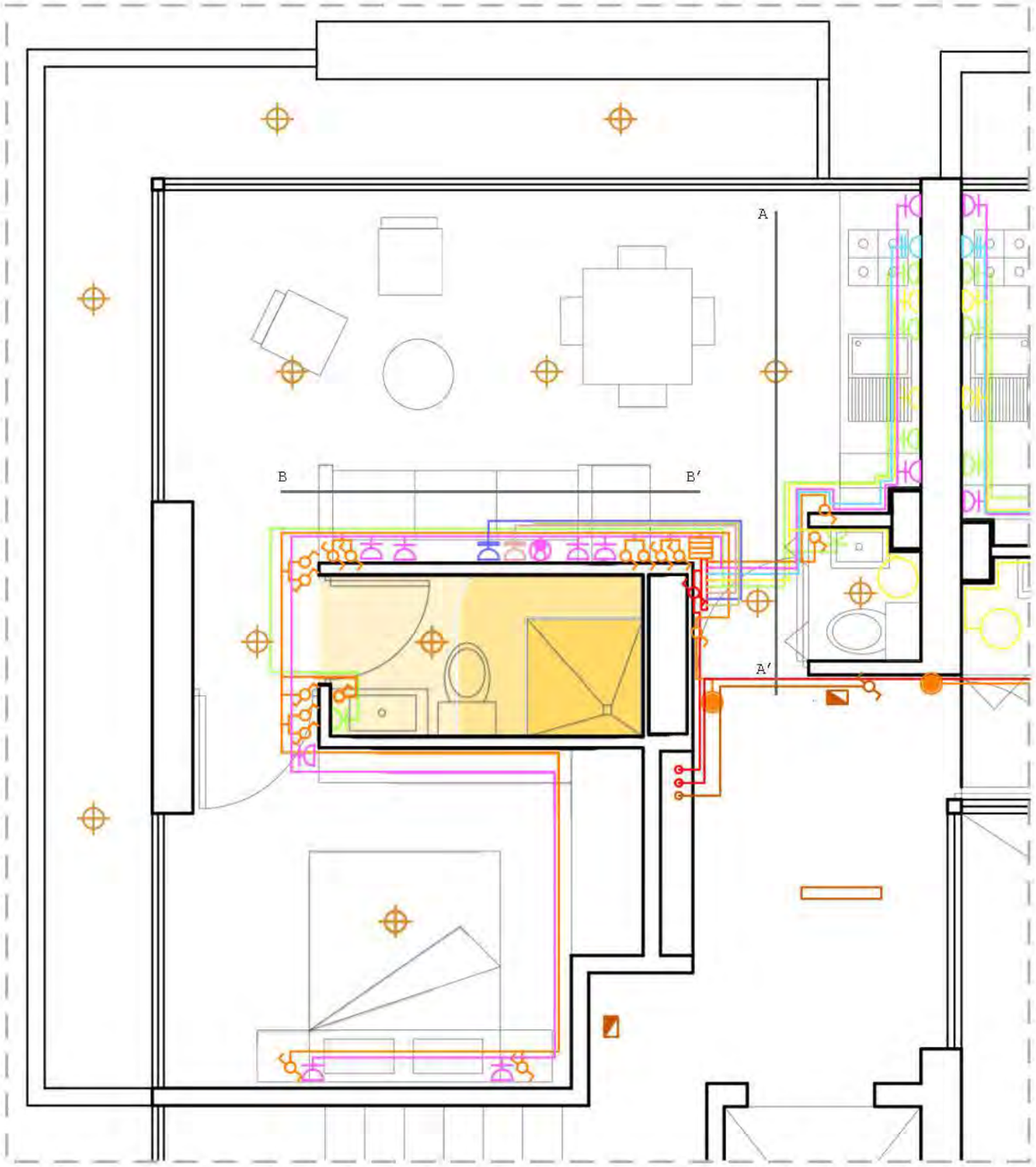



0 1 2 3 4m

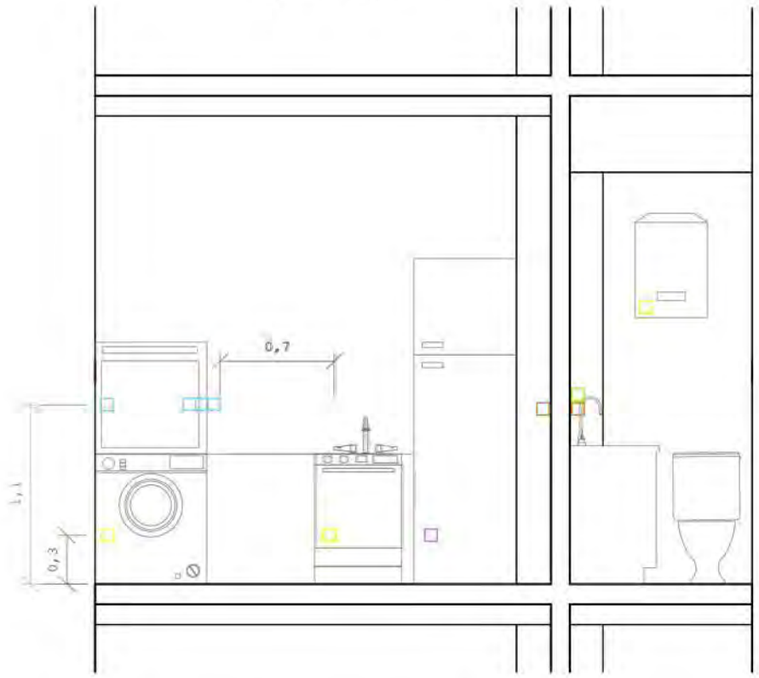
Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
POLITÉCNICA SUPERIOR UA

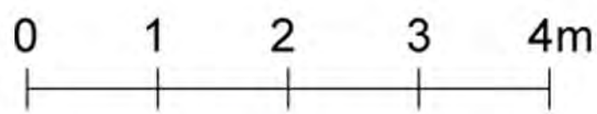
# SECCIONES CUARTOS HÚMEDOS




SECCIÓN A-A'




SECCIÓN B-B'




Volumen 1
Volumen 2
Volumen 3

Calefacción
Aire acondicionado
Secadora

Iluminación
Tomas de uso general, frigorífico y extractor
Cocina/horno
Lavadora, lavavajillas y termo
Baño y cocina auxiliar

**LEYENDA**

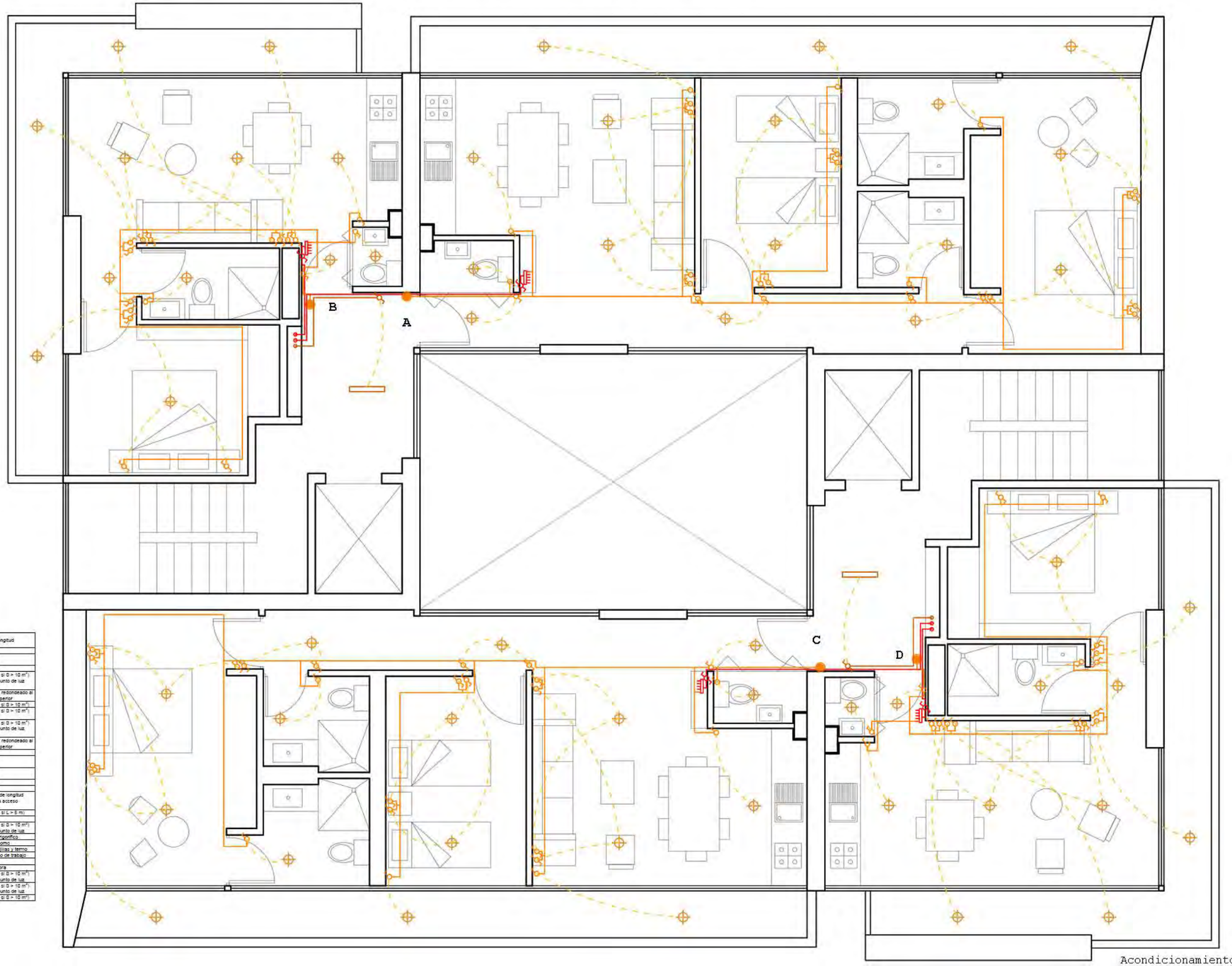
- Punto de luz
- Base 16 A 2p+T
- Base 25 A 2p+T
- CGMP
- Interruptor colocado unipolar
- Comutador colocado
- Pulsador
- Caja de toma TV
- Alumbrado de punto de emergencia
- Zumbador

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR DE VIVIENDA (bloque 1+2)

ELEC
Electricidad

**LEYENDA**

- Punto de luz
- CGMP
- Interruptor colocado unipolar
- Comutador colocado
- Pulsador
- Iluminación




***Puntos de utilización***

*Tabla 2.*

| Estancia | Circuito | Mecanismo | nº mínimo | Superf./Longitud |
|---|---|---|---|---|
| Acceso | $C_1$ | pulsador timbre | 1 | |
| Vestíbulo | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | —<br>— |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | — |
| Sala de estar o Salón | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz. |
| | $C_3$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior. |
| | $C_5$ | Toma de calefacción | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |
| | $C_6$ | Toma de aire acondicionado | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |
| Dormitorios | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz. |
| | $C_3$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior. |
| | $C_5$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| | $C_6$ | Toma de aire acondicionado | 1 | — |
| Baños | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | —<br>— |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | — |
| | $C_5$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| Pasillos o distribuidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor/Conmutador 10 A | 1<br>1 | uno cada 5 m de longitud<br>uno en cada acceso |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 5 m (dos si L > 5 m) |
| | $C_5$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| Cocina | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz. |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 2 | extractor y frigorífico |
| | $C_3$ | Base 25 A 2p + T | 1 | cocina/horno |
| | $C_4$ | Base 16 A 2p + T | 3 | lavadora, lavavajillas y termo |
| | $C_5$ | Base 16 A 2p + T | 3 (2) | encima del plano de trabajo |
| | $C_5$ | Toma calefacción | 1 | — |
| | $C_{10}$ | Base 16 A 2p + T | 1 | secadora |
| Terrazas y Vestíbores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz. |
| Garajes unifamiliares y Otros | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz. |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |

*REBT2002*

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
POLITECNICA SUPERIOR UA

# PUESTA A TIERRA

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

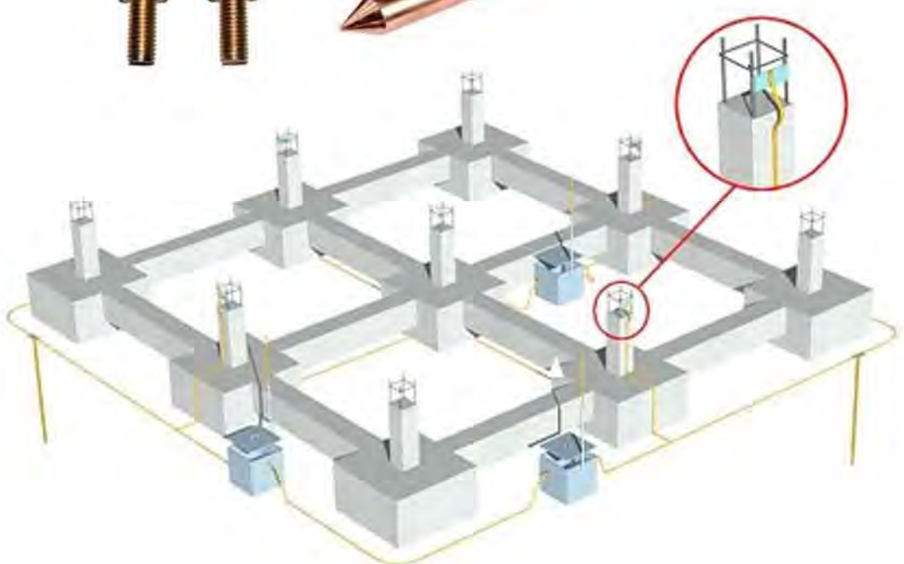
Las instalaciones de puesta a tierra se realizan a corde con la ITC-BT 18 y por su condición de edificio de viviendas al ITC-BT 26, ambas pertenecientes al REBT 2002. Se seguirán los siguientes pasos:

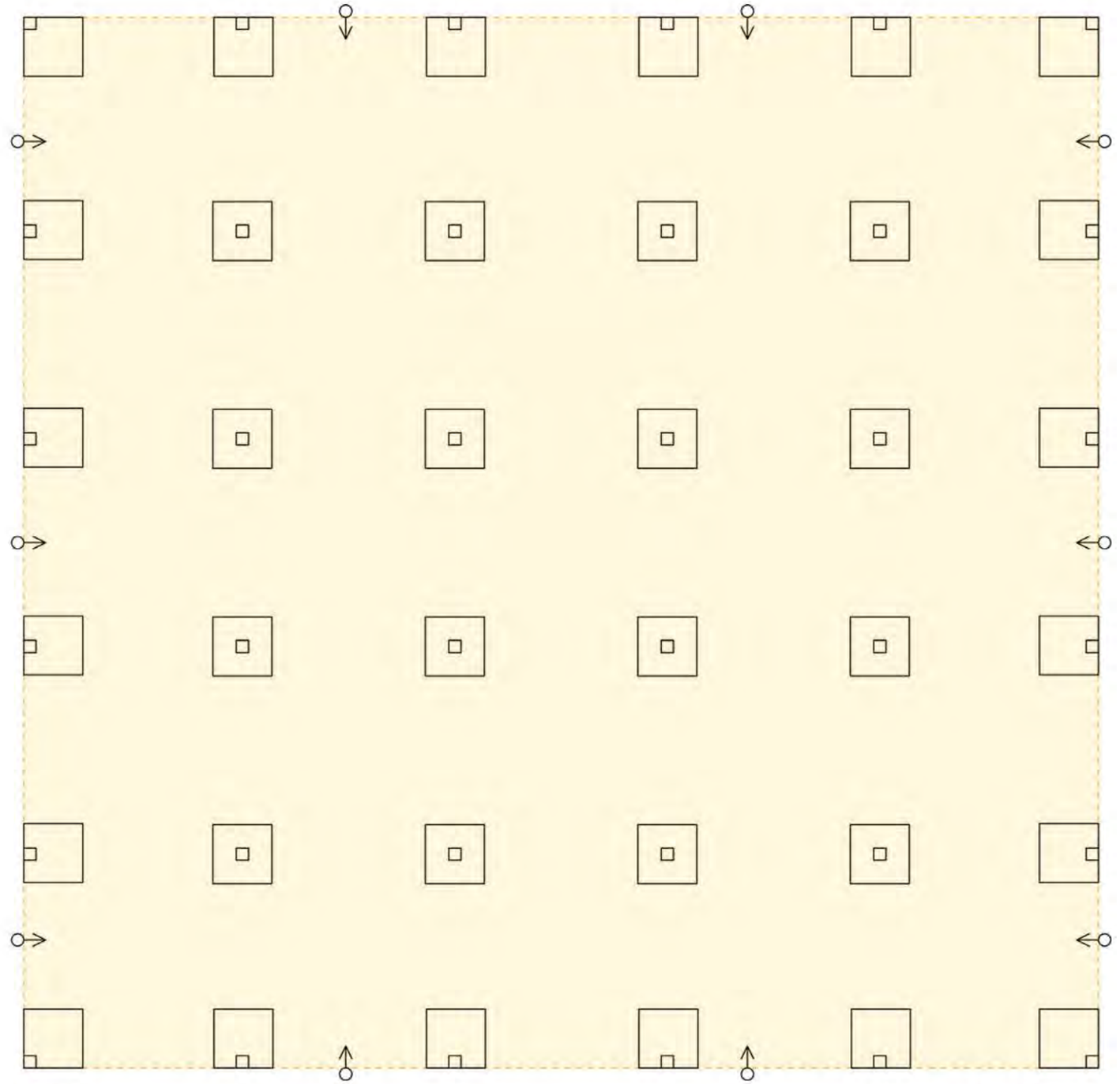
1)Antes de emoezar la cimentación del edificio, en las zanjas excavadas para su realización, se instalará un cable rígido de cobre desnudo. Este clable estará dispuesto formando un anillo por todo el perímetro de la cimentación. Debido a las incoherrencias entre ITE-C*BT 18 y NTE 1973 nos quedaremos del lado de la seguridad y escogeremos uns sección mínima de 35mm2.

2)Seguidamente, habrá que introducir unos electrodos verticalmente en el terreno. Al estar entre medianeras, el anillo derebrá unirse con los correspondientes anillos de los eficios conlindantes para formar una malla que abarque lo máximo posible. La distancia mínima entre las tomas de tierra es de 0.5m y la profundidad mínima de electrodo son 0.8m.

3)Para anclar el anillo a la estructura conectaremos los electrodos con la estructura metálica de hormigón armado, como mínimo una vez por zapata.

4)A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante que haya en la instalación del edeficio.





**LEYENDA**

Pica puesta a tierra

Anillo de cobre desnudo

Zapata de esquina

Zapata centrada

Zapata medianera

0 1 2 3 4m

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
POLITECNICA SUPERIOR UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Martínez Martínez, Carlos

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

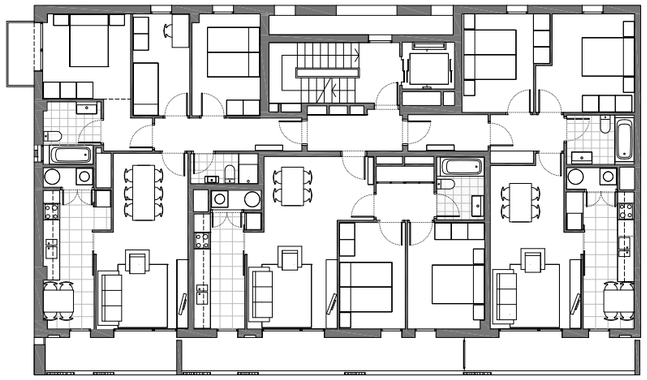
**54 Viviendas de Protección Oficial en Sant Andreu de la Barca**

El proyecto responde a las directrices básicas previstas en la modificación puntual del Plan General de Ordenación de Sant Andreu de la Barca, para los polígonos de actuación donde se ubica.

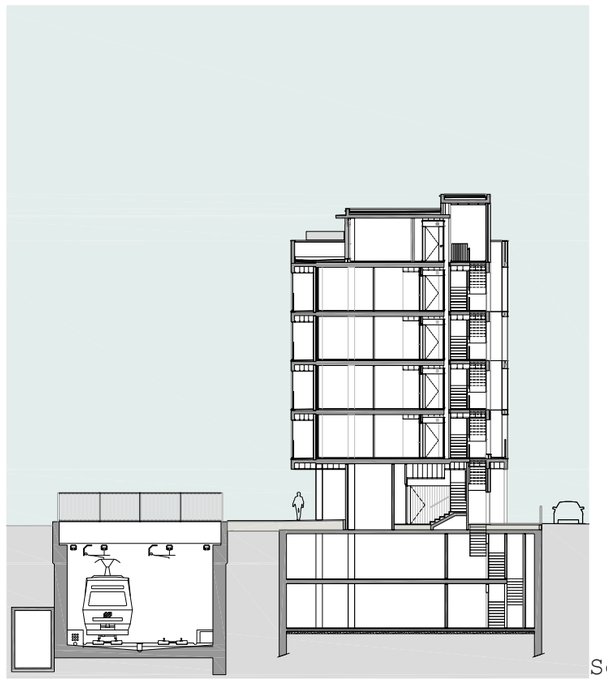
El edificio de 84 metros de logitud por 12 de ancho, se sitúa en una dirección paralela a la directriz de los ferrocarriles de Catalunya. Se compone de cuatro escaleras comunitarias, que dan acceso a 54 viviendas, en una disposición de tres viviendas por rellano, en las plantas tipo, y una planta reculada superior con viviendas con terrazas, orientadas a norte y sur.

En planta baja se sitúan tres agrupaciones independientes formadas por el acceso comunitario a las viviendas más un local comercial, y un cuarto formado por un acceso comunitario, junta al acceso del aparcamiento.

Plano Situación



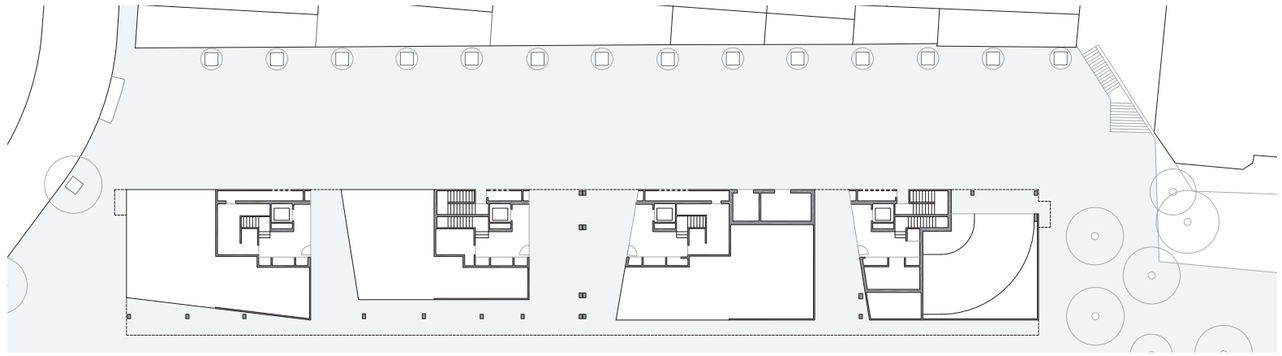
Planta Tipo Vivienda



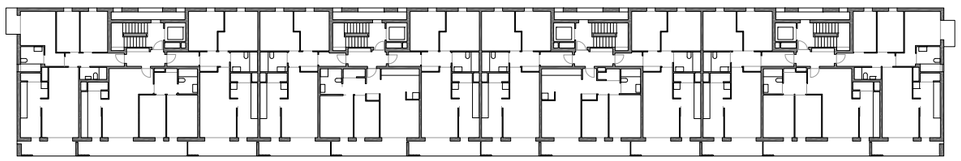
Sección Transversal

Alzado Norte

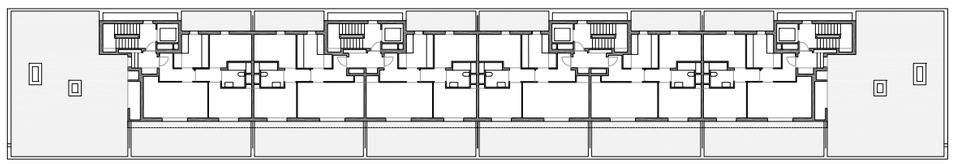
Alzado Sur



Planta Baja



Planta Tipo

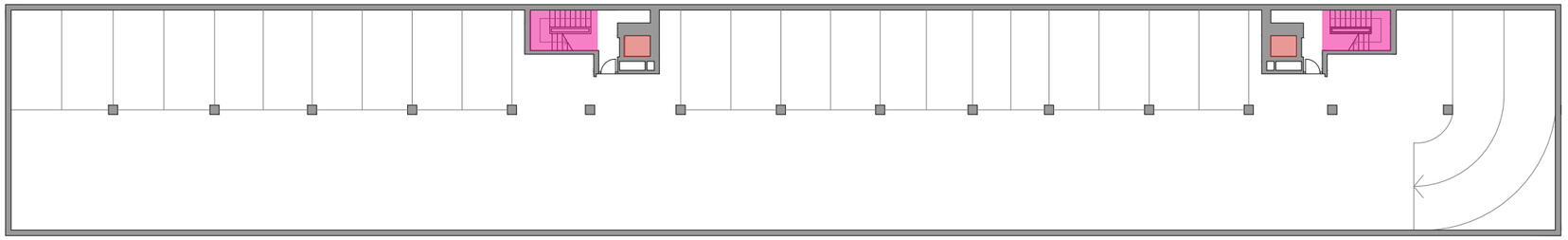


Planta Reculada

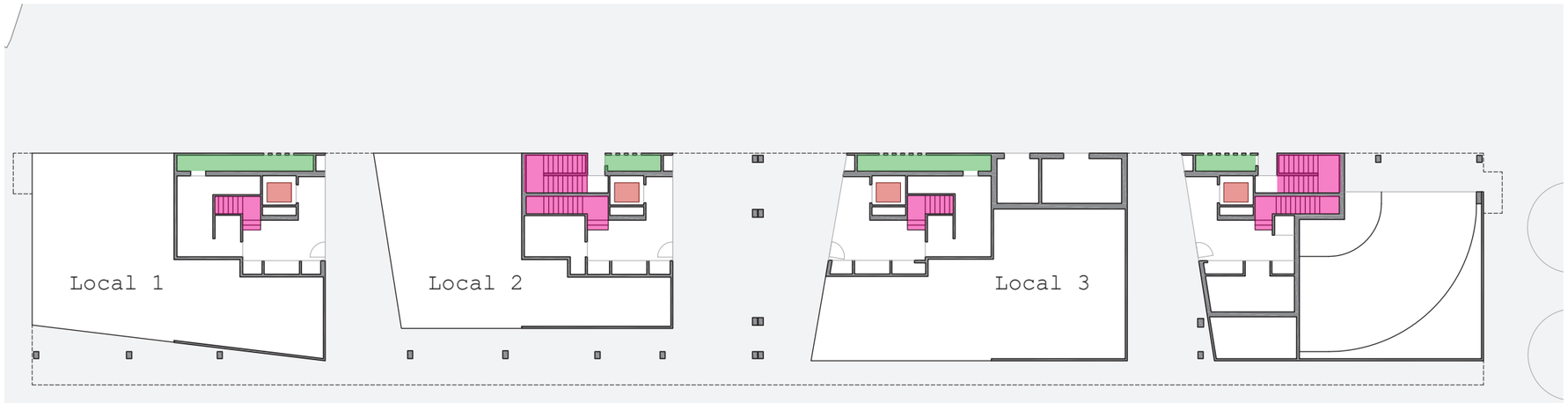
Carlos Martínez Martínez

Acondicionamiento y Servicios 2

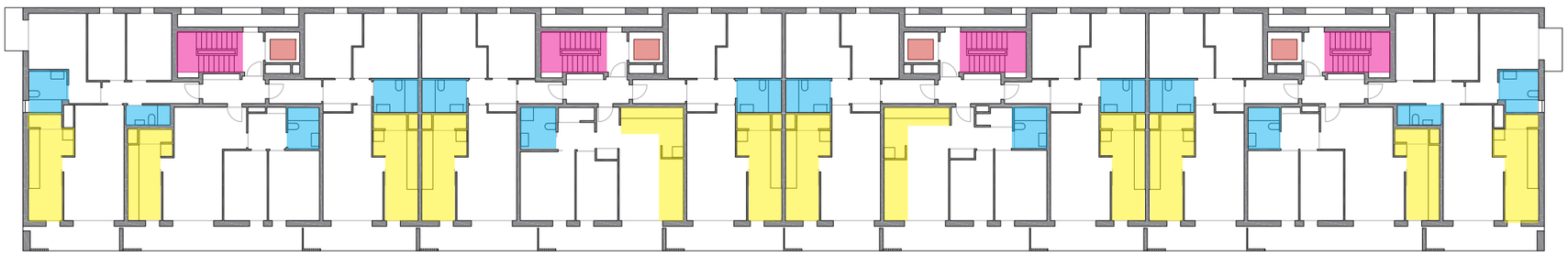
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA



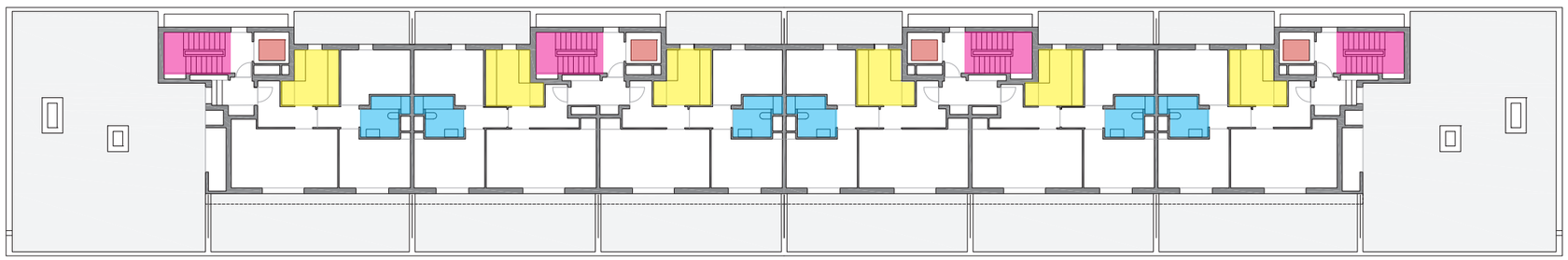
Planta Tipo Sótano




Planta Baja



Planta Tipo

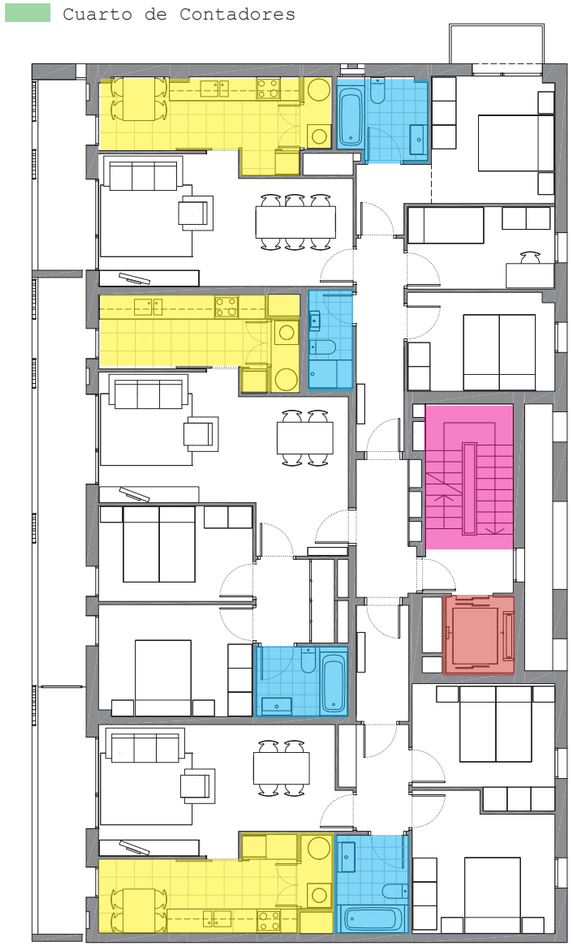


Planta Reculada

Se trata de un edificio de 8 plantas en total, de las cuales identificamos
- 2 plantas tipo de sotano,
- 1 planta Baja
- 4 plantas tipo de viviendas
- 1 planta reculada en el último piso.

El edificio se organiza en 4 núcleos de comnicación vertical con diferentes accesos. Por lo que se realiza una instalación independiente para cada núcleo.
Cada planta tipo alberga 3 viviendas por núcleo. Es decir, 12 viviendas por planta.
En la planta reculada se reduce a una vivienda en los núcleos laterales y dos en los centrales. En total 6 viviendas.

Baño
Cocina
Ascensor
Escalera
Cuarto de Contadores



Planta Tipo Vivienda

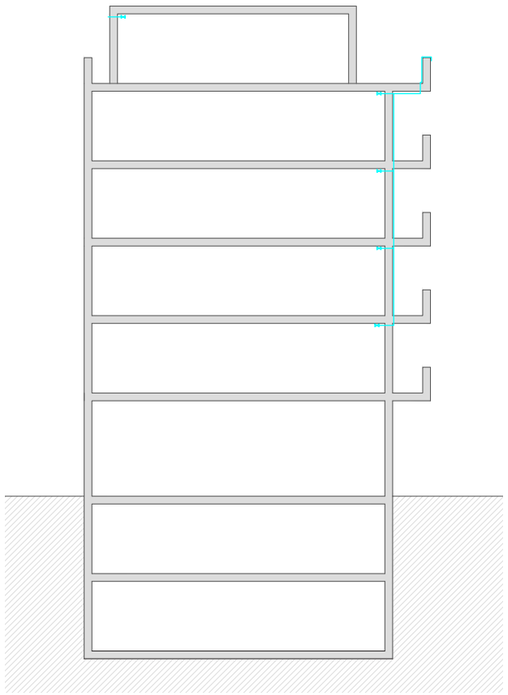
Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

Se procede a diseñar la instalación de gas natural para alimentar los calentadores, cocinas y calderas de las 54 viviendas del edificio.Se seguirá en todo momento el manual ofrecido por Gas Natural para realizar el diseño.

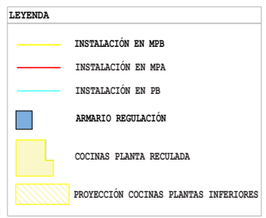


La Instalación de Gas Natural recorre desde la acometida de la red de distribución. En esa parte de la instalación el material de las tuberías es polietileno y la presión de la red de distribución es MPB (04-4)bar.

Desde la acometida accede mediante una tubería vertical (tallo) hasta el Armario de Regulación, que disminuye la presión de MPB a MPA (0,05-0,4)bar.

El tramo de MPA es el que distribuye la instalción común hasta las centralizaciones de los contadores, ubicadas en la azotea. Esta parte de la instalación sube mediante una única canalizaciíon por fachada hasta la azotea.

En los contadores, la presión disminuye nuevamente de MPA a PB (<0,05 bar). Esta presión ya es apta para el uso doméstico del gas. Desde aquí la canalización recorre la azotea para ir bajando desde el espacio de los balcones a cada planta y acceder a cada vivienda a través de la fachada de la cocina.

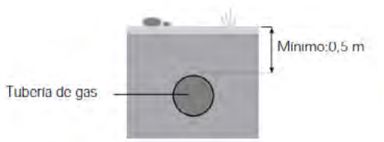


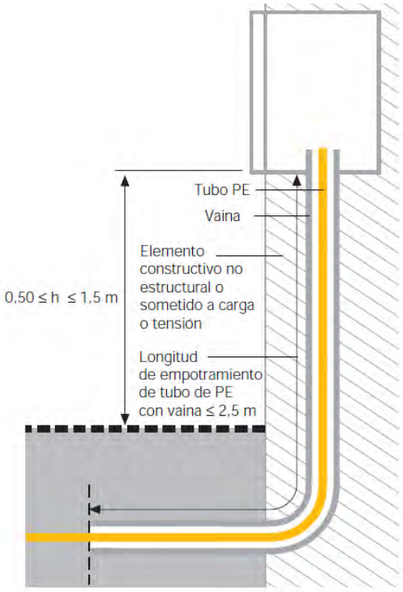

Cada tubería de bajada a las cocinas inferiores representa las cuatro de cada planta

## ACOMETIDA Y ARMARIO DE REGULACIÓN

El Armario de Regulación está empotrado en un murete junto a la fachada oeste del edificio. Como los garajes inferiores ocupan la misma superficieque el edificiosobre rasante no hay problema para la ejecutar la canalización de la acometida 0,5m de la rasante.

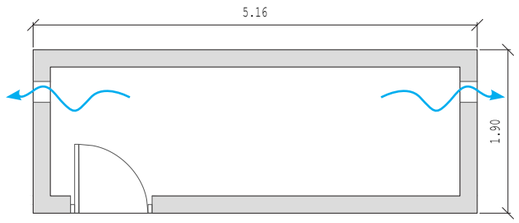
La canalización al armario de regulación se realizará en polietileno envuelto en una vaina de acero para protegerlo de cualquier incidente.
El armario será A-100 debido al caudal simultáneo de la instalación y estará a una altura de 1,5m.

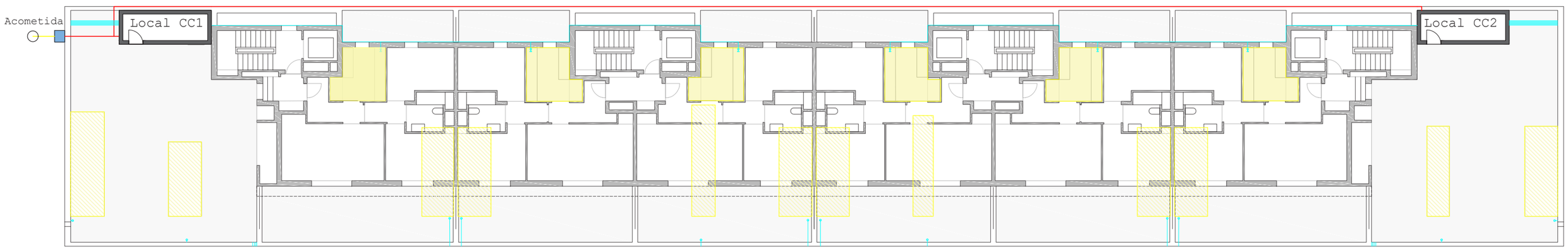



## CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES EN LOCALES

Los contadores están centralizados en locales construidos en la cubierta plana del edificio. Cada local ubica 27 contadores y está ventilado a ambos lados tanto en la parte superior como la inferior.






PLANTA RECULADA

0 1 5m

Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

Esquema de principio de todo el diseño previamente descrito.

Carlos Martínez Martínez



ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

Para calcular los distintos parámetros de la instalación seguiremos paso a paso las indicaciones del punto 4 del "Manual de Instalaciones Receptoras" proporcionado por Gas Natural.

## DATOS INICIALES

En primer lugar se deben definirlos datos de partida de la Instalación. Se parte de Presión Media B desde la Red Distribuidora. Mediante el Armario de Regulación se reduce la presión a Presión Media A. La instalación continua entonces hasta la centralización de contadores localizada en los dos locales de la azotea. Desde los contadores, se reduce nuevamente la presión hasta llegar a la presón baja (<0,4 bar), la cual es apta para el consumo dentro de la vivienda. Los datos del gas son los siguientes:

- El gas distribuido es Gas Natural, Segunda familia.
- El Poder Calorífio Superior del Gas es PCS= 11kWh/$m^3$(s) (9.500 Kcal/$m^3$(s))
- La Densidad Relatica del Gas Natural es de 0,62.
- El Índice de Woobbe es de 14 kWh/$m^3$(s) (12.065 Kcal/$m^3$(s))
- El Gas Natural es un Gas Seco.
- La distribución se realiza en Media Presión B, por lo que la presión=1 bar en la llave de la acometida.
- Los materiales de la instalación serán Polietileno para MPB y cobre para MPA y PB.

## DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL DE LOS APARATOS A GAS

Determinaremos el caudal nominal del edificioa partir del de cada uno de los aparatos. Los aparatos de la instalación son en este caso: Cocina-Horno, Calentador y Caldera pequeña.

| APARATO | GASTO CALORÍFICO (kW) | PODER CALORÍFICO SUPERIOR (kWh/m3) | Q aparato (m3(s)/h) |
|---|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 | 11 | 1,1 |
| Calentador | 23,2 | 11 | 2,1 |
| Caldera peq. | 14 | 11 | 1,3 |

El Caudal Nominal de cada aparato se calcula como la ecuación Qn = GC/PCS.

Como el sumatorio de los gastos caloríficos de los tres aparatos = 48,
El grado de gasificaciónes 2, pues se prevé una potencia simultánea de los aparatos comprendida entre 30 y 70 kW.

## CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

Se calcula mediante la expresión: Qsi = A+B+(C+D.../2), donde A y B son los dos aparatos aparatos de mayor caudal nominal.

En este caso: Qsi = 2,1 + 1,3 + (1,1/2) = 3,91 $m^3$(s)/h

## CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES COMUNES

Para calcular dicho caudal, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Qsc = \Sigma Qsi \times Sn$$

Donde; Qsc = Caudal máximo de simultaneidad del edificio.
Qsi = Caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda
Sn = Factor de simultaneidad, factor del n° viviendas

El factor Sn de simultaneidad se escoge en la Tabla del apartado 4.1-3 del Manual. Se eligirá en función del n° de viviendas del edificio y de si hay calderas de calefacción instaladas. En este caso será S2 = 0,35
Así, el caudal se calcularía:

| Qs INDIVIDUALES (m3(s)/h) | N° VIVIENDAS | FACTOR DE SIMULTANEIDAD S | Qs COMUNES (m3(s)/h) |
|---|---|---|---|
| 3,91 | 54 | 0,35 | 73,88 |

## POTENCIA NOMINAL DE UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA

La determinación de su valor se realiza multiplicando el caudal máximo de simultaneidad por el poder calorífico superior del gas

- Para el edificio (instalaciones comunes): Pnsc = 73,88 x 11 = 812,68 k
- Para la vivienda (instalaciones individuales): Pnsi = 3,91 x 11 = 43,01 kW

## LONGITUD EQUIVALENTE

Las longitudes de cada tramo de la instalación se mayorarán un 20% para compensar las pérdidas de carga.

## PÉRDIDAS DE CARGA

Para calcular las pérdidas de carga real en un tramo se utiliza la fórmula:
$\Delta P = 23.200 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$
Además se consultará la tabla de pérdidas de carga de la tabla en 4.2-5

Esta fórmula es válida siempre que V<20m/s. Para calcular la velocidad:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$

La presión absoluta se calcula: Pabs = Pf/1000 +1,01325

## DIÁMETROS DE LA INSTALACIÓN

Los diámetros mñinimos de cálculo se obtendrán despejando en la expresión de las pérdidas de carga. De modo que:

$$D = [(23.200 \times dr \times Le \times Q^{1,82})/\Delta P]^{-4,82}$$

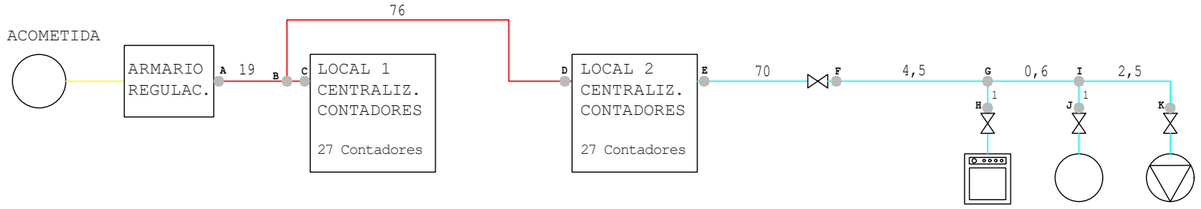
Una vez se calcule el diámetro mínimo se mirarán las tablas de diámetros comerciales de cada material en el apartado 5 del manual. Seleccionaremos el diámetro siguiente al calculado y se corregirá.

Carlos Martínez Martínez

# CÁLCULO DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN DE GAS

## ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

Para asegurar que la instalación abastezca a todos los abonados, se procede a calcular la instalación del más desforable. Entendiéndose el más desfavorable como el que más metros de instalación necesita. En este caso es el abonado del 1ºA del tercer núcleo de escaleras, suministrado desde el contador ubicado en la centralización del local 2.




## TRAMO A-B

Es el tramo comprendido entre la salida del armario reg. y la bifurcación entre los dos ramales. Como, según la tabla de pérdidas de carga, nos corresponde una pérdida de 25mbar desde A hasta D, calcularemos la pérdida en B:

$$\Delta P_{AB} = (25 \times L_{AB}) \ / \ L_{AD} = 5 \text{ mbar}$$

A continuación calculamos el diámetro mediante la fórmula descrita, sustituyendo con los datos de nuestra instalación:

$$5 = 23.200 \times 0,62 \times 22 \times 73,88^{1,82} \times D^{-4,82} \ ; \ D = 50,69\text{mm}$$

Ahora, mirando el diámetro interior comercial siguiente, 51mm; calculamos la Pérdida de carga real con este nuevo diámetro:

$$\Delta P_{realAB} = 23.200 \times 0,62 \times 22 \times 73,88^{1,82} \times 51^{-4,82} \ ; \ \Delta P_{realAB} = 4,85\text{mbar}$$

Por último se calculan $Pf_B$ y Pabs para comprobar si la velocidad es < 20m/s

$$Pf = Pi - \Delta P_{realAB} = 45,85\text{mbar} \quad ; \quad Pabs = 45,55/1000 + 1,01325 = 1,06\text{bar}$$

$$V = 354 \times 73,88 \times 1,06^{-1} \times 51^{-2} \ ; \ V = 9,50\text{m/s} < 20\text{m/s}$$

## TRAMO B-D

Es el tramo comprendido entre la bifurcación y la centralización 2. En este tramo el Qs=42,22$m^3$(s)/h, calculado para 27 viviendas. En las pérdidas de carga se restará la pérdida del tramo AB respecto al punto más desfavorable (K).

$$\Delta P_{BD} = (25 - 4,85) \times L_{BD} \ / \ L_{BK} = 9,97 \text{ mbar}$$

A continuación calculamos el diámetro igual que en el tramo AB: $D_{BD}$ = 47,41mm
Miramos que Dcom = 51mm y procedemos a calcular el resto de datos del tramo:

$\Delta P_{realBD}$ = 7,01mbar ; Pf = 38,54mbar ; Pabs = 1,05bar ; V = 5,46m/s < 20m/s

## TRAMO E-F

Es el tramo que va desde la salida del contador a la entrada de la vivienda. El Qn es el de la individual. $P_E$= 19,3bar y $\Delta P_{EF}$ = 2,5bar (según tabla p.carga).

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 25,28mm

Miramos que Dcom= 25,5mm

Ahora se pueden calcular el resto de datos del tramo igual que en los tramos anteriores:

$\Delta P_{realBD}$ = 2,40mbar ; Pf = 38,54mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 2,07m/s < 20m/s

## TRAMO F-G

Es el tramo que va desde la llave de la vivienda a la primera bifurcación de los aparatos. El Qn=3,91 $m^3$(s)/h de la individual. Respecto a las p. carga, se calculan con 2,5 del contador + 0,5 añadido - las pérdas del tramo anterior.

$\Delta P_{FG} = (2,5 + 0,5 - 2,4) \times L_{FG} \ / \ L_{FK} = 0,36$ mbar

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 21,45mm ; Dcom= 25mm

$\Delta P_{realFG}$ = 0,17mbar ; Pf = 16,73mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 2,15m/s < 20m/s

## TRAMO G-I

Es el tramo que va desda la ramificación de la cocina hasta el calentador. El Qn es el del calentador + el de la caldera. Pérdidas igual que FG - $\Delta P_{realFG}$

$\Delta P_{GI} = (2,5 + 0,5 - 2,4 - 0,17) \times L_{GI} \ / \ L_{GK} = 0,08$ mbar

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 18,10mm ; Dcom= 19mm

$\Delta P_{realGI}$ = 0,07mbar ; Pf = 16,66mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 3,24m/s < 20m/s

## TRAMO I-K

Es el tramo que alimenta la caldera. El Q es de la caldera. Las pérdidas se calculan de la misma manera, restando las pérdidas de los tramos anteriores:

$\Delta P_{IK} = (2,5 + 0,5 - 2,4 - 0,17 - 0,07) \times L_{IK} \ / \ L_{IK} = 0,36$ mbar

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 12,46mm ; Dcom= 13mm

$\Delta P_{realBD}$ = 0,30mbar ; Pf = 16,37mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 2,64m/s < 20m/s

## TRAMO G-H

Es el tramo que alimenta la cocina. El Q es de la cocina. Las pérdidas se calculan de la misma manera, restando las pérdidas de los tramos EF y FG:

$\Delta P_{GH} = (2,5 + 0,5 - 2,4 - 0,17) \times L_{GH} \ / \ L_{GH} = 0,43$ mbar

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 9,35mm ; Dcom= 10mm

$\Delta P_{realBD}$ = 0,31mbar ; Pf = 16,42mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 3,78m/s < 20m/s

## TRAMO I-J

Es el tramo que alimenta el calentador. El Q es de el calentador. Las pérdidas se calculan de la misma manera, restando las pérdidas de EF, FG y GI:

$\Delta P_{IK} = (2,5 + 0,5 - 2,4 - 0,17 - 0,07) \times L_{IJ} \ / \ L_{IJ} = 0,36$ mb

A continuación calculamos el diámetro: $D_{EF}$ = 12,35mm ; Dcom= 13mm

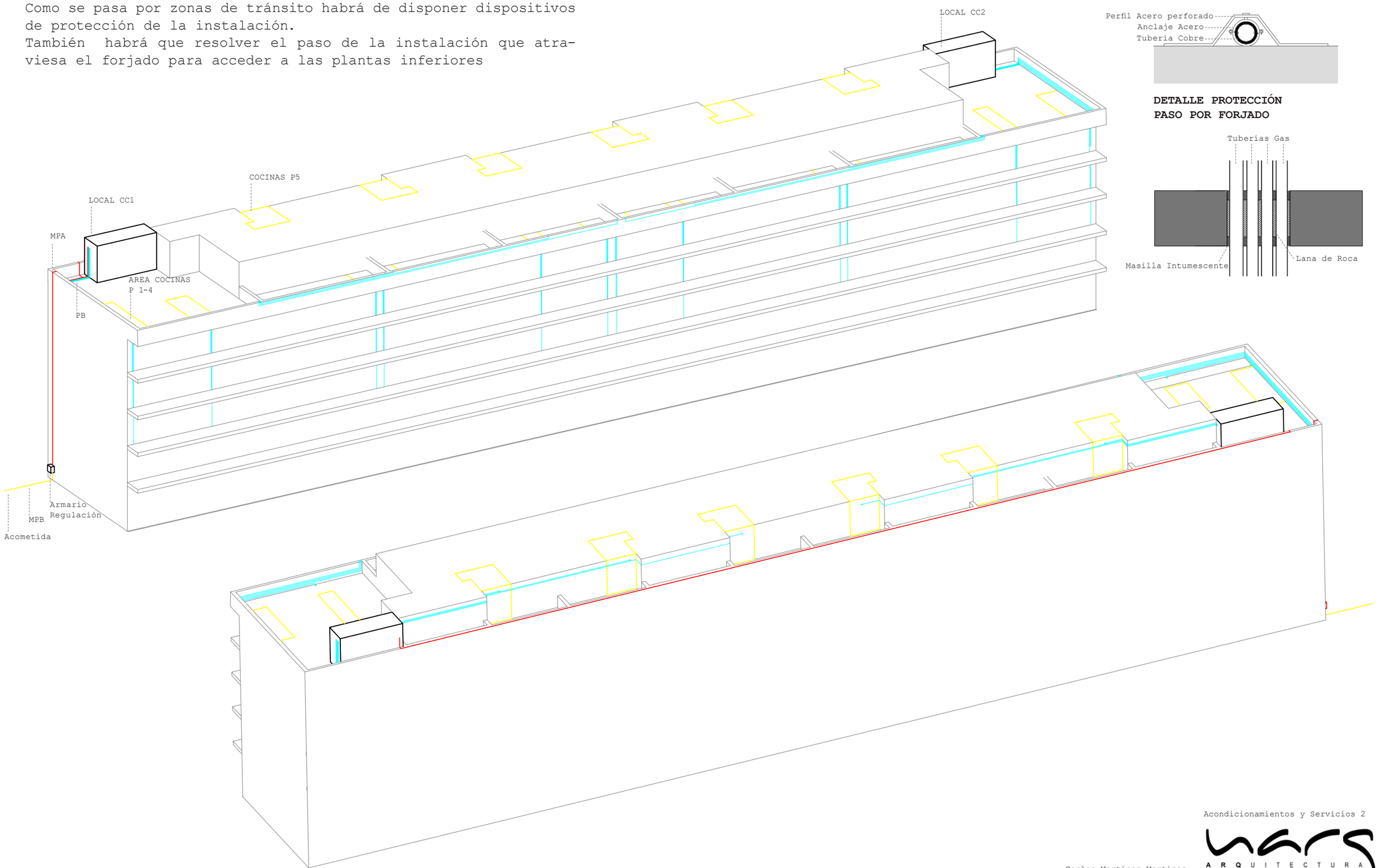
$\Delta P_{realBD}$ = 0,28mbar ; Pf = 16,38mbar ; Pabs = 1,03 bar ; V = 4,27m/s < 20m/s

## TABLA RESUMEN DEL TRAMO MÁS DESFAVORABLE DE LA INSTALACIÓN DE GAS

| TRAMO | L real (m) | L eq. (m) | Q (m3(s)/h) | P inicial (mbar) | ΔP máx. (mbar) | Ø cálc. (mm) | Ø comer. (mm) | ΔP real. (mbar) | P final (mbar) | P absoluta | V < 20 (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 19,00 | 22,8 | 73,88 | 50,40 | 5,00 | 50,69 | 51 | 4,85 | 45,55 | 1,06 | 9,50 |
| B-D | 76,00 | 91,20 | 42,22 | 45,55 | 9,97 | 47,41 | 51 | 7,01 | 38,54 | 1,05 | 5,46 |
| E-F | 70 | 84,00 | 3,91 | 19,30 | 2,50 | 25,28 | 25,5 | 2,40 | 16,90 | 1,03 | 2,07 |
| F-G | 4,5 | 5,40 | 3,91 | 16,90 | 0,36 | 21,45 | 25 | 0,17 | 16,73 | 1,03 | 2,15 |
| G-I | 0,6 | 0,72 | 3,40 | 16,73 | 0,08 | 18,10 | 19 | 0,07 | 16,66 | 1,03 | 3,24 |
| I-K | 2,50 | 3,00 | 1,30 | 16,66 | 0,36 | 12,46 | 13 | 0,30 | 16,37 | 1,03 | 2,64 |
| G-H | 1,00 | 1,2 | 1,10 | 16,73 | 0,43 | 9,35 | 10 | 0,31 | 16,42 | 1,03 | 3,78 |
| I-J | 1,00 | 1,20 | 2,10 | 16,66 | 0,36 | 12,35 | 13 | 0,28 | 16,38 | 1,03 | 4,27 |

## AXONOMETRÍAS EXPLICATIVAS DE LA INSTALACIÓN DE GAS

En las siguientes vistas axonométricas se muestra cómo se desarrolla la instalación en altura y en la planta reculada.
Como se pasa por zonas de tránsito habrá de disponer dispositivos de protección de la instalación.
También habrá que resolver el paso de la instalación que atraviesa el forjado para acceder a las plantas inferiores




**DETALLE PROTECCIÓN INSTALACIÓN TRANSITABLE**




**DETALLE PROTECCIÓN PASO POR FORJADO**

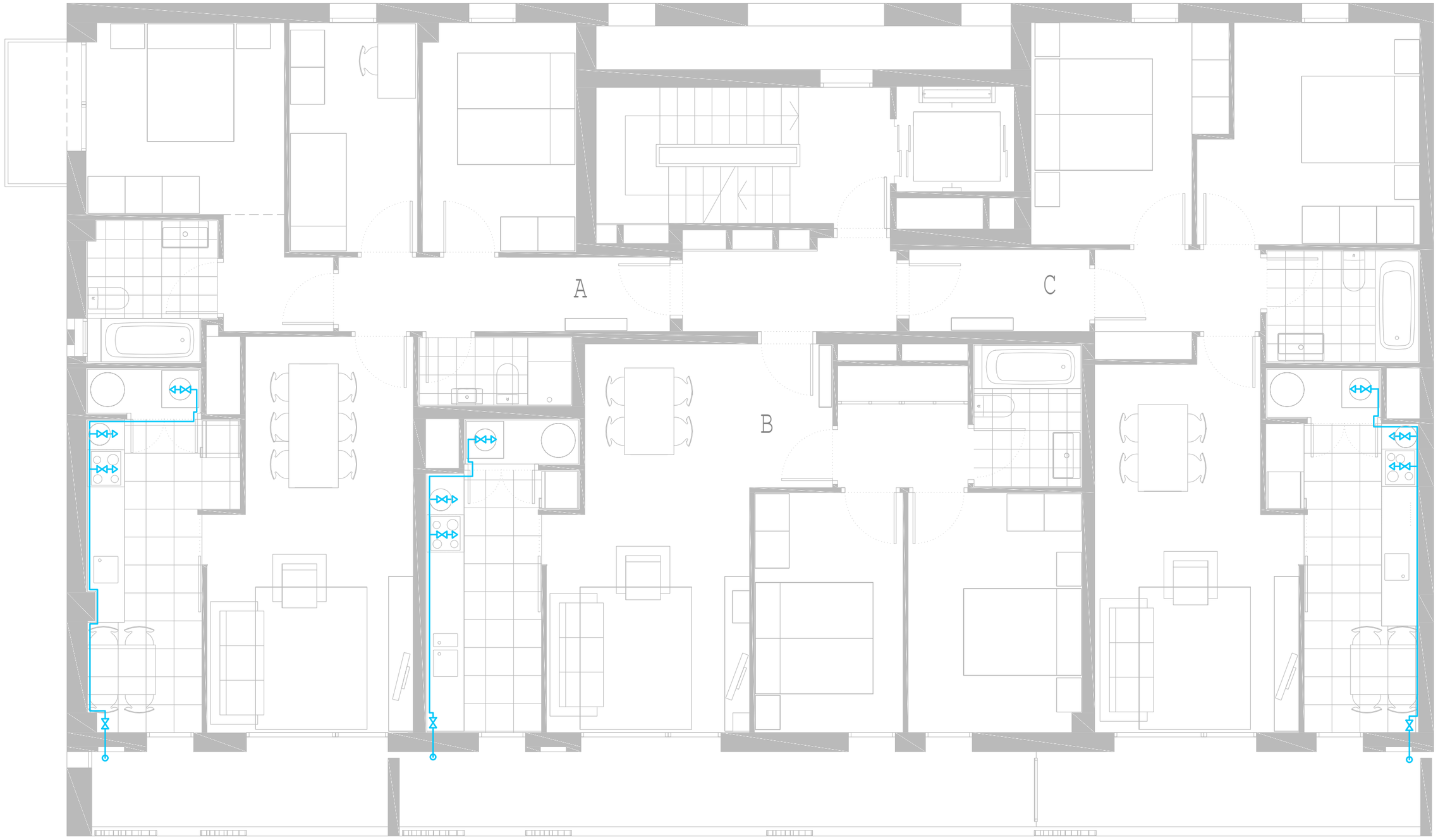



Carlos Martínez Martínez



ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

# INSTALACIÓN DE GAS EN PLANTA TIPO DE MÓDULO DE VIVIENDAS




0 1 5m

Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR · UA

## VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GAS

Se procede al diseño y dimensionado de la ventilación de la instalación de gas. Para ello, habrá que solucionar la extracción de los humos producidos por la caldera y el calentador de la instalación.
Habrá dos tipos de evacuación. Uno será para los calentadores de las viviendas que dan a las fachadas este y oeste. Cada conducto extraerá los gases de la combustión de las 4 viviendas que recoge.
El otro será a través de los patinillos verticales ventilados ubicados junto a las calderas y calentadores del resto de viviendas. Cada una de estas chimeneas albergará la combustión de 10 aparatos (2aparatos x 5 viviendas).

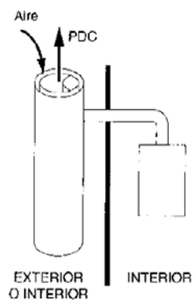
## CALDERA Y CALENTADOR COMERCIALES ELEGIDOS:

Para dimensionar el tubo de extracción se obedece al documento "Predimensionado conductor de extracción PdC".
En la tabla a la que nuestras calderas y calentadores estancos obedecen, vemos que para los 10 aparatos de P=25,2 y 18,5 kW; corresponde un diámetro de 425 (475) mm. Este dimensionado es para las chimeneas ubicadas en los patinillos interiores.

Para los calentadores con extracción en fachada se obedece a la tabla de calderas en colocación exterior.
Vemos que para los 4 calentadores que expulsan los gases al conducto con P=18,5 kW; corresponden un diámetro de 235 mm.

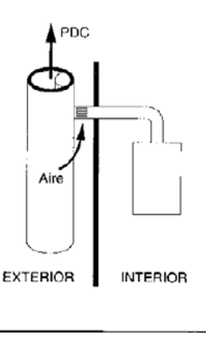
CALDERAS ESTANCAS en colocación interior

| Número calderas | Ø en mm P ≤ 23 kW | Ø en mm 23 < P ≤ 30 kW |
|---|---|---|
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |



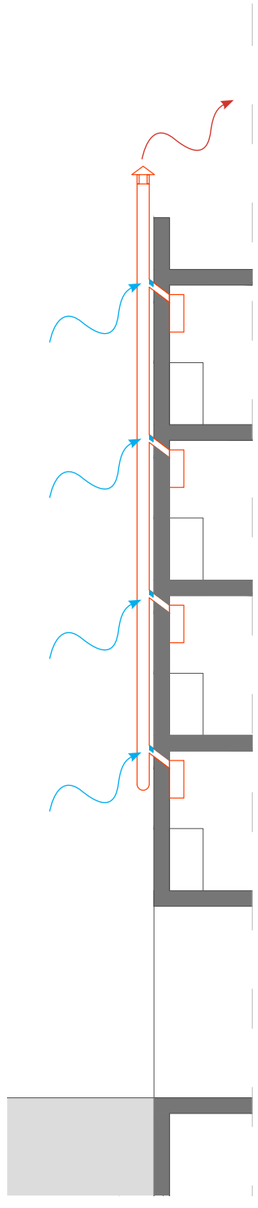

CALDERAS ESTANCAS en colocación exterior

| Número calderas | Ø en mm P ≤ 23 kW | Ø en mm 23 < P ≤ 30 kW |
|---|---|---|
| 2 | 185 | 185 |
| 3 | 210 | 210 |
| 4 | 235 | 235 |
| 5 | 235 | 260 |
| 6 | 260 | 310 |
| 7 | 260 | 310 |
| 8-10 | 310 | 310 |

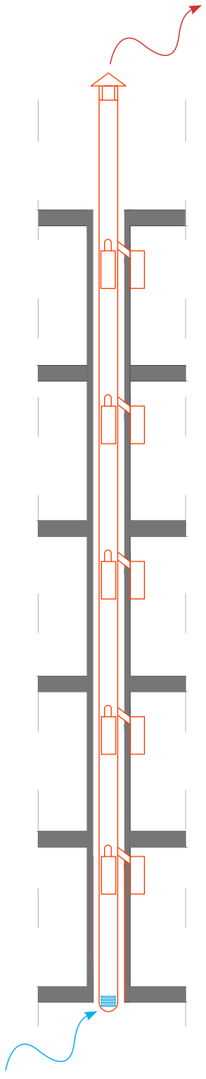



*La chimenea del patinillo de estas viviendas lleva, por tanto la extracción unicamente de las calderas. El diámetro de estas es de 310 (360) mm.

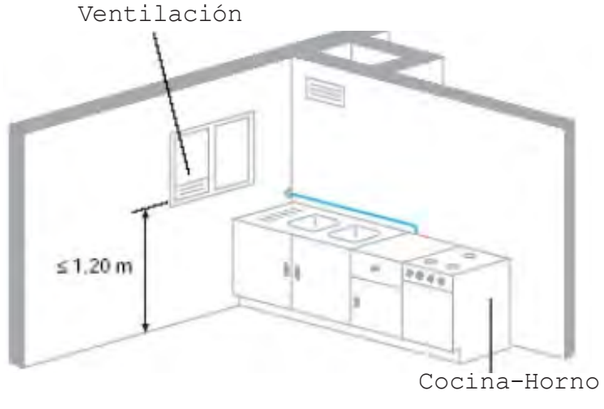
**VENTILACIÓN CALENTADORES EN FACHADAS ESTE Y OESTE**



**VENTILACIÓN EN PATINILLOS**



Para la extracción de los gases producidos por el único aparato que no es estanco (Cocina-horno) se asegurará ventilación por rejillas en la fachada de la cocina.




Carlos Martínez Martínez
Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

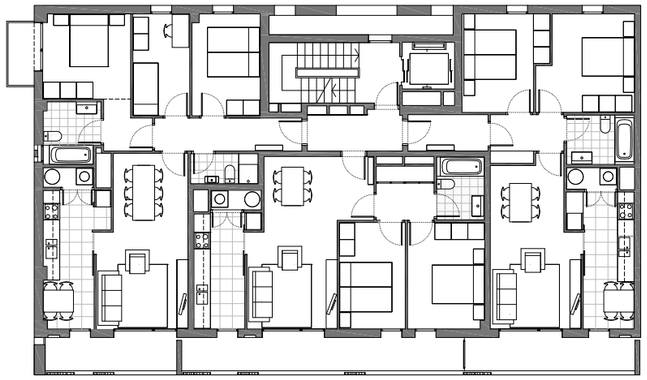
**54 Viviendas de Protección Oficial en Sant Andreu de la Barca**

El proyecto responde a las directrices básicas previstas en la modificación puntual del Plan General de Ordenación de Sant Andreu de la Barca, para los polígonos de actuación donde se ubica.

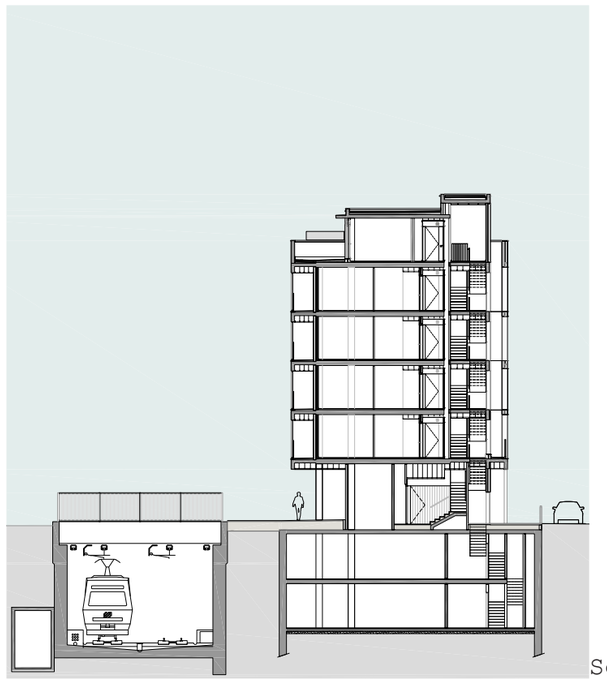
El edificio de 84 metros de logitud por 12 de ancho, se sitúa en una dirección paralela a la directriz de los ferrocarriles de Catalunya. Se compone de cuatro escaleras comunitarias, que dan acceso a 54 viviendas, en una disposición de tres viviendas por rellano, en las plantas tipo, y una planta reculada superior con viviendas con terrazas, orientadas a norte y sur.

En planta baja se sitúan tres agrupaciones independientes formadas por el acceso comunitario a las viviendas más un local comercial, y un cuarto formado por un acceso comunitario, junta al acceso del aparcamiento.

Plano Situación



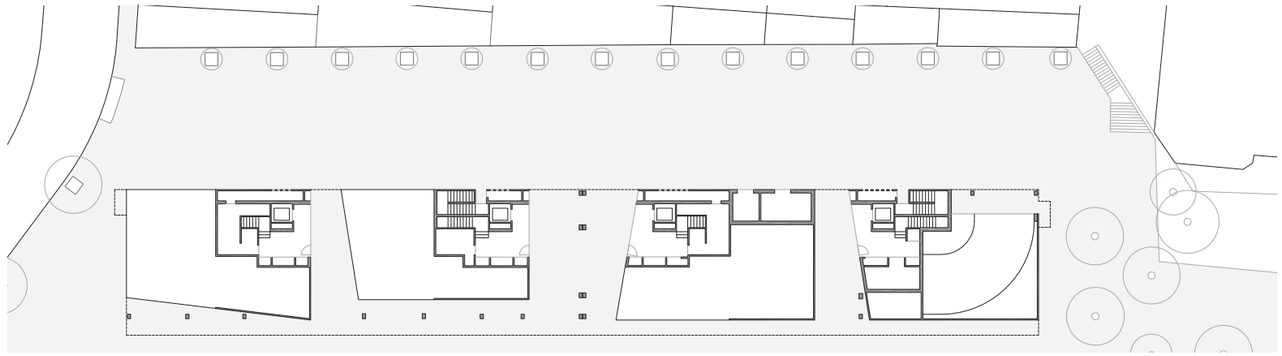
Planta Tipo Vivienda



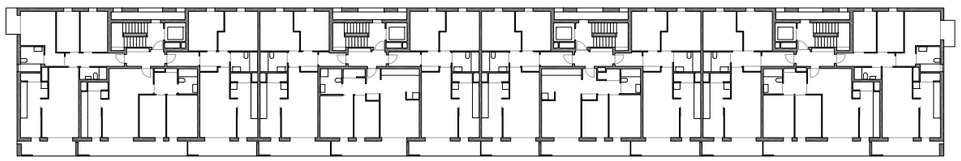
Sección Transversal

Alzado Norte

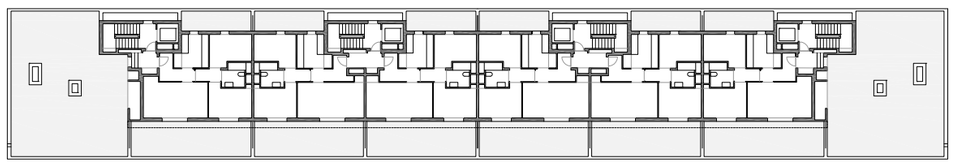
Alzado Sur



Planta Baja



Planta Tipo

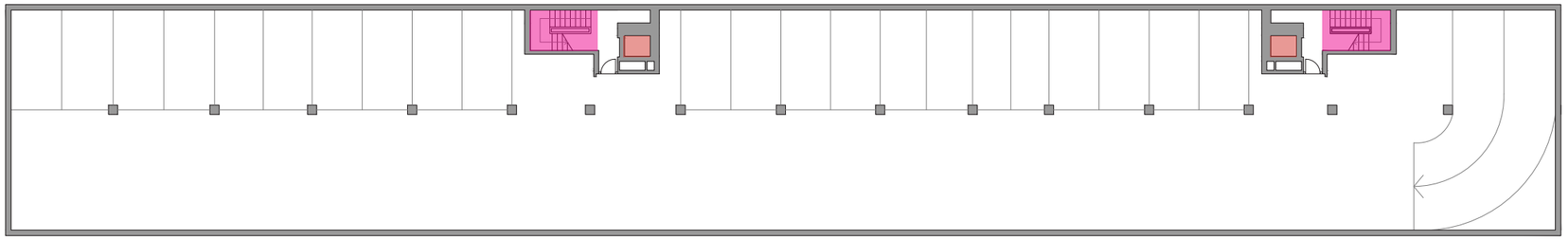


Planta Reculada

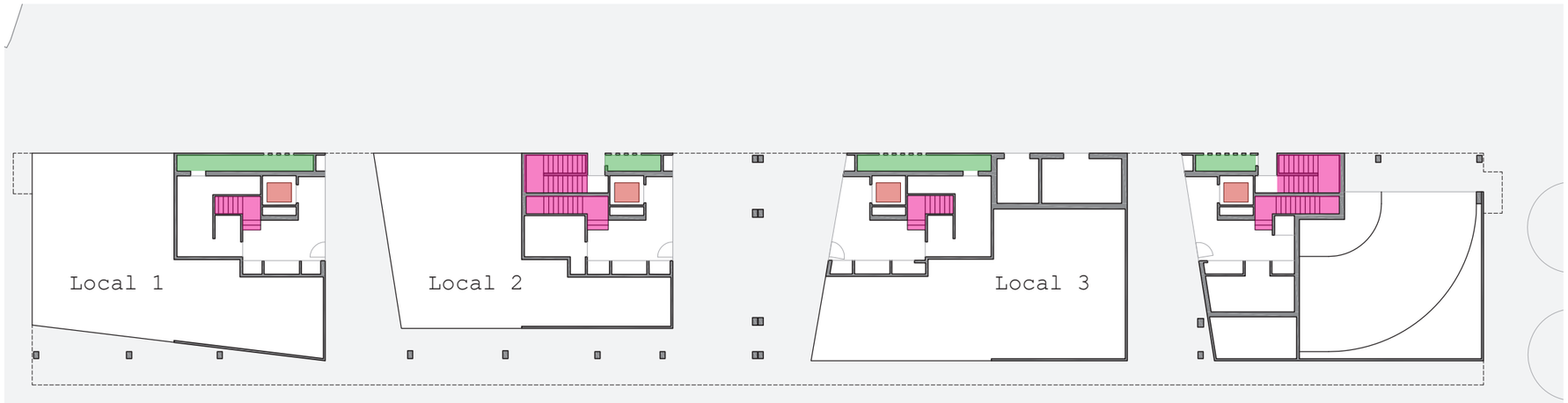
Carlos Martínez Martínez

Acondicionamiento y Servicios 2

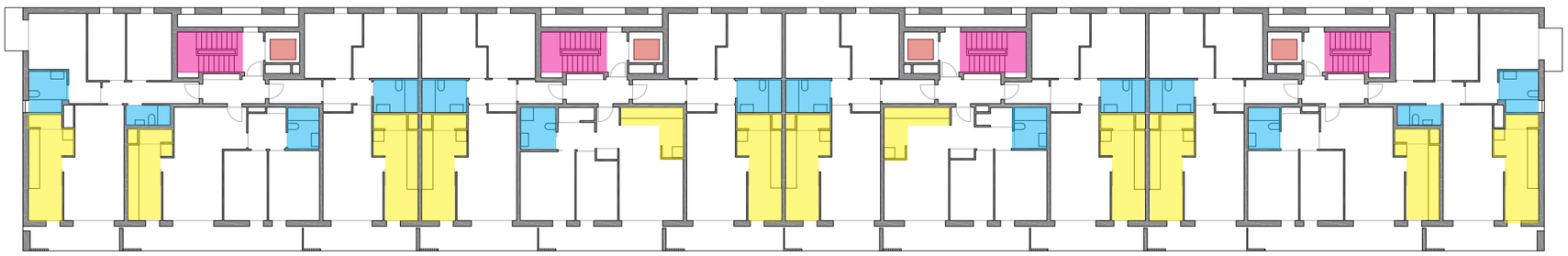
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA



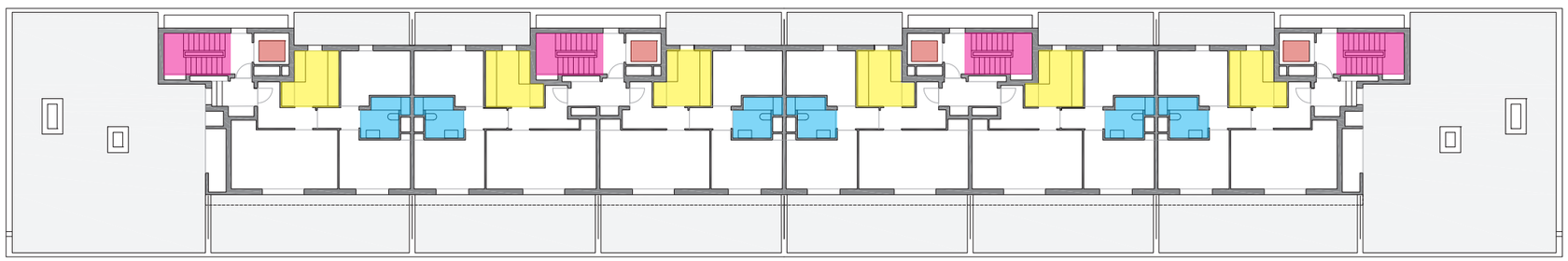
Planta Tipo Sótano




Planta Baja



Planta Tipo

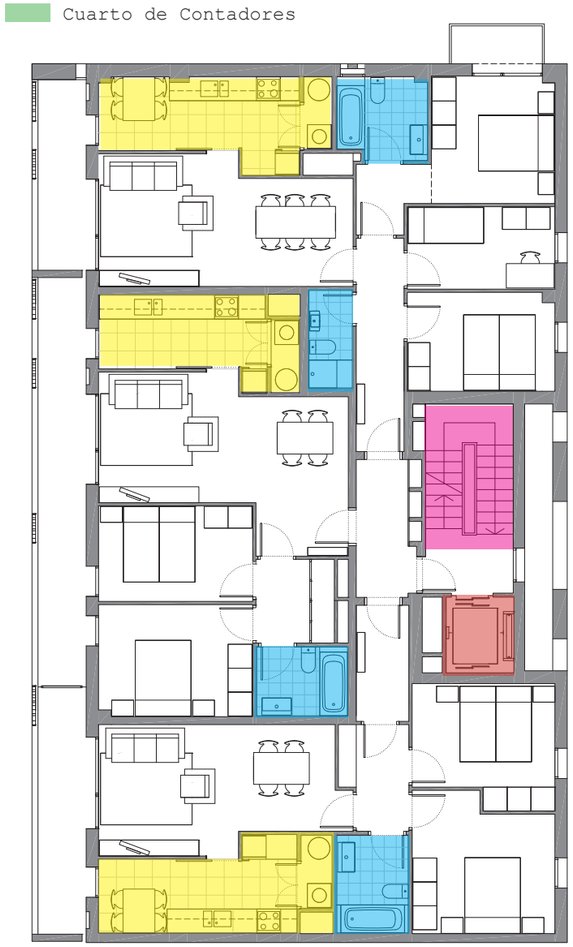


Planta Reculada

Se trata de un edificio de 8 plantas en total, de las cuales identificamos
- 2 plantas tipo de sotano,
- 1 planta Baja
- 4 plantas tipo de viviendas
- 1 planta reculada en el último piso.

El edificio se organiza en 4 núcleos de comnicación vertical con diferentes accesos. Por lo que se realiza una instalación independiente para cada núcleo.
Cada planta tipo alberga 3 viviendas por núcleo. Es decir, 12 viviendas por planta.
En la planta reculada se reduce a una vivienda en los núcleos laterales y dos en los centrales. En total 6 viviendas.

- Baño
- Cocina
- Ascensor
- Escalera
- Cuarto de Contadores



Planta Tipo Vivienda

Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO DE POTENCIA DEL EDIFICIO

Se procede ha calcular la potencia total consumida en el edificio.Para ello se realizarán los cálculos de cada uno de los núcleo entendriéndose como 4 instalaciones independientes. Habrá, por tanto, una CGP y LGA por cada núcleo, su respectiva centralización de contadores y sus derivaciones hacia cada una de las viviendas.

Primero se calcularán las potencias según el número de viviendas que alberga cada núcleo. Se considera una instalación con Grado de ElectrificaciónElevado. Por tanto la potencia por vivienda se calculará con 9200 W.

| Núcleos | nº Viviendas | P viviendas (KW) | C. Simultaneidad | Ps Vivienda (KW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 9,2 | 10,6 | 97,52 |
| 2 | 14 | 9,2 | 11,3 | 103,96 |
| 3 | 14 | 9,2 | 11,3 | 103,96 |
| 4 | 13 | 9,2 | 10,6 | 97,52 |
| **TOTAL** | **54** | | | |

A el cálculo de las potencias de las viviendas se le añadirá la potencia de los locales de cada núcleo, en caso de haberlos. Según el documentoITC-BT-15, el consumo por local será de 100W/$m^2$

| Núcleos | Local (m2) | Ps Local (KW) |
|---|---|---|
| 1 | 115 | 11,5 |
| 2 | 98 | 9,8 |
| 3 | 110 | 11 |
| 4 | - | - |

En el núcleo 2 se añadirán, además, los potencias de las zonas comunes y los sótanos del edificio.Los sótanos, al no disponer de ventilación natural, serán considerados de ventilación forzada y se calcularán con 20W/$m^2$

| Sup Garaje (m2) | Ps Garaje (KW) |
|---|---|
| 2016 | 40,32 |

La potencia de las zonas comunes se entenderán como el consumo resultandte del alumbrado, los ascensores y el grupo de presión.

| Núcleos | Ps Ascensores (KW) | Ps Alumbrado Com. (KW) | Ps Gr. Presión (KW) | Ps Comunidad (KW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 1 | 2 | 23 |
| 2 | 5 | | | |
| 3 | 5 | | | |
| 4 | 5 | | | |

Como resumen de la distribución de los elementos de la instalación elétrica en el edificio,se muestra en la siguiente tabla los contadores que albergará cada centralización de cada núcleo:

| Centralización Contadores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Núcleos | nº Viviendas | Local | Comunidad | nº Contadores | Tipo de Recinto |
| 1 | 13 | Sí | - | 14 | Cuarto |
| 2 | 14 | Sí | Comunidad | 16 | Cuarto |
| 3 | 14 | Sí | - | 15 | Cuarto |
| 4 | 13 | No | Sótanos | 14 | Cuarto |

En el núcleo 2 se incorporará un contador comunitario para las potencias de las zonas comunas, y en el núcleo 4 otro para las potencias de los sótanos. Las potencias totales de cada núcleo, por tanto, serán:

| Núcleos | Ps TOTAL (KW) | nº CGPs |
|---|---|---|
| 1 | 109,02 | 1 |
| 2 | 136,76 | 1 |
| 3 | 114,96 | 1 |
| 4 | 137,84 | 1 |

De acuerdo a la normativa, cada una de las CGPs no excederá la potencia de 150KW

## CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LA LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Se procede ha calcular  y dimensionar la línea general de alimentación de cada uno de los núcleos del edificio.Se trata de la instalación de enlace entre la Caja General de Protección (CGP) y la centralización de contadores. Al tratarse de un tramo trifásico se contará con un voltaje de 400 V para realizar el cálculo de acuerdo al ICT-BT-14.

| LGA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Núcleos | nº Viviendas | Ps TOTAL (KW) | Intensidad (A) | Sección Fase (mm2) | Longitud (m) | Caída Tensión(%)<0,5% | Sección Neutro (mm2) | Diámetro Tubo Ext (mm) | Designación |
| 1 | 13 | 109,02 | 157,36 | 50 | 5,6 | 0,14 | 25 | 125 | 3x50x25+TT(0)125 |
| 2 | 14 | 136,76 | 197,4 | 70 | 0,6 | 0,01 | 35 | 140 | 3x70x35+TT(0)140 |
| 3 | 14 | 114,96 | 165,93 | 70 | 5,4 | 0,1 | 35 | 140 | 3x70x35+TT(0)140 |
| 4 | 13 | 137,84 | 198,95 | 70 | 1 | 0,02 | 35 | 140 | 3x70x35+TT(0)140 |



Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES (DI)

Se procede a calcular  y dimensionar las derivaciones individuales de cada uno de los núcleos del edificio.Se trata de la instalación de enlace entre la Centralización de Contadores y cada una de las cajas generales de protección y mandos de los usuarios. Entendiéndose usuario por cada local y vivienda, y uno por la comunidad.

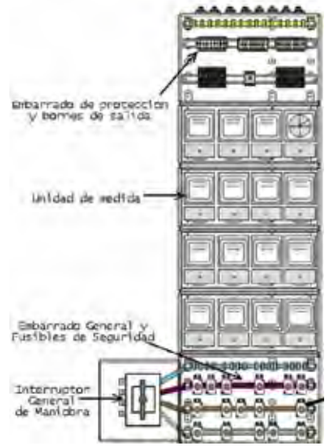
Las derivaciones que pertenecen a viviendas y alumbrado de comunidad se calcularán como tramos monofásicos con un voltaje de 230 V, debido a la seguridad en caso de descarga. Sin embargo, los tramos pertenecientes a garajes, ascensores y locales se calcularán como tramos trifásicos con un mayor voltaje (400 V).

Según el ITC-BT-15, los diámetros mínimos exteriores serán de 32 mm. Las secciones se ajustarán al mínimo de 6 $mm^2$ y dependerán de las intensidades de cada derivación.

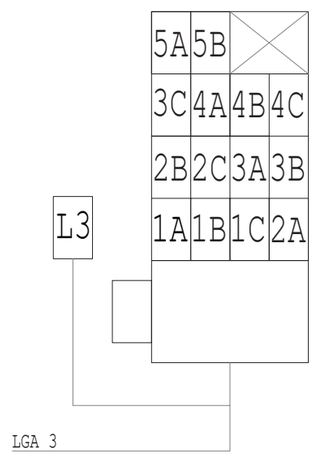
**DERIVACIONES**

| Núcleo | Planta | Zona / Vivienda | L. Vertical (m) | L. Horizontal (m) | L.Total (m) | Potencia (W) | Voltaje (V) | Intensidad (A) | Sección (mm2) | Caída Tensión(%)<1 | Sección CRR | Caída Tensión CRR(%) | ∅ Tubo (mm) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PB | Local 1 | 0 | 6,1 | 6,1 | 11500 | 400 | 16,6 | 2,5 | 0,31 | 6 | 0,13 | 32 | 3x6+6+TT(0)32 |
| | 1 | A | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,06 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,06 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 7 | 7,5 | 14,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,9 | 10 | 0,9 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2 | A | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,24 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,24 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 10 | 7,5 | 17,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,09 | 16 | 0,68 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3 | A | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,43 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,43 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 13 | 7,5 | 20,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,27 | 16 | 0,8 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4 | A | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,61 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | B | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,61 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | C | 16 | 7,5 | 23,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,46 | 16 | 0,91 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5 | A | 19 | 7,5 | 26,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,65 | 25 | 0,66 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| 2 | PB | COMUNIDAD | 0 | 5 | 5 | 23000 | 400 | 33,2 | 10 | 0,13 | 10 | 0,13 | 32 | 3x10+10TT(0)32 |
| | | Local 2 | 0 | 6,1 | 6,1 | 9800 | 400 | 14,15 | 2,5 | 0,27 | 6 | 0,11 | 32 | 3x6+6+TT(0)32 |
| | 1 | A | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,06 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,06 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 7 | 7,5 | 14,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,9 | 10 | 0,9 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2 | A | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,24 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,24 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 10 | 7,5 | 17,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,09 | 16 | 0,68 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3 | A | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,43 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,43 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 13 | 7,5 | 20,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,27 | 16 | 0,8 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4 | A | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,61 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | B | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,61 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | C | 16 | 7,5 | 23,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,46 | 25 | 0,58 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | 5 | A | 19 | 8 | 27 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,68 | 25 | 0,67 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | B | 19 | 6 | 25 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 1,55 | 16 | 0,97 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| 3 | PB | Local 3 | 0 | 6 | 6 | 11000 | 400 | 15,88 | 2,5 | 0,29 | 6 | 0,12 | 32 | 3x6+6+TT(0)32 |
| | 1 | A | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,53 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,53 | 16 | 0,66 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 7 | 7,5 | 14,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,45 | 10 | 0,9 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2 | A | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,62 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,62 | 16 | 0,78 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 10 | 7,5 | 17,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,54 | 16 | 0,68 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 3 | A | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,71 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | B | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,71 | 16 | 0,89 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | | C | 13 | 7,5 | 20,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,64 | 16 | 0,8 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 4 | A | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,81 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | B | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,81 | 25 | 0,65 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | C | 16 | 7,5 | 23,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,73 | 16 | 0,91 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| | 5 | A | 19 | 8 | 27 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,84 | 25 | 0,67 | 32 | 2x25+TT(0)32 |
| | | B | 19 | 6 | 25 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,78 | 16 | 0,97 | 32 | 2x16+TT(0)32 |
| 4 | P-1 | GARAJES | 3 | 4,5 | 7,5 | 40320 | 400 | 58,2 | 16 | 0,21 | 16 | 0,21 | 32 | 3x16+16+TT(0)32 |
| | 1 | A | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,53 | 10 | 1,06 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | B | 7 | 10 | 17 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,53 | 10 | 1,06 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | C | 7 | 7,5 | 14,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,45 | 10 | 0,9 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 2 | A | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,62 | 10 | 1,24 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | B | 10 | 10 | 20 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,62 | 10 | 1,24 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | C | 10 | 7,5 | 17,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,54 | 10 | 1,09 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 3 | A | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,71 | 10 | 1,43 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | B | 13 | 10 | 23 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,71 | 10 | 1,43 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | C | 13 | 7,5 | 20,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,64 | 10 | 1,27 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 4 | A | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,81 | 10 | 1,61 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | B | 16 | 10 | 26 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,81 | 10 | 1,61 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | | C | 16 | 7,5 | 23,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,73 | 10 | 1,46 | 32 | 2x10+TT(0)32 |
| | 5 | A | 19 | 7,5 | 26,5 | 9200 | 230 | 40 | 10 | 0,82 | 10 | 1,65 | 32 | 2x10+TT(0)32 |

**Detalle 1.**
Centralización
de Contadores




**Esquema:**
Centralización contadores
Núcleo 3

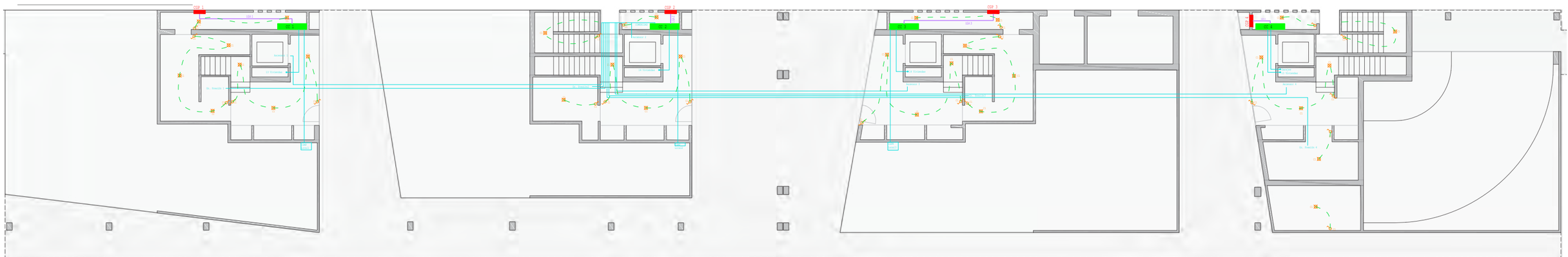


# Instalación CGPs, LGAs, Centralización de Contadores, Derivaciones Individuales e Iluminación en Planta Baja

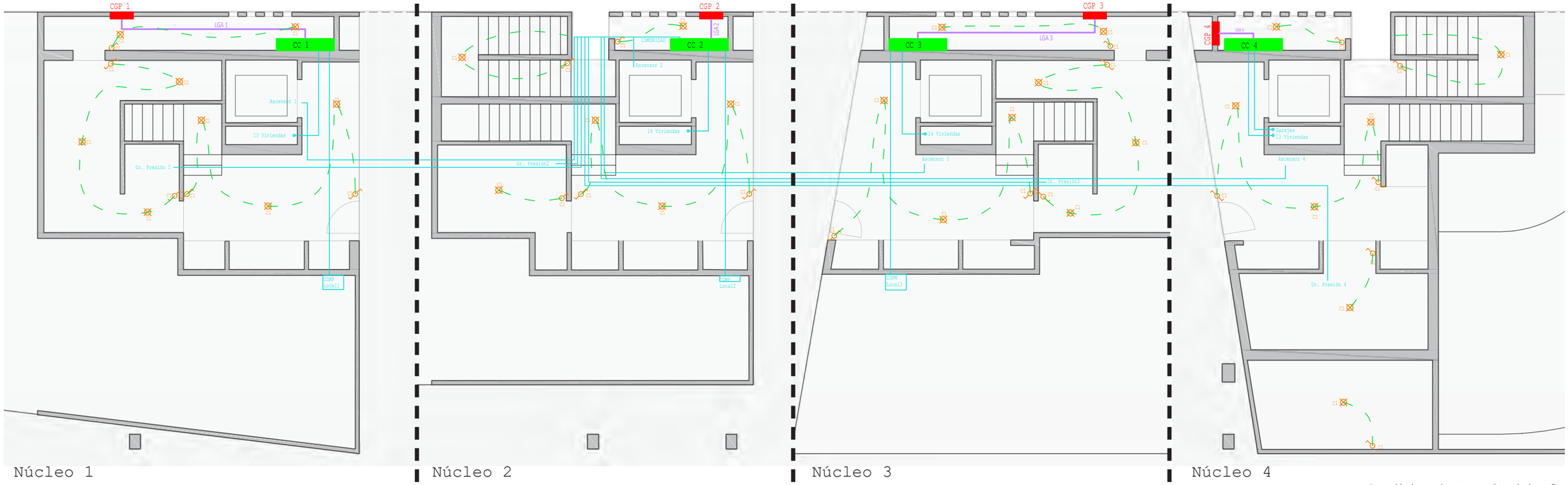
LEYENDA

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Centralización de Contadores (CC)
- Derivaciones Individuales (DI)
- Punto de Luz
- Interruptor
- Conmutador

En este plano se observa cómno se distribuyen los diferentes elementos de la instalación en los diferentes núcleos atendiendo a las normativas del REBT. El núcleo 2 albergará la centralización de la comunidad y conectará los diferentes elementos comunitarios de cada núcleo en planta baja. El núcleo 4 albergará el contador de los garajes.



Planta Baja




Núcleo 1 | Núcleo 2 | Núcleo 3 | Núcleo 4

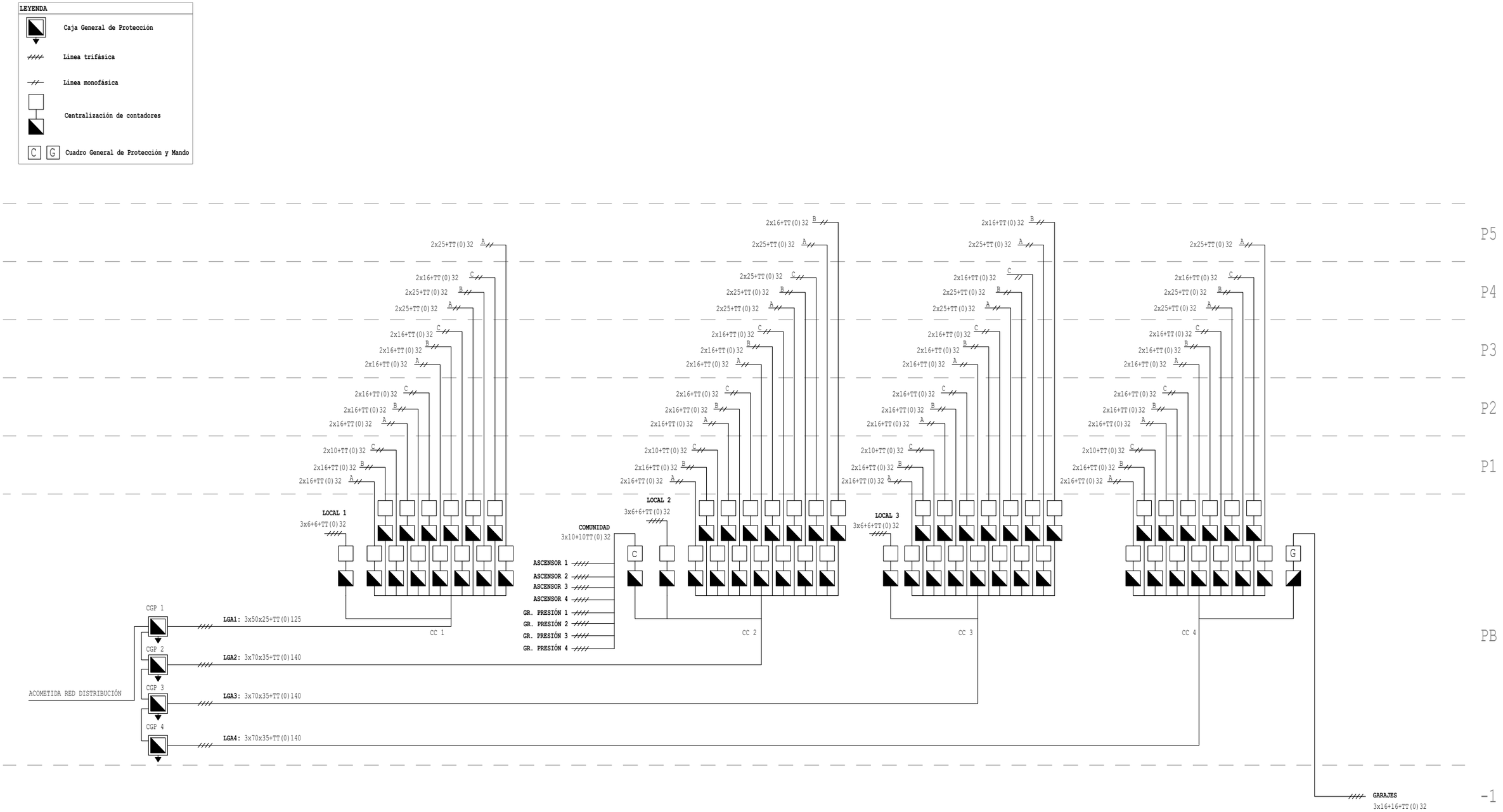

Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

## ESQUEMA PRINCIPIO INSTALACIÓN ELÉCTRICA. Acometida, CGPs, LGAs, CCs y DIs:

Esquema explicativo de la instalación mostrada en los planos anteriores con designación de cada una de los tramos de la instalación.





Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

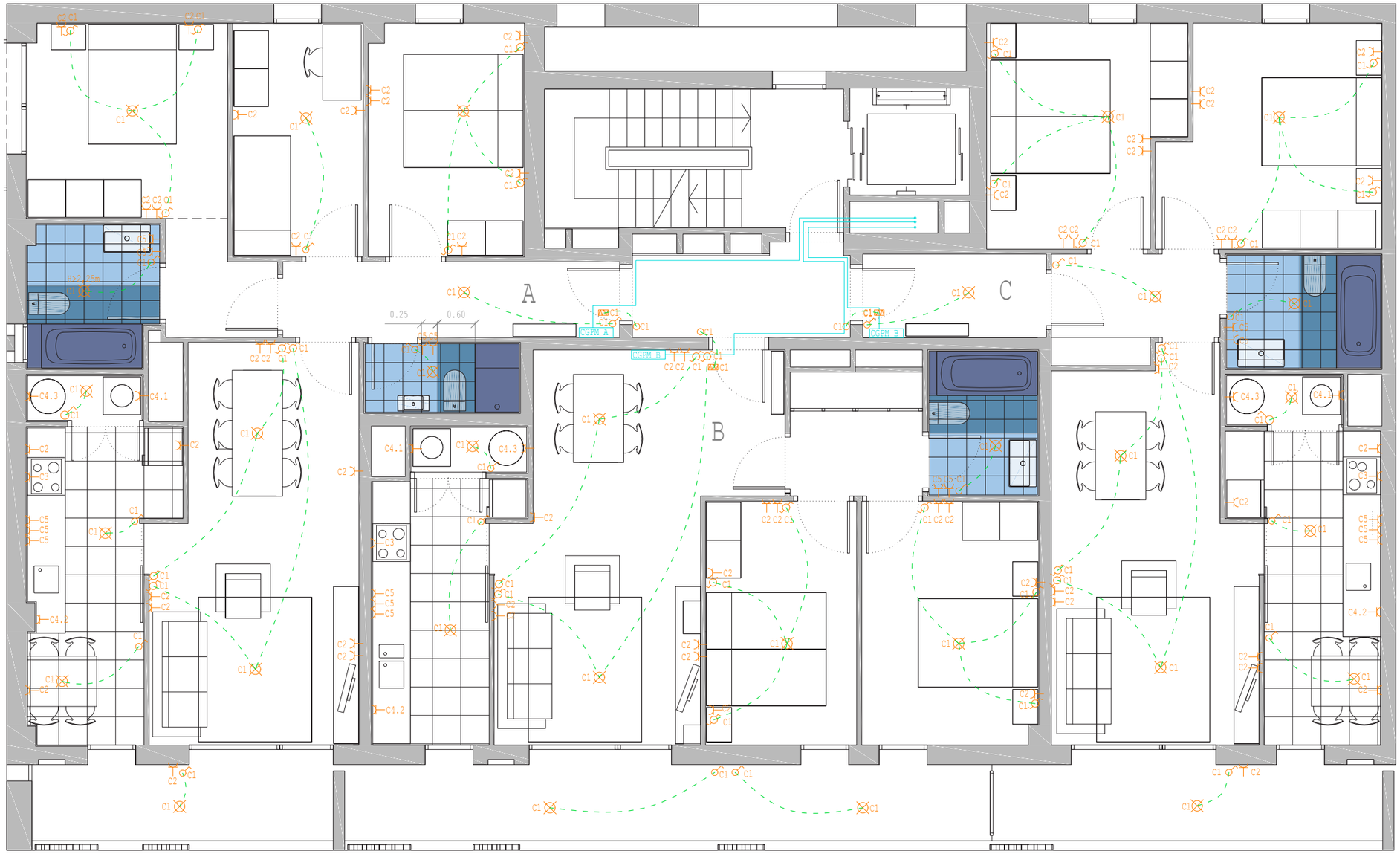
# Instalación Eléctrica planta tipo.

Viviendas tipo A, B y C.

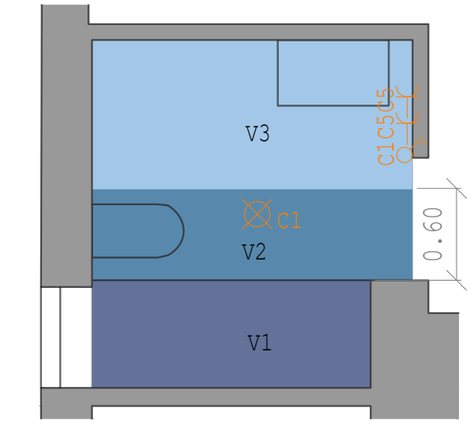
LEYENDA

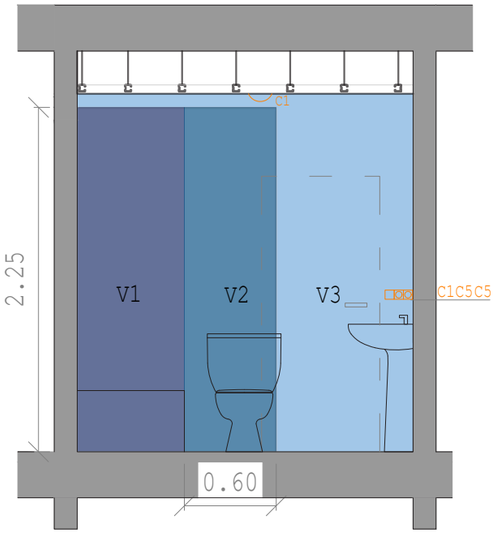
- Punto de luz
- Interruptor
- Conmutador
- Zumbador
- Toma de corriente
  - C2: General
  - C3: Cocina y horno
  - C4.1: Lavadora
  - C4.2: Lavavajillas
  - C4.3: Calentador
  - C5: Baño y cocina

Instalación de las viviendas tipo de los núcleos. Cada derivación individual accede desde el núcleo vertical a través del patinillo a cada una de las viviendas hasta las CGPM.
Dentro de cada vivienda se muestra cada circuito que conforma la instalación y se grafían las conexiones de iluminación.
En las secciones de los cuartos húmedos se muestra cómo la instalación obedece, tanto a las distancias de seguridad en la cocina, como a los volúmenes indicados en la ITC-BT-27 para los baños.

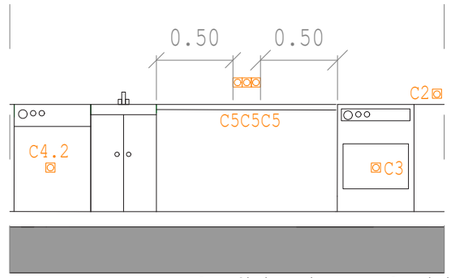



Volúmenes Baños




Circuitos Cocina



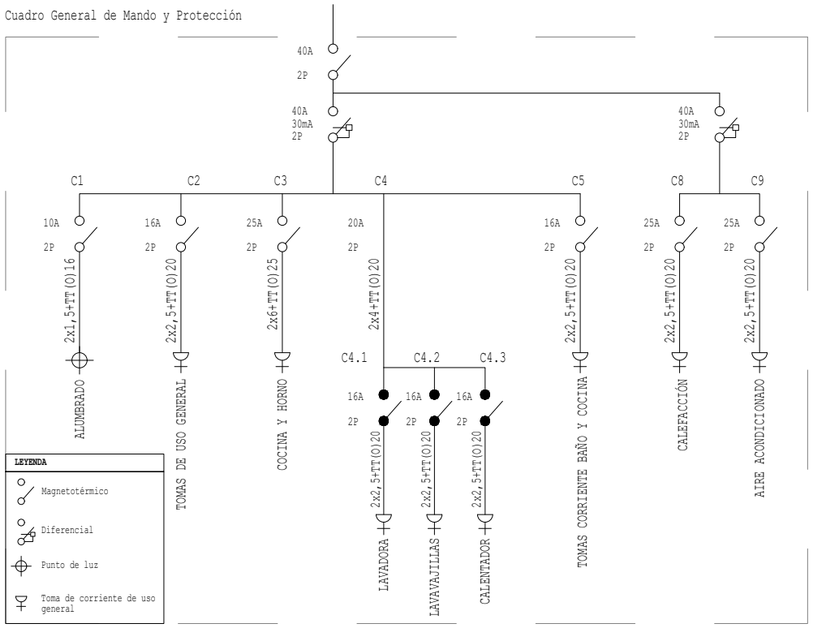


Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

## ESQUEMA DE VIVIENDA

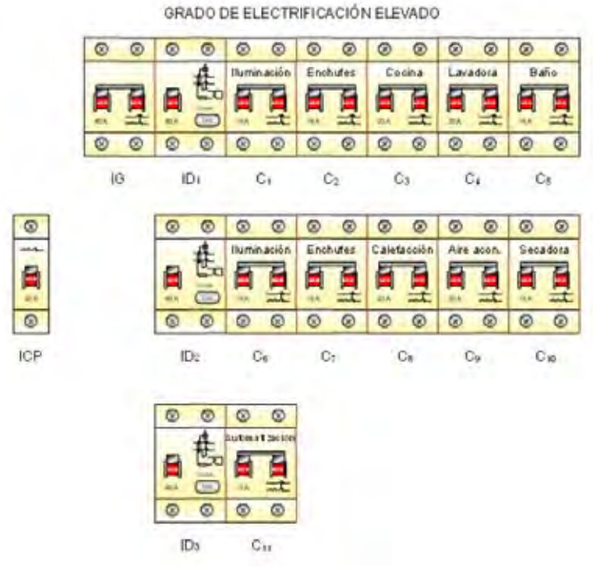



El esquema unifilar de cada una de las viviendas corresponde con la instlación interior en cada una de los Cuadros Generales de Protección y Mando.

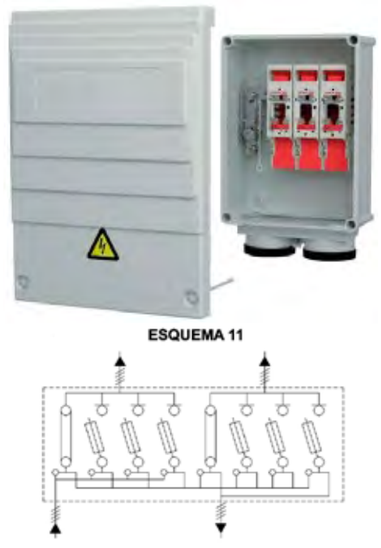
En instalaciones de Grado de Electrificación Elevado (GEE) se incorporan circuitos que requieren portencias altas como el C8 (calefacción)o C9 (Aire Acondicionado).

En este caso todas las viviendas son de GEE, por lo que se ajustan al mismo esquema siguiendo las indicaciones en la ITC-BT-25.

**Detalle 2.**
Esquema tipos de Circuitos posibles para GEE

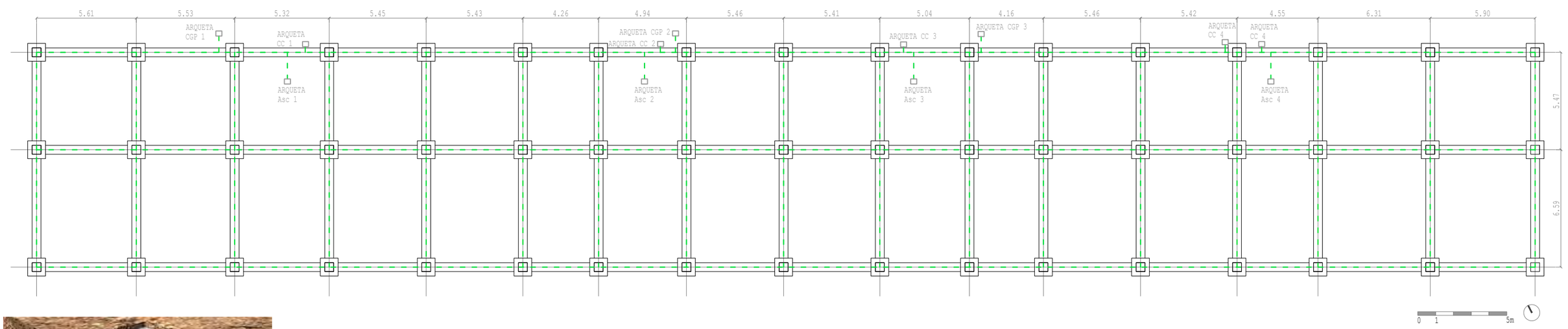



**Detalle 3.**
Caja General de Protección




**Instalación Puesta a Tierra.**

Plano Cimentación para la instalación de puesta a tierra del edificio según ICT-BT-18. En el proceso de cimentación se instalará un anillo de cobre que conectará la estructura metálica del edificio previamente al hormigonado. La longitud total del anillo de cobre es de 456 m y la sección de 25m$^2$. Las arquetas se colocarán bajo la instalación de las CGP, ascensores y CCs, asegurando la conexión al terreno mediante piquetas de cobre (ver detalle 3).



**Detalle 3.**
Piquetas y arqueta.
Instalación puesta a Tierra.


Carlos Martínez Martínez

Acondicionamientos y Servicios 2

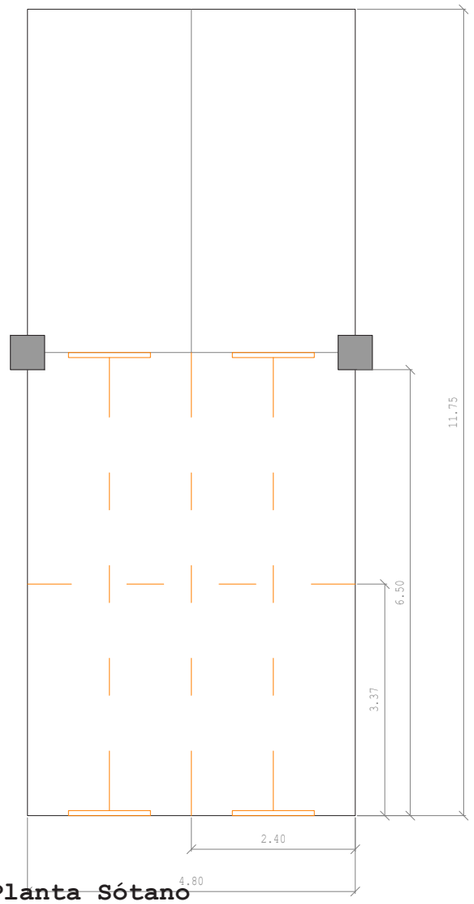
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

## Instalación Iluminación zona común.

Sótano -1.

| ILUMINACIÓN | Largo(m) | Ancho (m) | "H" Altura (m) | K | F. Utilización | F. Mantenimiento | N (Luminarias) | n (Lámparas) | Flujo (Lm) | Índice E > 50 | S/Hl < 1,8 | S/Ht < 2 | Reflectancias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Módulo Garaje | 2,4 | 3,37 | 2 | 0,7 | 0,37 | 0,8 | 1 | 1 | 2340 | 86 | 1,2 | 1,685 | 50,30,10 |

**Modulo Garaje**




La luminaria utilizada es la TL-D 36W/950. En la tabla de las propiedades de esta luminaria, observamos el flujo en lúmenes = 2340 lm.

Las reflectanciasutilizadas son medias (columna 50,30,10) debido a los colores oscuros del sótano. Por lo que su factor de utilización es Fu=0,37

Como ha de cumplir las regularidades longitudinales y transversales, el dimensionado por módulo de garaje es L=2,4, A=3,92 y H=2.

Con lo que el cálculo del nivel E = 73,94. Como es mayor de 50, la instalación cumple con las condiciones lumínicas para sótano.

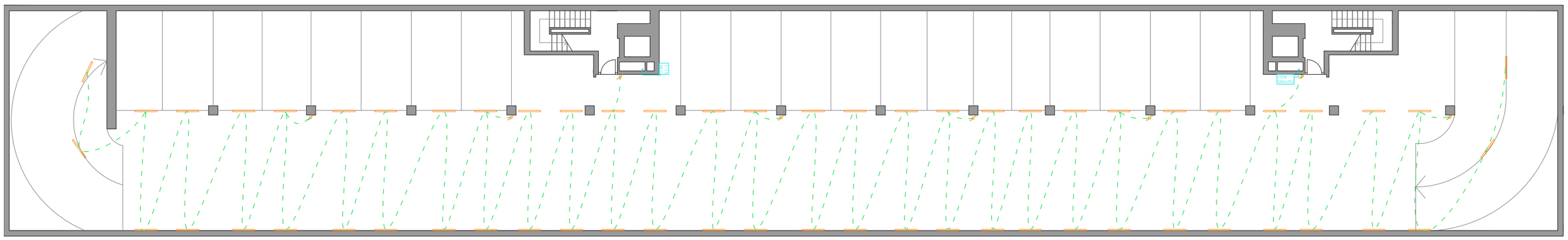
**Detalle 4.** Luminaria de Garaje

NOMBRE: Philips TL-D 90 Graphica 18W 950 (MASTER) | 59cm - Blanco Frio
FABRICANTE: Philips

Información técnica

| | |
|---|---|
| Tecnología | Fluorescente |
| Potencia | 18 |
| Regulable | Sí, utilizando un balastro regulable |
| Base/Casquillo | G13 |
| Color de Luz | 5300K - Blanco Frio |
| Código de Color | 950 - Blanco Frio |
| Índice Reproducción Cromática | 90-100 |
| Flujo Luminoso (Lumen) | 950 |
| Ángulo de Luz (grados) | 360 |
| Reactancia Requerida | Sí |
| Eficacia Luminosa (Lm/W) | 53 |
| Longitud | 59cm |

**Planta Sótano**



LEYENDA

- Punto de luz
- Luminaria garaje
- Conmutador

0 1 5m

Acondicionamientos y Servicios 2

Carlos Martínez Martínez

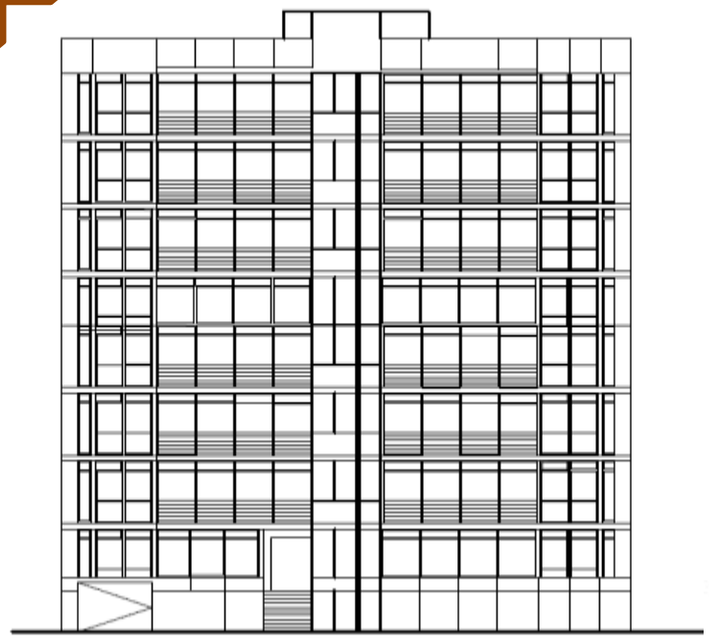
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

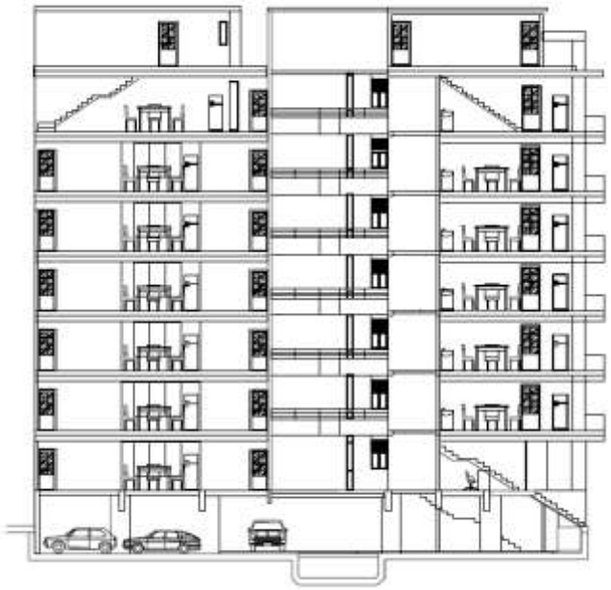
## Trabajos de curso 20-21

Merine, Nesrine

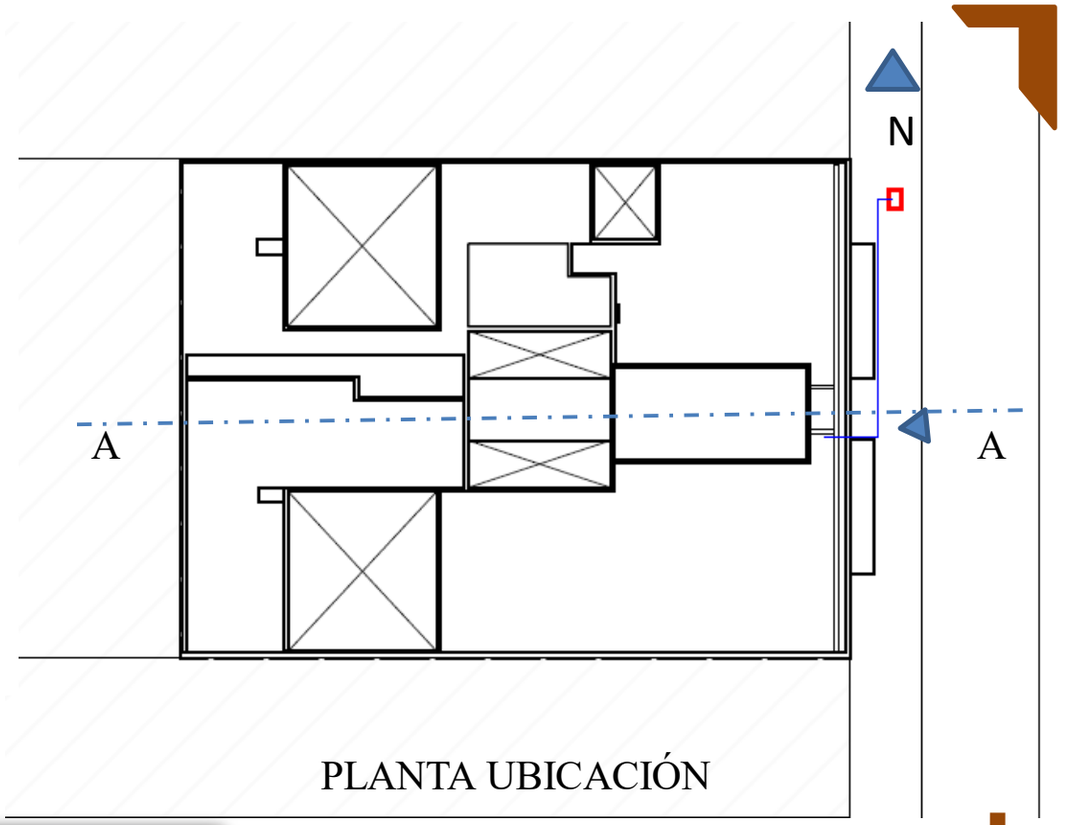
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA



ELEVACION



SECCION A A



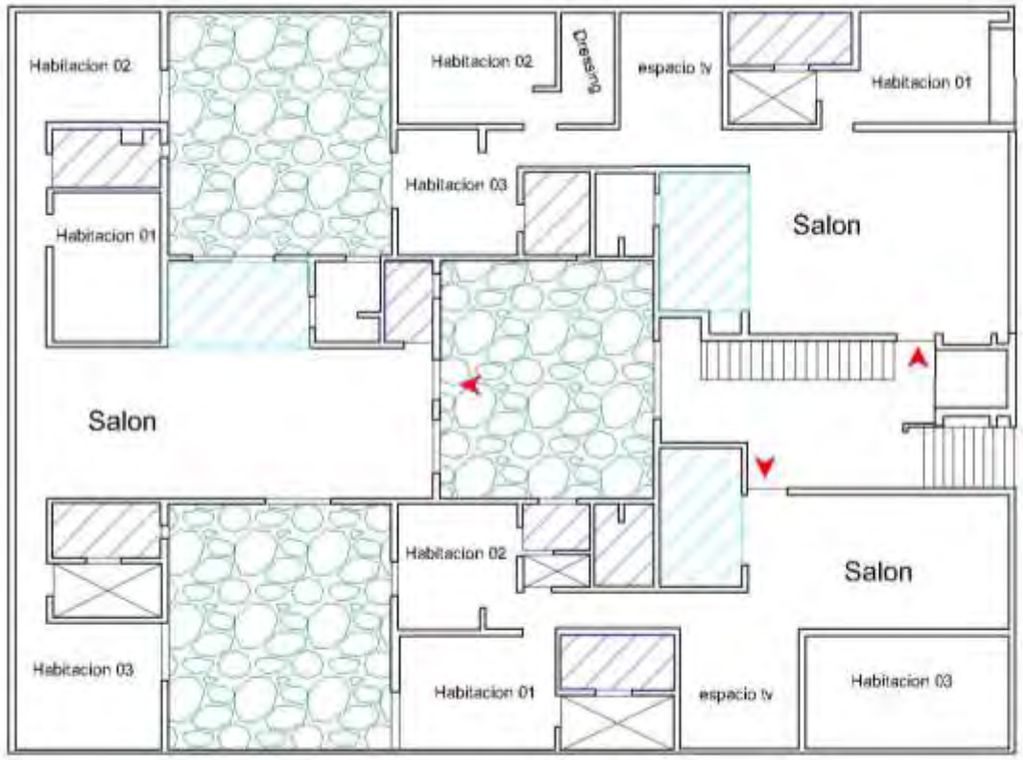

PLANTA UBICACIÓN

✓El proyecto del edificio LC 843 parte de la intención de crear espacios de alta calidad, maximizar iluminación y vistas sin afectar la privacidad de los habitantes.
✓Organizar 12 viviendas donde antes existían 2 obliga a pensar en el máximo aprovechamiento de recursos -capitales, territoriales, ambientales- sin sacrificar la calidad espacial deseada por un mercado altamente exigente

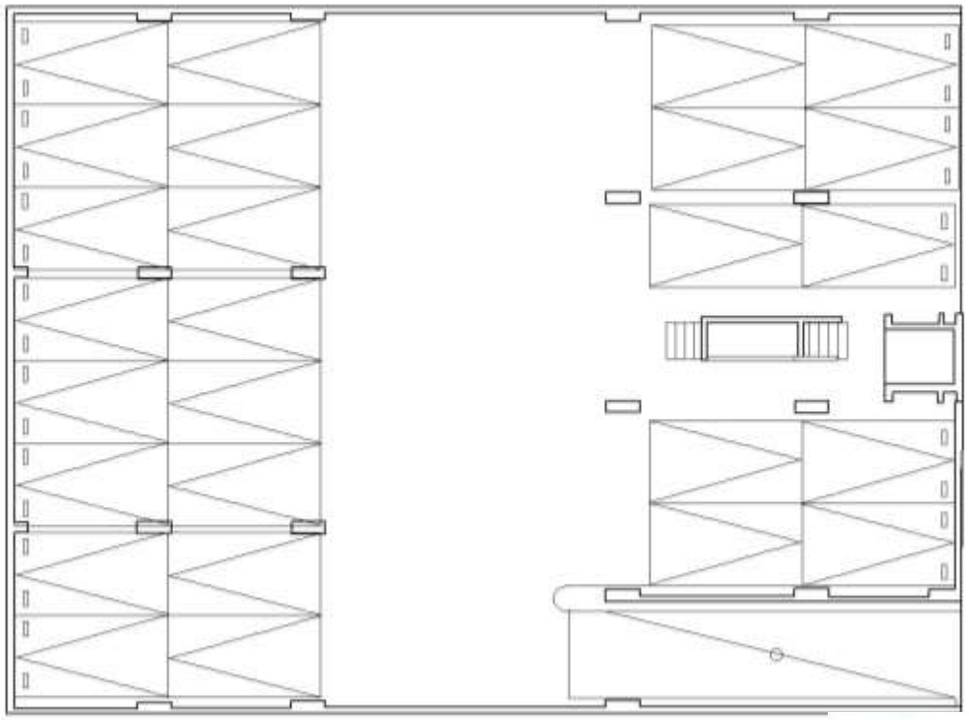
✓En la azotea se concentran los servicios en la menor área para permitir la mayor cantidad de superficie aprovechable para estar

✓El edificio consta de 4 plantas y un sótano, con 3 departamentos por nivel, organizados alrededor de 3 patios ajardinados para incrementar el bienestar de los habitantes.
✓La estructura se resuelve con muros y columnas de concreto armado, permitiendo que los espacios sean más abiertos y fluidos. No hay acrobacias geométricas ni desperdicios caprichosos, el desempeño del edificio es la base para las decisiones de diseño.

1/200




NIVEL 01 PLANTA BAJA



Planta del semisótano

N

Cuartos humedos - cocinas

Cuartos humedos - banos

NIVEL 02/03/04/05

NIVEL 06/07

1/200

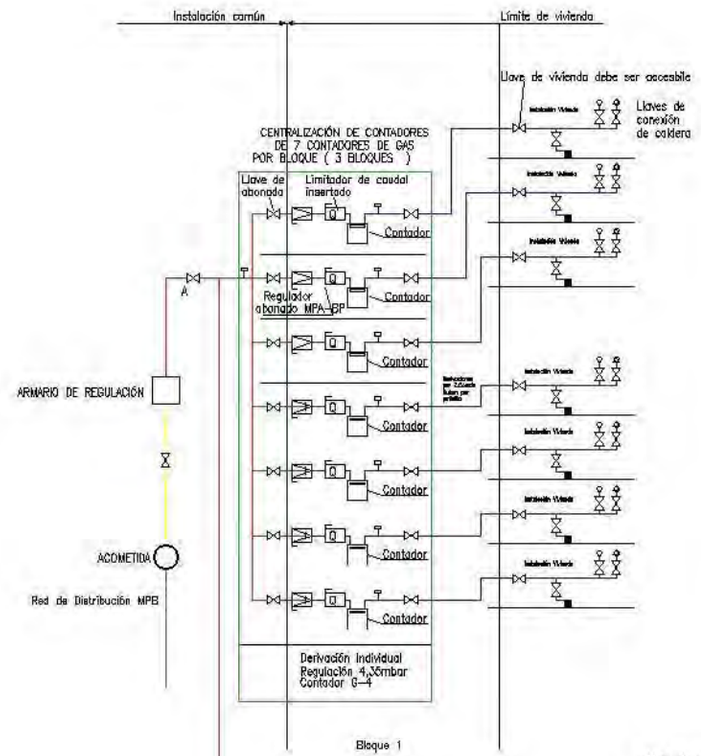
# DISENO DE LA INSTALACION DE GAS NATURAL

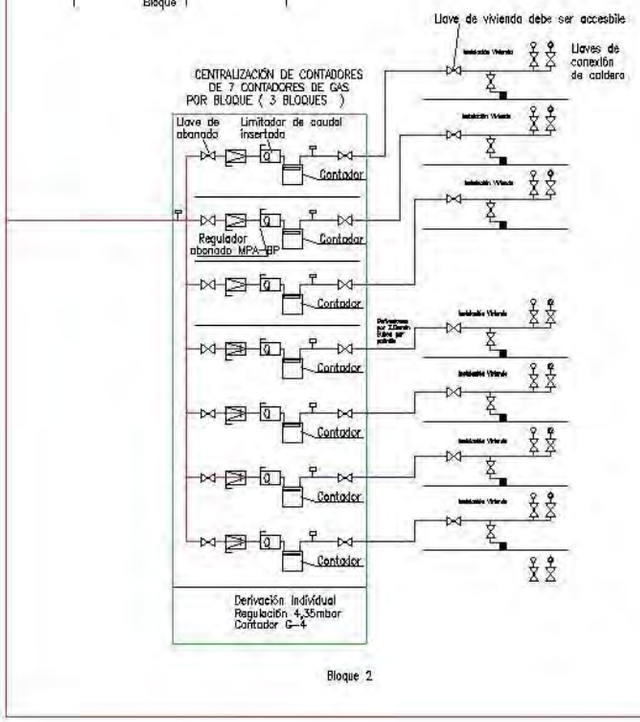
## ✓Esquema de principio :

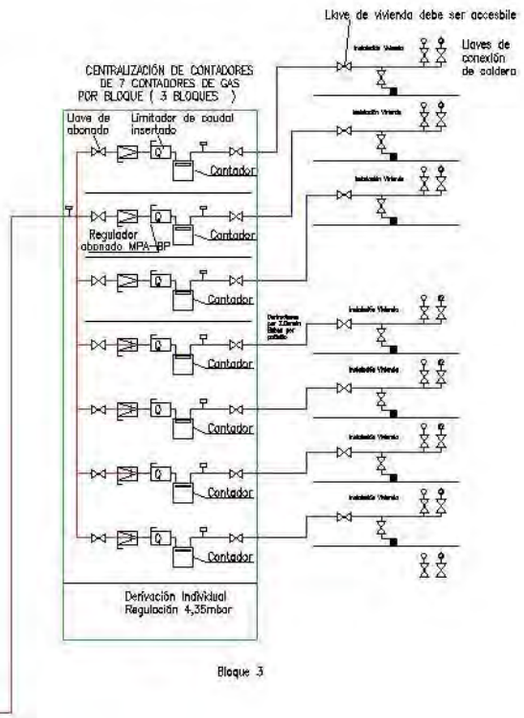
•Se prevé que le instalación se realice en el proyecto de ejecución y no antes.

• El edificio se estructura alrededor de un tres patios y un espacio de comunicación central con unas escalera y una ascensor se trata de un edificio de 8 plantas incluso la planta semisótano y 21 viviendas repartidos entre las distintas plantas (3 viviendas por planta) :

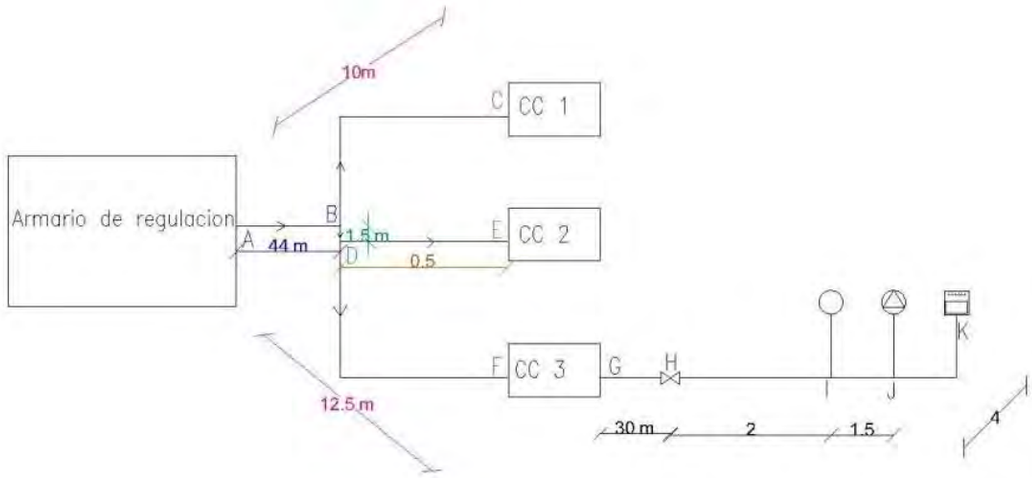
•En los cuales la decisión de repartir el cuatro de contadores por bloques :3 cuartos de contadores con 7 contadores para cada 7 vivienda siguiendo el orden de los patios para no complicar el toque en la instalación de la misma . El esquema de abajo demuestra la instalación :



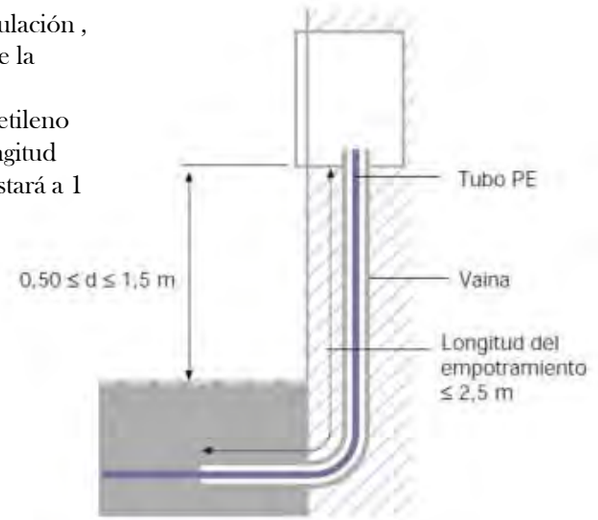

Para el calculo de los diámetros , se utilizará la derivación mas grandes , es decir lo mas desfavorable . Para este calculo se usará el siguiente esquema de principio organizado por tramos :



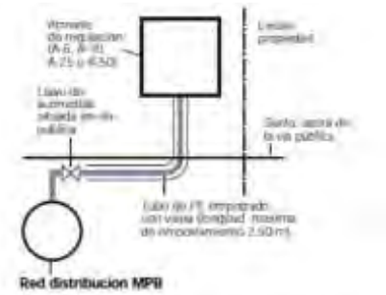

## ✓Armario de regulación :

Para facilitar la accesibilidad del armario de regulación , se situará en la fachada dentro de los limites de la propiedad .

La acometida se introducirá en un tubo de polietileno situado en el interior de una vaina , con una longitud máxima de 1,50 m . El armario de regulación estará a 1 m del suelo .




o empotrado en fachada. Visto en Guía de gas natural




Armario de regulacion con llave de acometida en la via pública. Guía de Gas Natural.

Armario de regulación A-50. Guía de Gas Natural.

En cualquier caso la accesibilidad del armario de regulación ha de ser de grado 2 para la empresa suministradora , a excepción de cuando se sitúa en salas de calderas en recinto destinado a ubicación de contadores

rmario empotrado en fachada. Hispanogas.

# DISENO DE LA INSTALACION DE GAS NATURAL

## ✓Contadores de gas:

*Para elegir el tipo de contador se utilizará la siguiente tabla:*

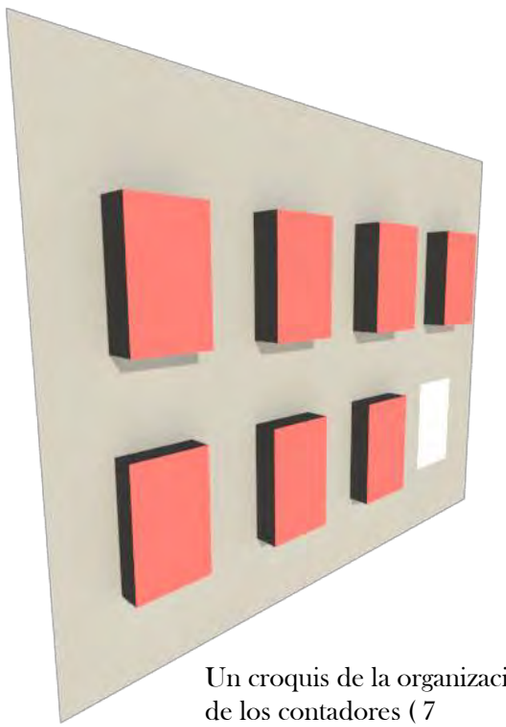
| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
(3) Distancia no prescrita por norma.

*Fig3. Capacidades y dimensiones caracteristicas de los contadores de paredes deformables. Guia de gas natural.*

•Para instalaciones individuales de uso domestico se use habitualmente el contador de membrana G-4 .En este tipo de contadores , se instalará un regulador que ha de ser del mismo modelo aceptado por el grupo gas natural : de ejecución preferentemente en escuadra instalado a la entrada del contador , a excepción de las instalaciones polivalentes para GLP y gas natural donde será preferentemente lineal y situado lo mas cerca posible de la entrada de la vivienda .

Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la empresa suministradora en los edificios de nueva construcción y lo mas cerca posible de la entrada de la vivienda en aquellos edificios ya construidos en los que no pueden centralizarse los contadores ( mi caso)



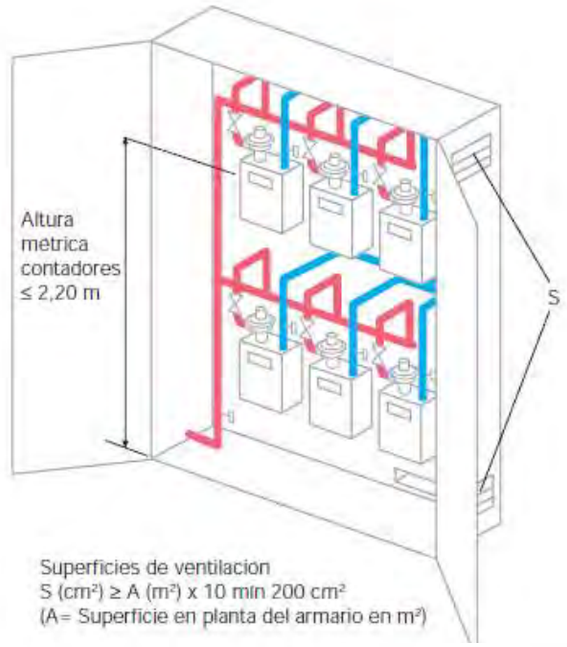
Un croquis de la organización de los contadores ( 7 contadores)

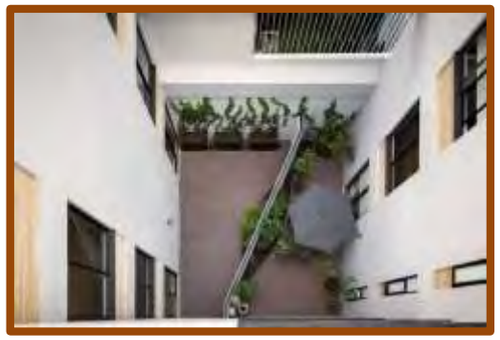
Se trata de un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6 m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada , Los reguladores superiores a 6 m3/h son utilizados en instalaciones de locales colectivos o comerciales .El conjunto compuesto por regulador , válvula y contador es conveniente que se ubiquen en un mismo local o armario especifico.

Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente o de forma individual .L distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador al suelo no superara los 2.20 m .En caso contrario , se habrá de disponer por escrito de autorización previa de la empresa suministradora

**Al tener 21 viviendas 3 patios la instalación se hará por 3 bloques de 7 viviendas por boque para facilitar la instalación en la azotea del edificio . ( esquema en la lamina anterior)**

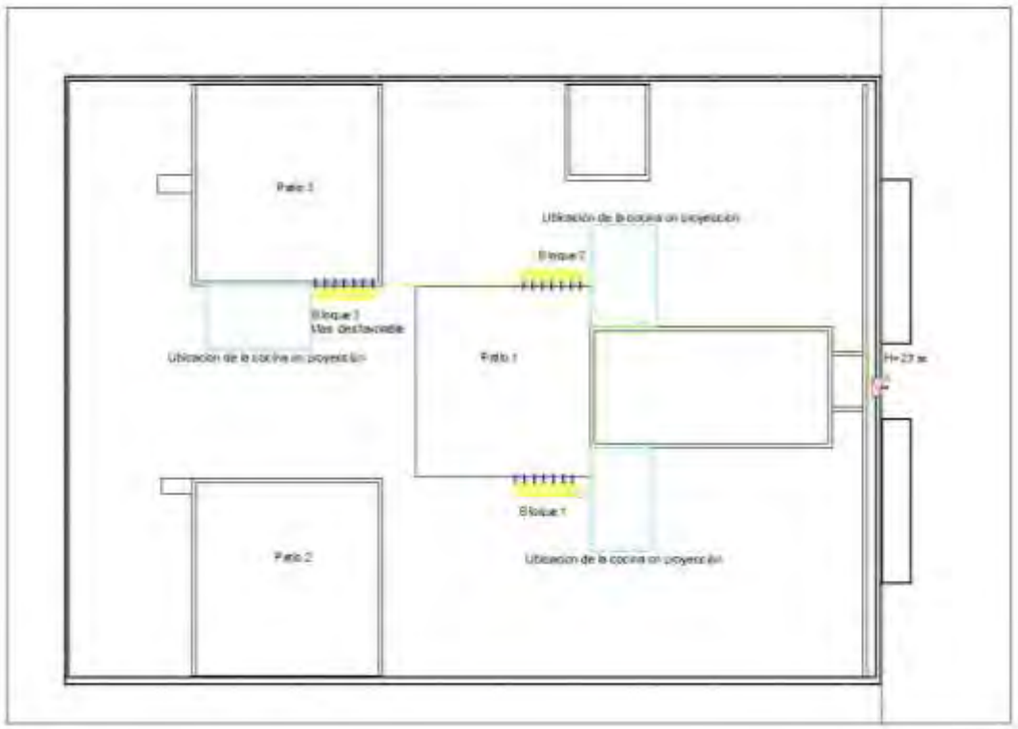
**Centralización de contadores en armario ( la puerta de acceso ha de abrir hacia fuera y disponer en cerradura normalizada por la empresa suministradora**



El patio del edifico por donde serán las derivaciones individuales ( ventilación)

Por donde pasara la tubería principal en la fachada




1/200

## ✓Ventilación del armario de contadores:

•Para realizar la adecuada ventilación del armario este deberá disponer de una abertura situada en la parte inferior, De este forma, se comunica directamente con el exterior y otra en su parte superior .debidamente protegida para evitar la entrada de cuerpos extraños .

Estas aberturas para la ventilación situadas en la parte inferior y superior del recinto de centralización de contadores, deberán tener una superficie libre mínima cada una medida en $cm^2$, iguala 10 a veces la superficie en planta del recinto , medida en $m^2$ con un mínimo cm2

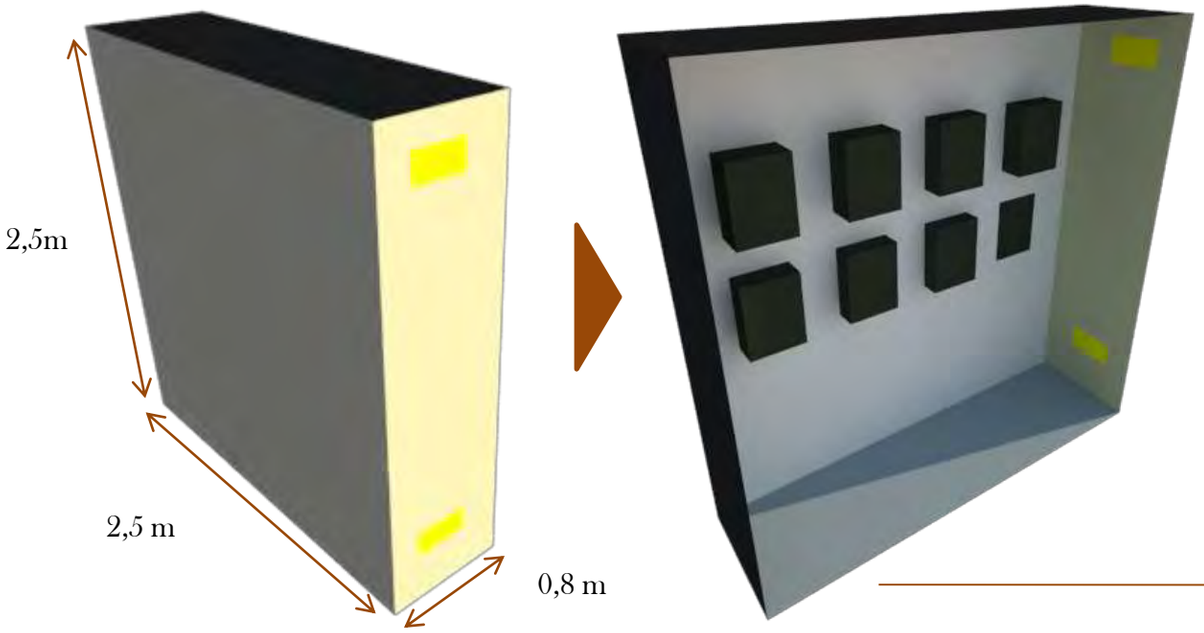
$$S(cm^2) \quad >10 * A(m^2),\text{min .200 } cm^2$$

Donde :
S es la superficie libre de entrada o salida de aire para la ventilación
A es la superficie en planta del recinto , armario ( en mi caso)
Las medidas del recinto ( sup. En planta del recinto , son de **2.50 m *0.8** m. descontando en todo momento el ancho de los muros que conforman el espacio , lo que supone **una superficie de 2 $m^2$**

Mediante la formula anterior se obtiene que la ventilación ha de ser 2 *10 =20 , como el mínimo es de 200 $cm^2$, se colocara dos aberturas ( una superior y una inferior) de 200 $cm^2$,las proporciones de ancho y de largo de ventilación se definen por

$$1 < b/a < 1{,}5$$

Donde b/a es la relación entre el ancho y el largo del hueco de ventilación , Las rejillas de ventilación serán de **15*15** cm aunque sobre pasa la abertura mínima ( 225 $cm^2$)es proporción aceptada por el manual de Gas natural y son medidas normalizados para este tipo de elementos.




# CALCULO DE LA INSTALACION DE GAS NATURAL

## ✓Datos de partida

•La red de distribución de MPB, la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador de abonado es MPA y la instalación individual desde dicho regulador hasta llaves de conexión o las diferentes aparatos en BP .
•Consultando la guía de Gas natural se indica que:
•-El gas distribuido es gas natural .
•-El poder calorífico superior del gas es PCS =10,58 KWh/m3 (s)
•-La densidad relativa del gas natural es 0,60.

•El diseño de la instalación receptora se plantea la red individual en BP en cobre de 1mm de espesor , la red común en MPA con tubo de acero y la red en MPB con tubo de polietileno ; ya que se ha decidido instalar el conjunto de regulación en el limite de la propiedad

## ✓Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato a gas :

•Los aparatos de los que dispone cada vivienda son cocina/ horno , calentador instantáneo de agua de 10 1/ min y caldera de calefacción mediana cuyos gastos caloríficos son los siguientes :

•Cocina /horno 11 ,5 Kw (10000 kcal/h)
•Calentador instantáneo 10 1 /min 23.2 Kw (20000 Kcal/h)
•Caldera calefacción mediana 18.6 (16000 Kcal/h)
El grado de gasificación de cada una de las viviendas será 2, ya que la potencia simultanea máxima esta comprendida entre los **30 y los 70 Kw ( 11.6+23.2+18.6= 53.4 kw)**
•Cocina /horno 1.1 m3 (s) /h)
•Calentador instantáneo2.1 m3 (s)/h
•Caldera calefacción mediana 1.3m3(s)/h
El grado de gasificación de cada una de las viviendas será 2, ya que la potencia simultanea máxima esta comprendida entre los **30 y los 70 Kw ( 11.6+23.2+18.6= 53.4 kw)**

Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales
Para el calculo del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales se utilizará la siguientes formula :

$$Qsi = A+B+(C....N)/2$$

Qsi es el caudal máximo de simultaneidad en m3 ( s) /h
Ay B son dos aparatos de mayor consumo en M3 (s)/h
C es el resto de aparatos en M3 (s) /h, en este caso solo uno.

$$Qsi = 2.1 +1.3+1.1/2 = 3.95 \text{ m3(s)/h}$$

Si el caudal máximo de simultaneidad de una instalación individual es inferior al correspondiente al grado de 1 de gasificación , es decir, que la potencia simultanea máxima individual sea inferior de 30 Kw ( 25.800 K cal/h), deberá tomarse como mínimo este caudal , expresado en m3 (s) /h , como valor del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual

## ✓Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes :

•Para el calculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones comunes y las acometidas interiores, se ha de tener en cuenta el numero de viviendas ( 21 viviendas en total ) y la existencia o no de las calderas de calefacción instaladas debido al frio , a no ser que haya caldera colectiva , En este caso se seleccionará los valores de la columna S 2

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 0,50 | 0,70 |
| 3 | 0,40 | 0,60 |
| 4 | 0,40 | 0,55 |
| 5 | 0,40 | 0,50 |
| 6 | 0,30 | 0,50 |
| 7 | 0,30 | 0,50 |

**Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi**
**Qsc =7 *3,95*0,5 =13.83 m3 (s)/h**
Cuadal total del edificio seria
**Qsc=Qsc bloque *3 =13.83 *3 =41.48 m3 (s) /h**

Al armario de regulación que se utilizara a la entrada del gas a la instalación común será el A-50, ya que es soporta hasta un caudal nominal de 100 m3 (s)/h. En principio este tipo de armario es un conjunto de regulación de presión de entrada MPE y presión regulado o Bp , pero por las características de la construcción , se instalará conjunto de regulación MPB o MPA

## ✓Longitud real y longitud equivalente :

•El calculo de la longitud equivalente de un tramo de instalación receptora de realizara incrementado in 20 % la longitud real del tramo :

| Tramo | L | Le |
|---|---|---|
| AB | 44 | 52,8 |
| BC | 10 | 12 |
| BD | 1,5 | 1,8 |
| DF | 0,5 | 0,6 |
| DE | 12,5 | 15 |
| | | |
| GH | 30 | 36 |
| HI | 2 | 2,4 |
| IJ | 1,5 | 1,8 |
| JK | 4 | 4,8 |

## ✓Distribución de perdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo :

•Para el gas natural del que vamos o proveer la instalación se utilizan los siguientes valores

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.min. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22(*) | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP max. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

(*) Presión de regulación.

## ✓Calculo de la instalación Individual

## ✓Calculo de la instalación común / tramo AB

•El tramo AB pertenece a la instalación común de la instalación global , y que el armario de regulación A-100 con el cuarto de contadores en la cubierta .
•Para calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la perdida de carga máxima admisible ( que he obtenido de la guía de gas natural ) y para ello utilizaremos la forma lineal de renouard:

Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi
Qsc =7 *3,95*0,5 =13.83 m3 (s)/h
Cuadal total del edificio seria
Qsc=Qsc bloque *3 =13.83 *3 =41.48 m3 (s) /h

**•Calculo de la presión inicial del tramo AB:**
En el tramo AB , según la tabla del manual , la presión inicial es de **50.4 mbar**
**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :
ΔP = 25* LAB / ( LAB + LBD + LDF)=25*44/(44+1.5+12.5)=**18.96 mbar**
**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

$$\phi=((23200*dr*Le*Q\ \hat{}1.82)/\Delta P\ )\hat{}\ (1/4.82)$$
$$\phi=((23200*0.6*52.8*41.48\ \hat{}1.82)/18.96)\hat{}\ (1/4.82)$$
$$\phi=36.54\ mm$$

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre ( tabla de arriba de esta lamina)
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 40 mm**
**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

$$\Delta P = 23200*dr*le*Q\hat{}1.82*\phi(-4.82)$$
$$\Delta P = 23200*0.6*52.8*41.48\hat{}1.82*40(-4.82)$$
$$\Delta P = 1.39\ mbar$$

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Asi pues: 50.4-1.39=**49.01 m bar**

**•Velocidad del tramo**

Pabs =P final /1000 + 1.01325

Pabs = 49.01/1000+1.0325

**Pabs =1.06**

↓

Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)

**V=8.65 m/s**

•Longitud real **44 m**
•Longitud equivalente **52.8 m**
•Presión inicial del tramo **50.40 mbar**
•Pérdida de carga máxima : **25,00 mbar/18.86 mbar**
•Caudal : **41.48 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **36.54 mm**
•Diàmetro comercial tramo :**40 mm**
•pérdida de carga real **1.39 mbar**
•Presión final del tramo :**49.01 mbar**
• La presión absoluta :**1.06**
•Velocidad del gas :**8.65 m/s**

## ✓Calculo de la instalación común / tramo BC

Este tramo alimenta un bloque de 7 viviendas , así pues :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi

Qsc =7 *3,95*0,5 =**13.83 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo BC**

En el tramo BC , seria la presión final del tramo AB P inicial= 49.01 mbar

**•Determinación de la Δ p màx**

Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP = (25-ΔAb real )* LeBC / (LeBD + LeDF)=(25-1.39)*12/(1.8+15)=**16.86 mbar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**

Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)

ϕ=((23200*0.6*12*13.83^1.82)/18.96)^ (1/4.82)

**ϕ=18.18 mm**

**•Diámetro comercial**

Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En la lamina anterior .

El diámetro adaptado será el de **ϕ = 20 mm**

**•Determinación de la Δ p real**

Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)

ΔP = 23200*0.6*12*13.83^1.82 *20(-4.82)

**ΔP = 10.67 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**

Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:

Así pues: 49.01-10.67=**38.34 m bar**

**•Velocidad del tramo**

Pabs =P final /1000 + 1.01325

Pabs = 38.34/1000+1.0325

**Pabs =1.05**

↓

Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)

**V=11.66 m/s**

•Longitud real **10 m**
•Longitud equivalente **12 m**
•Presión inicial del tramo **49.01mbar**
•Pérdida de carga máxima : **16.86 mbar**
•Caudal : **13.83 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **18.18 mm**
•Diàmetro comercial tramo :**20 mm**
•pérdida de carga real **10.67 mbar**
•Presión final del tramo :**38.34 mbar**
• La presión absoluta :**1.05**
•Velocidad del gas :**11.66 m/s**

## ✓Calculo de la instalación común / tramo BD

Este tramo alimenta dos bloques de 14 viviendas según la dirección del gas e el esquema de la lamina anterior , así pues :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi

Qsc =14 *3,95*0,5 =**27.66 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo BC**

En el tramo BC , seria la presión final del tramo AB P inicial= 49.01 mbar

**•Determinación de la Δ p màx**

Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP = (25-ΔBC real )* LeBD / (LeBD + LeDF)=(25-10.67)*1.8/(1.8+15)=**1.53 mbar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**

Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)

ϕ=((23200*0.6*1.8*27.66^1.82)/1.53)^ (1/4.82)

**ϕ=26.22 mm**

**•Diámetro comercial**

Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En la lamina anterior .

El diámetro adaptado será el de **ϕ = 32 mm**

**•Determinación de la Δ p real**

Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)

ΔP = 23200*0.6*12*27.66 ^1.82 *32(-4.82)

**ΔP = 3.90 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo BD:**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 49.01-3.90=**45.10 m bar**

**•Velocidad del tramo**

Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 45.10/1000+1.0325
**Pabs =1.07**
↓

Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
V= 354*27.66*1.07^(-1)* 32^(-2)
**V=8.94 m/s**

•Longitud real **1.5 m**
•Longitud equivalente **1.8 m**
•Presión inicial del tramo **49.01mbar**
•Pérdida de carga máxima : **1.53mbar**
•Caudal : **27.66 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **26.22mm**
•Diàmetro comercial tramo :**32 mm**
•pérdida de carga real **3.90 mbar**
•Presión final del tramo :**45.10 mbar**
• La presión absoluta :**1.07**
•Velocidad del gas :**8.94 m/s**

## ✓Calculo de la instalación común / tramo DE

Este tramo alimenta un bloque de 7 viviendas , así pues :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi
Qsc =7 *3,95*0,5 =**13.83 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo DE**
En el tramo BC , seria la presión final del tramo BD P inicial= **49.01 mbar**

**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :
ΔP = (25-ΔAB real- ΔBC real- ΔBD real )* Le DE / (Le BD + Le DF) =(25-1.39-10.67-3.90)*0.6/(1.8+15) =**0.32 mbar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*0.6*13.83^1.82)/0.32)^ (1/4.82)
**ϕ=22.24 mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En la lamina anterior .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 25 mm**

**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*0.6*13.83^1.82 *25(-4.82)
**ΔP = 0.18 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 47.08-0.18=**46.9 m bar**

**•Velocidad del tramo**

Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 46.9/1000+1.0325
**Pabs =1.07**
↓

Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=7.32 m/s**

•Longitud real **0.5 m**
•Longitud equivalente **0.6 m**
•Presión inicial del tramo **47.08 mbar**
•Pérdida de carga máxima : **0.32 mbar**
•Caudal : **13.83 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **22.24 mm**
•Diàmetro comercial tramo :**25 mm**
•pérdida de carga real **0.18 mbar**
•Presión final del tramo :**46.9mbar**
• La presión absoluta :**1.07**
•Velocidad del gas :**7.32 m/s**

## ✓Calculo de la instalación común / tramo DF

Este tramo alimenta un bloque de 7 viviendas , así pues :

Qsc =(∑Qsi ) * S2 * n vi
Qsc =7 *3,95*0,5 =**13.83 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo DF**
En el tramo BC , seria la presión final del tramo BD P inicial= **45.10 mbar**

**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :
ΔP = (25-ΔAB real- ΔBC real- ΔBD real- ΔDE real )
=(25-1.39-10.67-3.90-0.18)=**8.86mbar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*15*13.83^1.82)/8.86)^ (1/4.82)
**ϕ=21.77 mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En la lamina anterior ( se elige lo mismo que los tramos anteriores para mas comodidad en la instalación ) .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 25 mm**

**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*15*13.83^1.82 *25(-4.82)
**ΔP = 4.55 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 45.10-4.55=**40.55m bar**

**•Velocidad del tramo**

Pabs =40.55/1000 + 1.01325
Pabs = 46.9/1000+1.0325
**Pabs =1.07**
↓

Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites inferior a 20 s/m , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=7.29 m/s**

•Longitud real **12.5 m**
•Longitud equivalente **15 m**
•Presión inicial del tramo **45.10mbar**
•Pérdida de carga máxima : **8.86 mbar**
•Caudal : **13.83 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **21.77 mm**
•Diàmetro comercial tramo **:25 mm**
•pérdida de carga real **4.55 mbar**
•Presión final del tramo **:40.55mbar**
• La presión absoluta **:1.07**
•Velocidad del gas **:7.29 m/s**

## ✓Calculo de la instalación Individual

## ✓Calculo de la instalación individual / tramo GH

Este tramo pertenece a la instalación individual de la arteria principal. el tramo que va desde la batería de contadores hasta la entrada de l vivienda

Qsc =(∑Qsi aparatos)
Qsi =2.1+1.3+(1.1/2)=**3.95 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo GH**
En el tramo GH , según la tabla del manual, la presión inicial es de **19.3 mbar.**

**•Determinación de la Δ p màx:**
En este tramo la perdida de carga esta en la misma tabla del manual que será de **:2.5 mbar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*36*3.95 ^1.82)/2.5)^ (1/4.82)
**ϕ=21.14 mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En las laminas anteriores .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 25 mm**

**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*36*3.95^1.82 *25(-4.82)
**ΔP = 1.11 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 19.3-1.11=**18.18 m bar**

**•Velocidad del tramo**
Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 18.18/1000+1.0325
**Pabs =1.05**
↓
Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=2.13 m/s**

•Longitud real **30 m**
•Longitud equivalente **36 m**
•Presión inicial del tramo **19.3mbar**
•Pérdida de carga máxima : **2.5mbar**
•Caudal : **3.95 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **21.14 mm**
•Diàmetro comercial tramo **:25 mm**
•pérdida de carga real **1.11 mbar**
•Presión final del tramo **:18.18 mbar**
• La presión absoluta **:1.05**
•Velocidad del gas **:2.13 m/s**

## ✓Calculo de la instalación individual / tramo HI

Este tramo es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y el calentador

Qsc =(∑Qsi aparatos)
Qsi =2.1+1.3+(1.1/2)=**3.95 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo GH**
En el tramo GH , es la presión final del tramo anterior GH
**P=18.18 mbar**

**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP = (2.5-ΔGH real+0.5 )*LHI/(LHI+LIJ+LJK)
=(2.5-1.11+0.5)*2.4/(2.4+1.8+4.8)=4.53/9=**0.50m bar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*2.4*3.95 ^1.82)/0.5)^ (1/4.82)
**ϕ=16.83mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En las laminas anteriores .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 20 mm**

**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*2.4*3.95^1.82 *20^(-4.82)
**ΔP = 0.22 mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 18.18-0.22=**17.96 m bar**

**•Velocidad del tramo**
Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 17.96/1000+1.0325
**Pabs =1.05**
↓
Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=3.33 m/s**

•Longitud real **2 m**
•Longitud equivalente **2.4 m**
•Presión inicial del tramo **18.18 mbar**
•Pérdida de carga máxima : **0.5mbar**
•Caudal : **3.95 m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **16.83 mm**
•Diàmetro comercial tramo **:20 mm**
•pérdida de carga real **0.22 mbar**
•Presión final del tramo **:17.96mbar**
• La presión absoluta **:1.05**
•Velocidad del gas **:3.33 m/s**

## ✓Calculo de la instalación individual / tramo IJ

Este tramo es el tramo comprendido Entre el calentador y la caldera

Qsc =(∑Qs aparatos( caldera y cocina )
Qsi =1.3+1.1=**2.4 m3 (s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo GH**
En el tramo GH , es la presión final del tramo anterior HI **P=17.96 mbar .**
**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP = (2.5-ΔGH real- ΔHI real+0.5 )* LIJ /LIJ+LJK
=(2.5-1.11-0.2 +0.5)*1.8/(1.8+4.8)=3.04/6.6=**0.46 m bar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*1.8*2.4^1.82)/0.46)^ (1/4.82)
**ϕ=13.37mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En las laminas anteriores .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 16 mm.**
**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*1.8*2.4^1.82 *16^(-4.82)
**ΔP = 0.19mbar**

**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 17.96-0.19=**17.76 m bar**

**•Velocidad del tramo**
Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 17.76/1000+1.0325
**Pabs =1.05**
↓
Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=3.15 m/s**
•Longitud real **1.5 m**
•Longitud equivalente **1.8m**
•Presión inicial del tramo **17.96 mbar**
•Pérdida de carga máxima : **0.46mbar**
•Caudal : **2.4m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **13.37mm**
•Diàmetro comercial tramo :**16 mm**
•pérdida de carga real **0.19mbar**
•Presión final del tramo :**17.76mbar**
• La presión absoluta :**1.05**
•Velocidad del gas :**3.15m/s**

## ✓Calculo de la instalación individual / tramo JK

Este tramo es el tramo que alimenta la cocina/ horno con un caudal de **1.1 m3(s)/h**

**•Calculo de la presión inicial del tramo GH**
En el tramo GH , es la presión final del tramo anterior IJ **P=17.76 mbar .**
**•Determinación de la Δ p màx**
Se utilizará la siguiente formula para determinar la perdida máxima de cargas :

ΔP = (2.5-ΔGH real- ΔHI real- ΔIJ real+0.5 )
=(2.5-1.11-0.2 -0.19+0.5)=**1.5m bar**

**•Diámetro de calculo de la instalación**
Una vez calculado la perdida de carga máxima de carga , se pasa a dimensionar el tramo , se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión :

ϕ=((23200*dr*Le*Q ^1.82)/ΔP )^ (1/4.82)
ϕ=((23200*0.6*4.8*1.1^1.82)/1.5)^ (1/4.82)
**ϕ=9.55mm**

**•Diámetro comercial**
Se determina a partir de este valor un valor incluido en la tabla de la norma destinada a tuberías de cobre En las laminas anteriores .
El diámetro adaptado será el de **ϕ = 13 mm.**
**•Determinación de la Δ p real**
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo perdida de carga , siendo esta vez la perdida de carga real, Se utilizará la siguiente expresión :

ΔP = 23200*dr*le*Q^1.82 *ϕ(-4.82)
ΔP = 23200*0.6*4.8*1.1^1.82 *13^(-4.82)
**ΔP = 0.34 mbar**

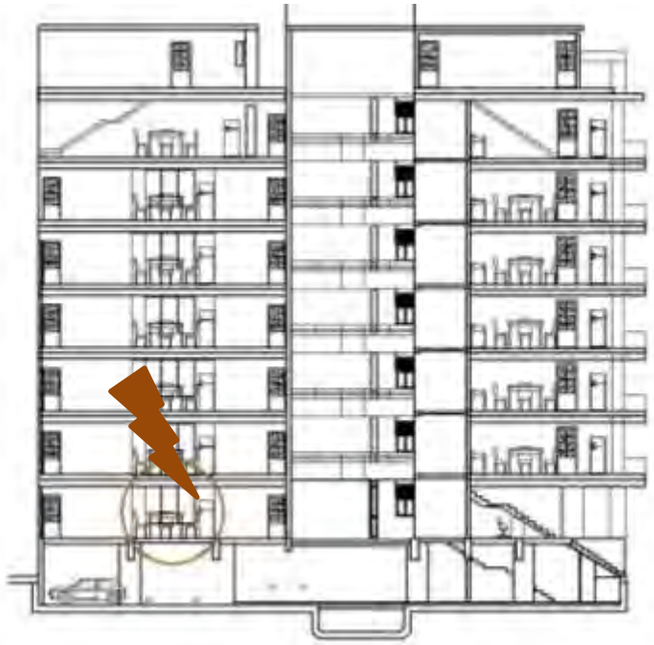
**•Determinación de la presión final del tramo :**
Se obtendrá restando a la presión inicial la perdida de carga real:
Así pues: 17.76-0.34=**17.42 m bar**

**•Velocidad del tramo**
Pabs =P final /1000 + 1.01325
Pabs = 17.42/1000+1.0325
**Pabs =1.04**
↓
Así pues , para el calculo de la velocidad y de comprobar que entre dentro de los limites , se utilizara la siguiente expresión :

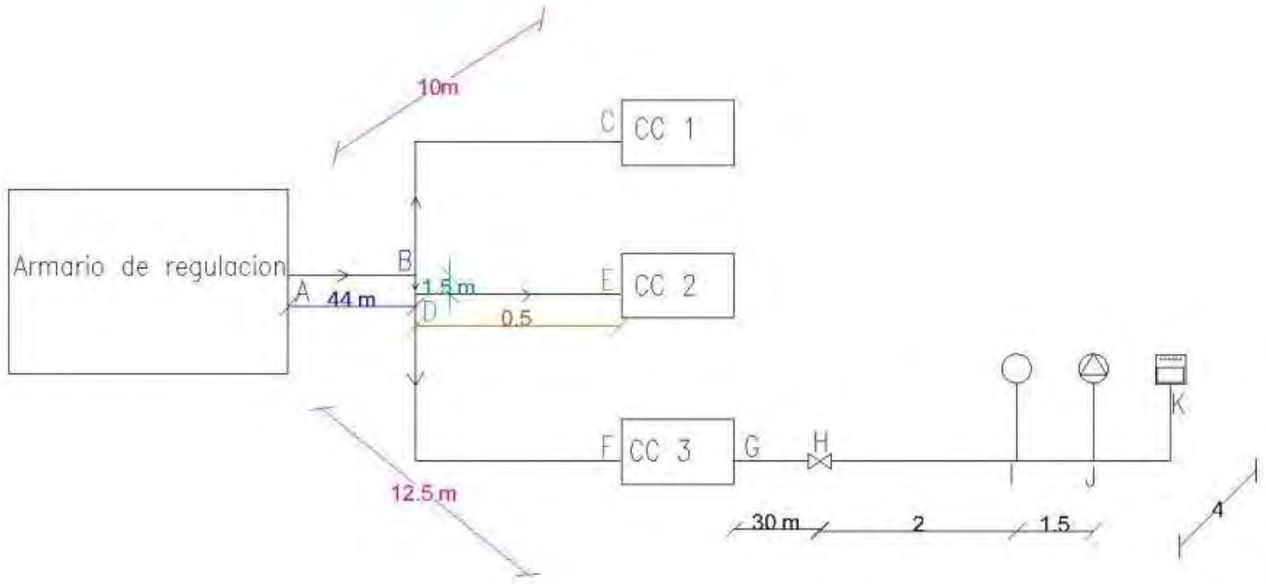
V= 354*Q*Pabs^(-1)* ϕ^(-2)
**V=2.19 m/s**
•Longitud real **4 m**
•Longitud equivalente **4.8m**
•Presión inicial del tramo **17.76 mbar**
•Pérdida de carga máxima : **1.5mbar**
•Caudal : **1.1m3(s)/h**
•Diámetro cálculo **9.55mm**
•Diàmetro comercial tramo :**13 mm**
•pérdida de carga real **0.34mbar**
•Presión final del tramo :**17.42mbar**
• La presión absoluta :**1.04**
•Velocidad del gas :**2.19m/s**

## ✓TABLA RESUMIDA DE LOS CALCULOS DE TODOS LOS CALCULO COMUN Y INDIVIDUAL

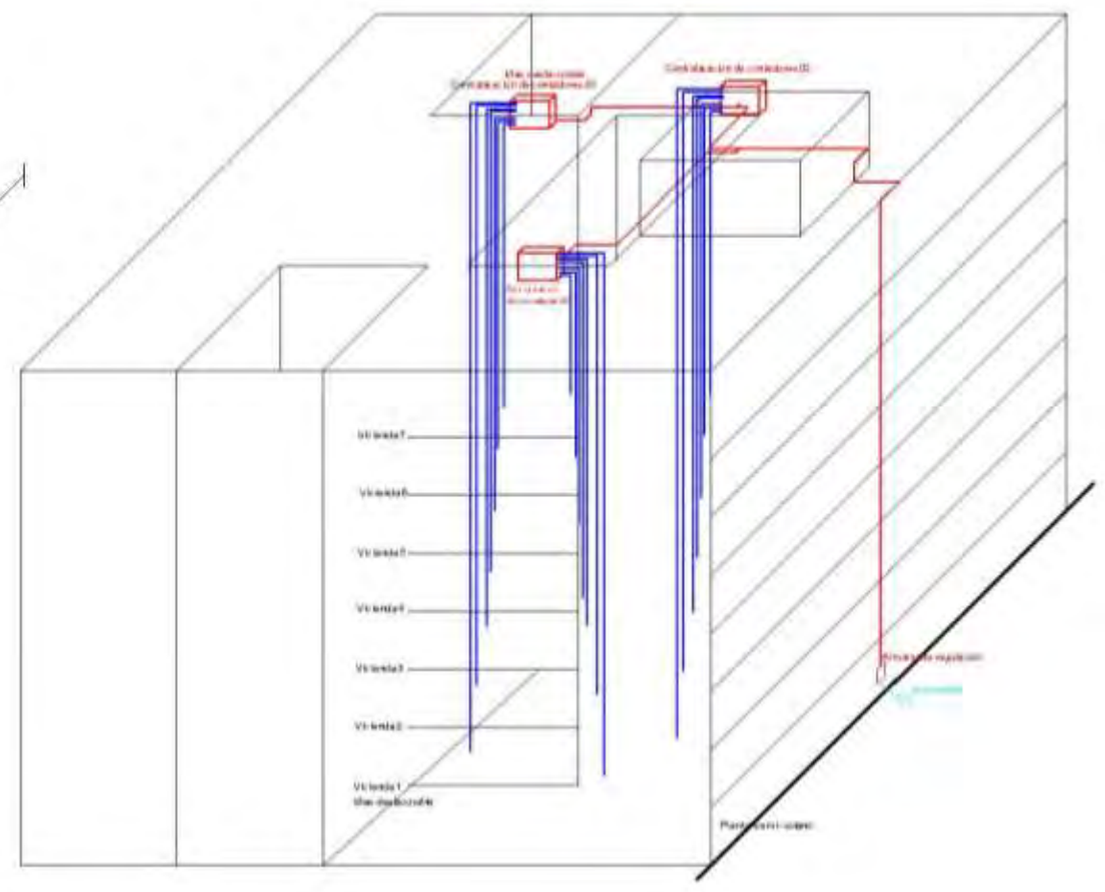
El calculo se ha hecho sobre una vivienda del bloque el mas desfavorable de la instalación común y la mas lejos de la planta baja siendo la instalación en la azotea
Se usa el cobre para las tuberías .



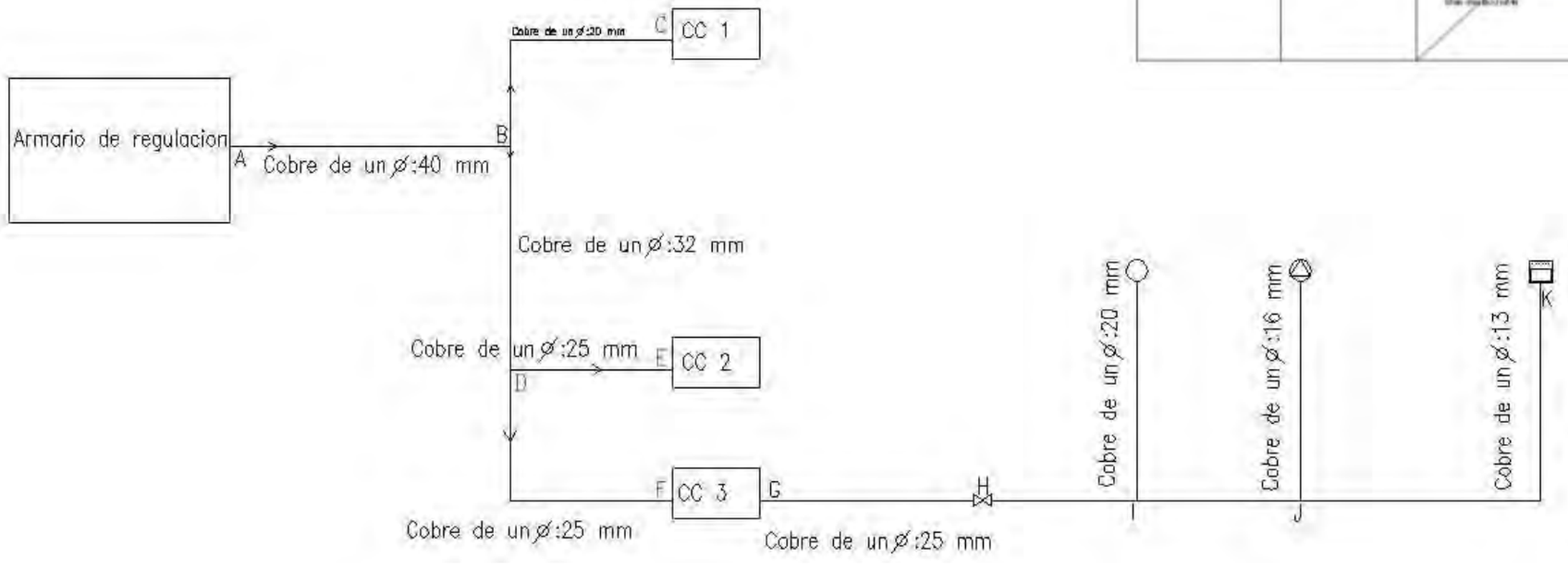
| Tramo | L | Le | Q | Δp | P ini | D cal | D com | Δp real | Presion F | Presion Abs | Velocidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 44 | 52,8 | 41,48 | 25/18,96 | 50,4 | 36,54 | 40 | 1,39 | 49,01 | 1,06 | 8,65 |
| BC | 10 | 12 | 13,83 | 16,86 | 49,01 | 18,18 | 20 | 10,67 | 38,34 | 1,05 | 11,66 |
| BD | 1,5 | 1,8 | 27,66 | 1,53 | 49,01 | 26,22 | 32 | 3,9 | 45,1 | 1,07 | 8,94 |
| DE | 0,5 | 0,6 | 13,83 | 0,32 | 47,08 | 22,24 | 25 | 0,18 | 46,9 | 1,07 | 7,32 |
| DF | 12,5 | 15 | 13,83 | 8,86 | 45,1 | 21,77 | 25 | 4,55 | 42,53 | 1,07 | 7,29 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| GH | 30 | 36 | 3,95 | 2,5 | 19,3 | 21,14 | 25 | 1,11 | 18,18 | 1,05 | 2,17 |
| HI | 2 | 2,4 | 3,95 | 0,5 | 18,18 | 16,83 | 20 | 0,22 | 17,96 | 1,05 | 3,33 |
| IJ | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 0,46 | 17,96 | 13,77 | 16 | 0,19 | 17,76 | 1,05 | 3,15 |
| JK | 4 | 4,8 | 1,1 | 1,5 | 17,76 | 9,55 | 13 | 0,34 | 17,42 | 1,04 | 2,19 |




Esquema de principio con tramos y longitudes



Axonometría de la instalación




Esquema de principio de la instalación Con materiales y diámetros

# ✓VENTILACION

## ✓Evacuación de los productos de la combustión de los aparatos a gas que necesitan estar conectados a conductos evacuación

Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados , siempre han de evacuar los productos de combustión a través de un conducto adecuado ,Deben tener acoplado sobre el aparato o incorporado al mismo , un corta tiro en el bloque de salida de los productos de la combustión .Es decir , antes de la conexión al conducto de evacuación , a excepción de la chimenea-hogar a gas o similares, que no incorporan corta tiro ni lo llevan acoplado.

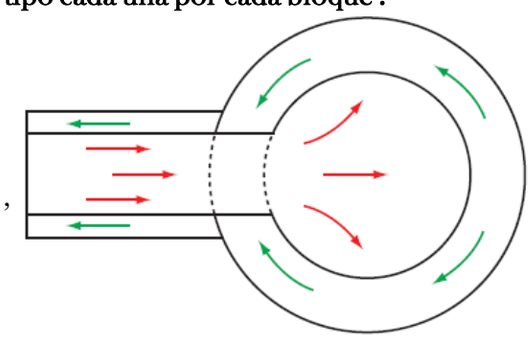
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

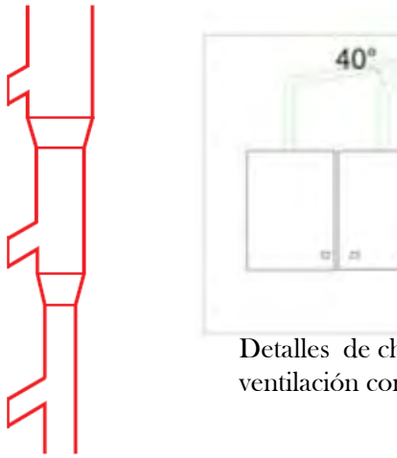
-Ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de la combustión
-ser estancos , tanto el material del conducto como el sistema de unión de los tramos , en especial la unión con la salida del corta tiro.
-Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
-mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la sección de los productos de la combustión.
-Asimismo , es preferible la utilización de sistema de la unión de tramos de conducto que no necesitan el empleo de abrazadores.
-Los conductos de evacuación de los proyectos de la combustión deberán cumplir , además , los siguientes requisitos en su instalación:
Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del corta tiro en una longitud no inferior a 20 cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural , medidos entre la base del collarín y el primer cambio de dirección .
-Si necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, esta deberá tener una pendiente mínima del 3% y una debiéndose evitar en lo posible el numero .

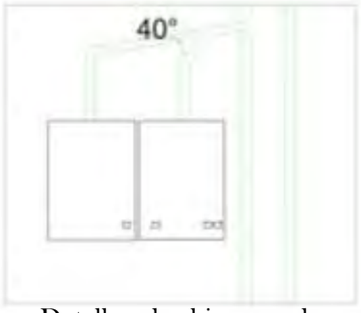
Para el dimensionamiento de estos conductos se ha de reconocer el tipo de caldera si es estancos o atmosféricos , puesto que esto hará cambiar la tabla que se debe utilizar , en mi edificio se opta por **calderas estancas :**

Para ello se crearan unos patinillos a las galerías ventiladas de las viviendas , dimensionamiento así :
7 viviendas : 7 calderas tipo C = 1 chimeneas **ϕ =300 mm**
**Serian 3 chimeneas del mismo tipo cada una por cada bloque .**

Chimenea de conducto único, en el que se van uniendo los conductos de evacuación de humos de las distintas calderas , este conducto puede ser de sección constante o variable.

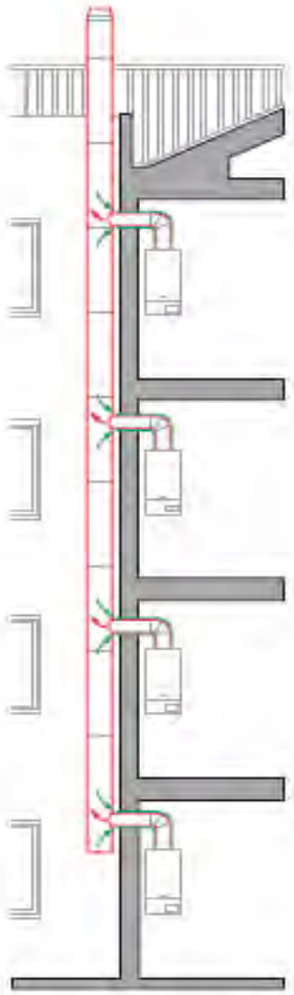





Detalles de chimenea de ventilación compartida

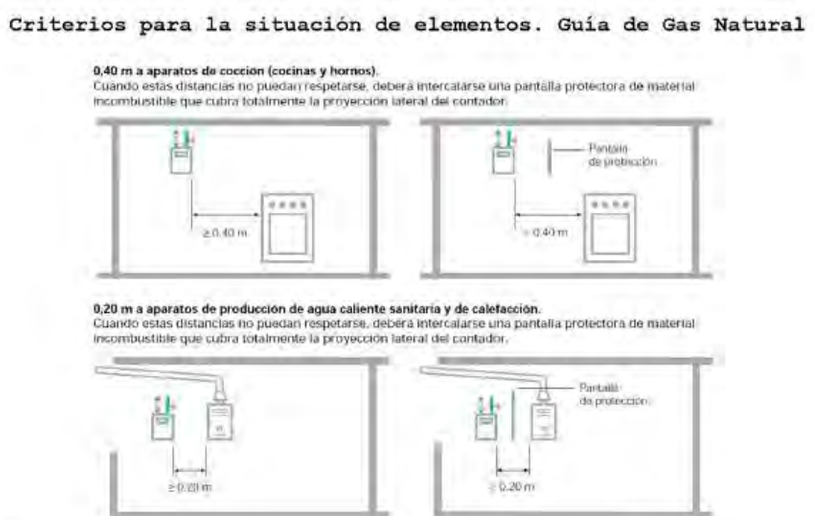
Chimeneas comunitarias metálicas para calderas tipo C , con conductos de toma de aire y evacuación concéntricos ,

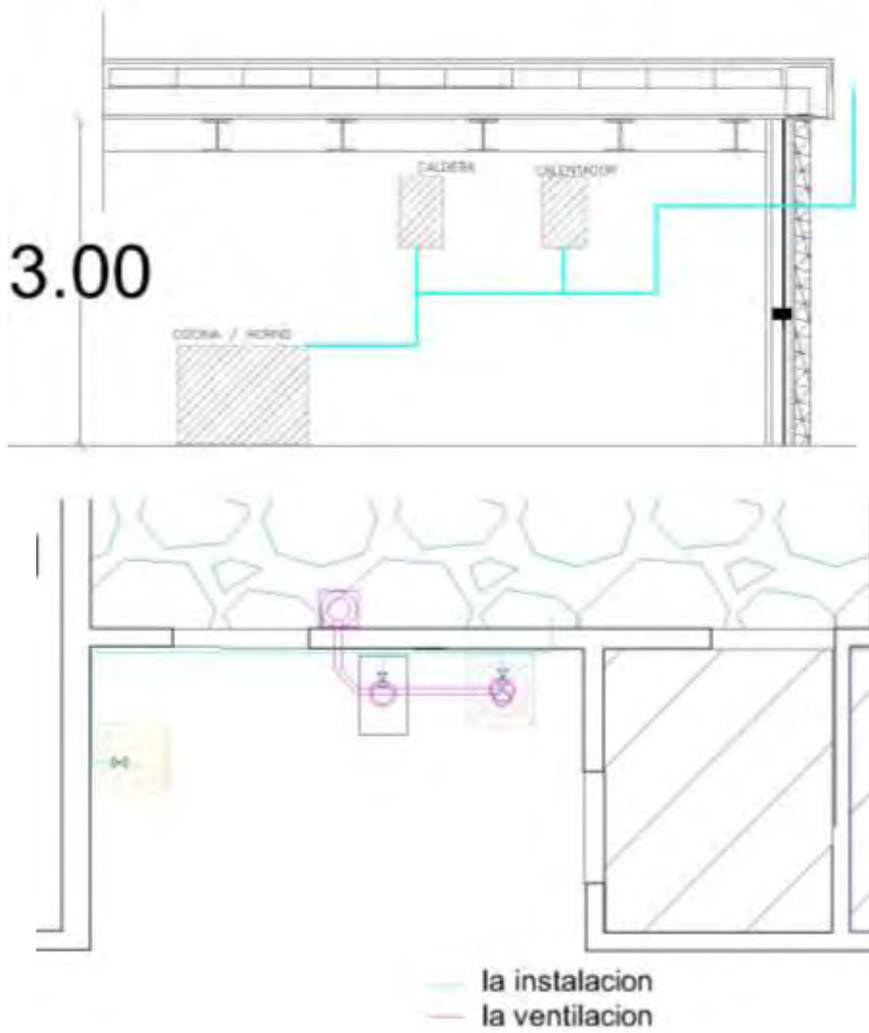


Chimeneas comunitarias pata calderas tipo C con conductos de humos concéntricos

## ✓Criterio para la situación de elementos.

Según Manual de gas natural:

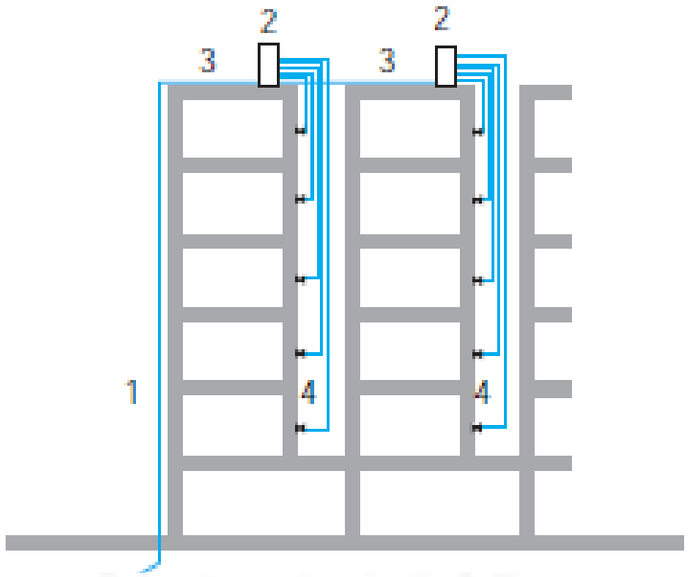



Detalles de la cocina plano ( con la chimenea de ventilación compartida ) y sección

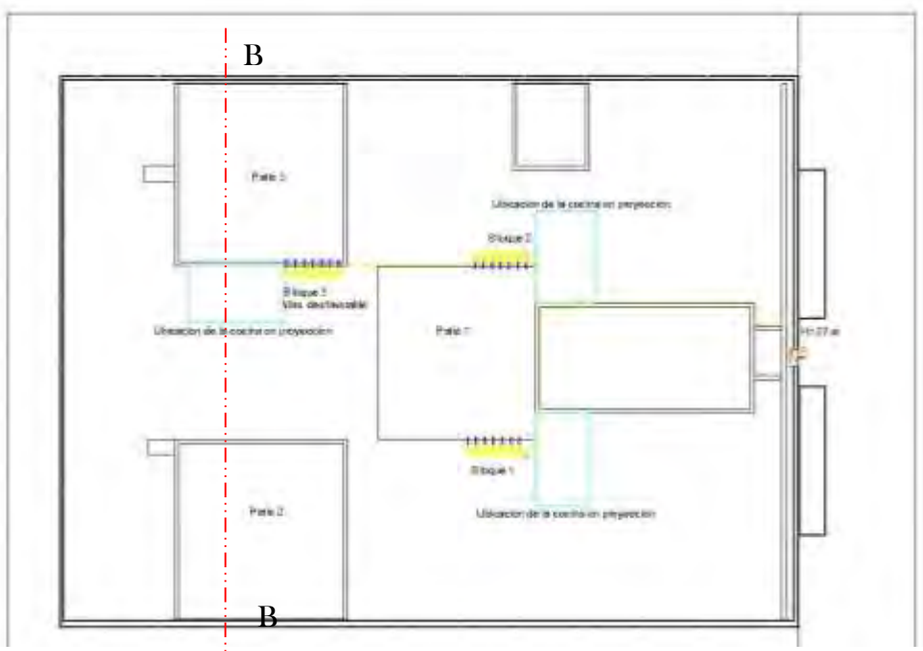
## ✓Detalles de la instalación de la ventilación compartida en la sección y en las viviendas :

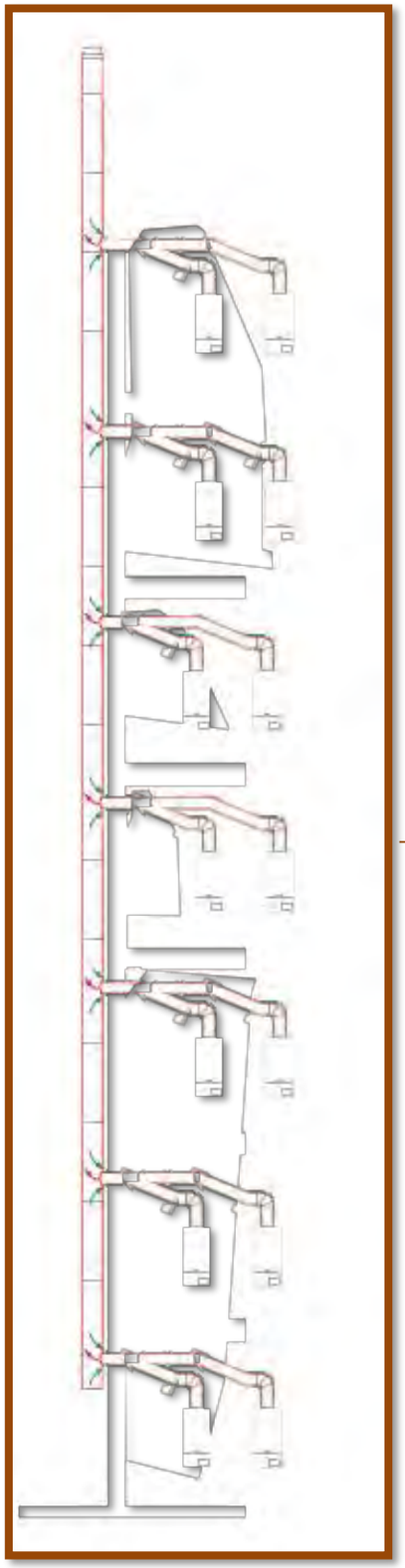
Los tramos de la instalación receptora desde la centralización de contadores hasta cada una de las viviendas deben discurrir preferentemente por patios o por el exterior de la edificación ( manual de gas)



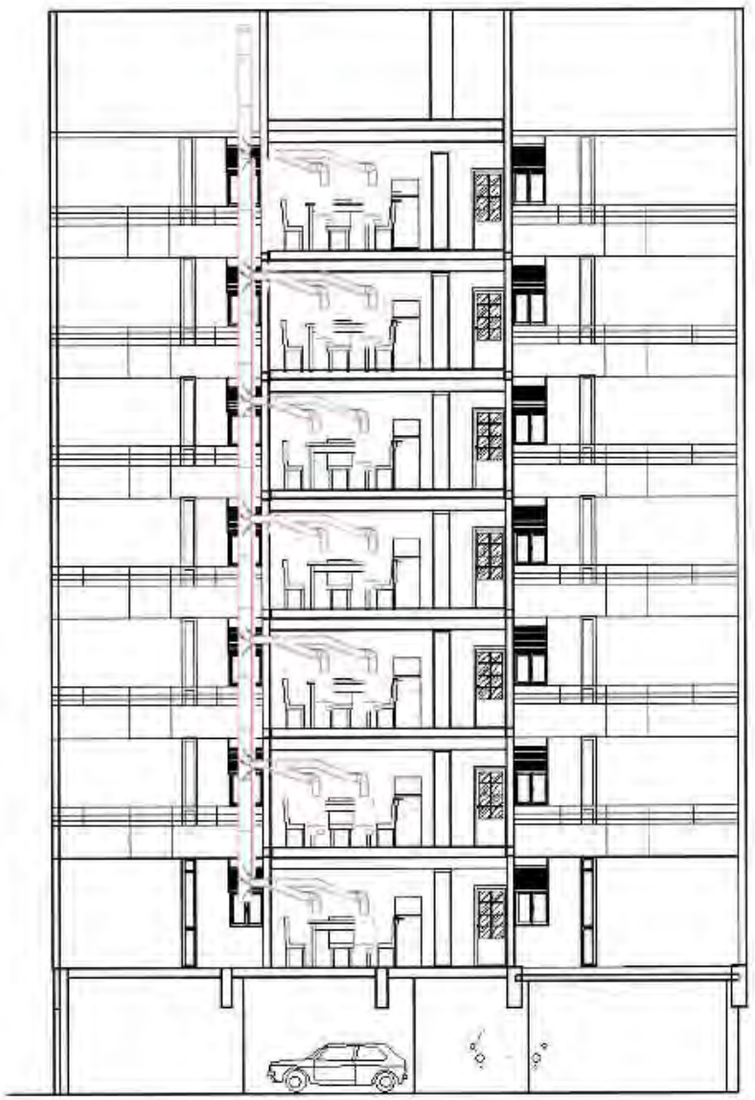

1. Montante general por fachada
2. Centralización de contadores (total o parcial).
3. Instalación en azotea.
4. Patio de ventilación.

Así como esta prevista la instalación ( en la sección la instalación de un bloque no severa pero será lo mismo para todos los bloque como ya esta explicado e la planta y el esquema en las primeras las laminas

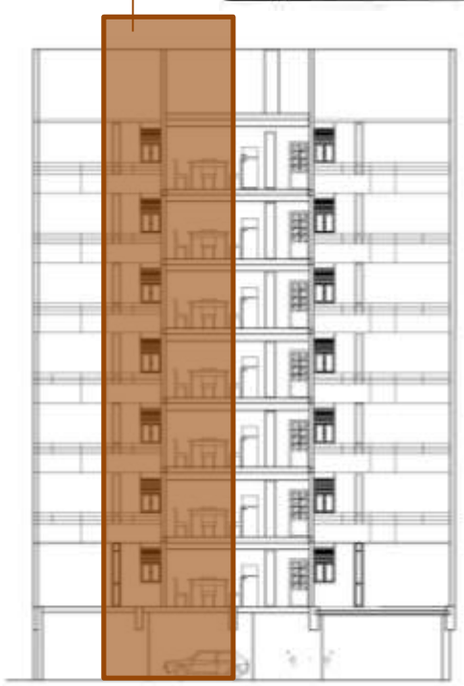


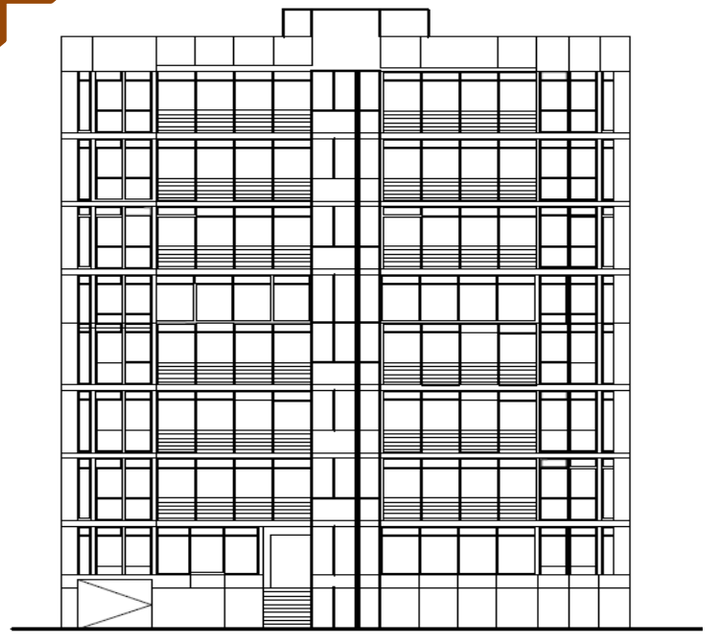
Instalación de la chimenea



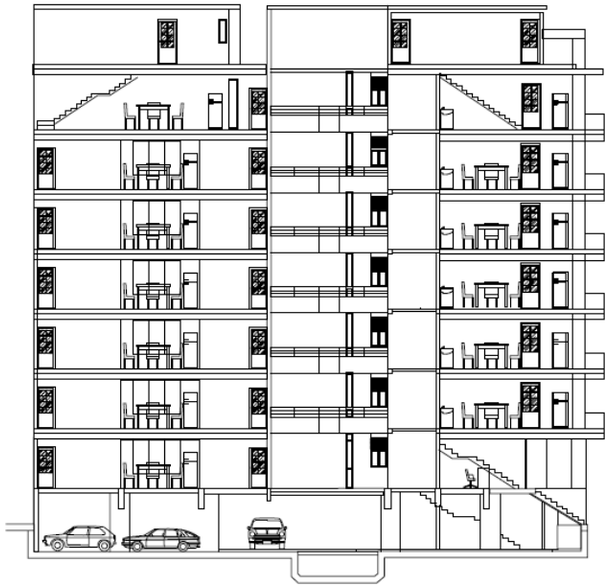
Sección BB 1/200



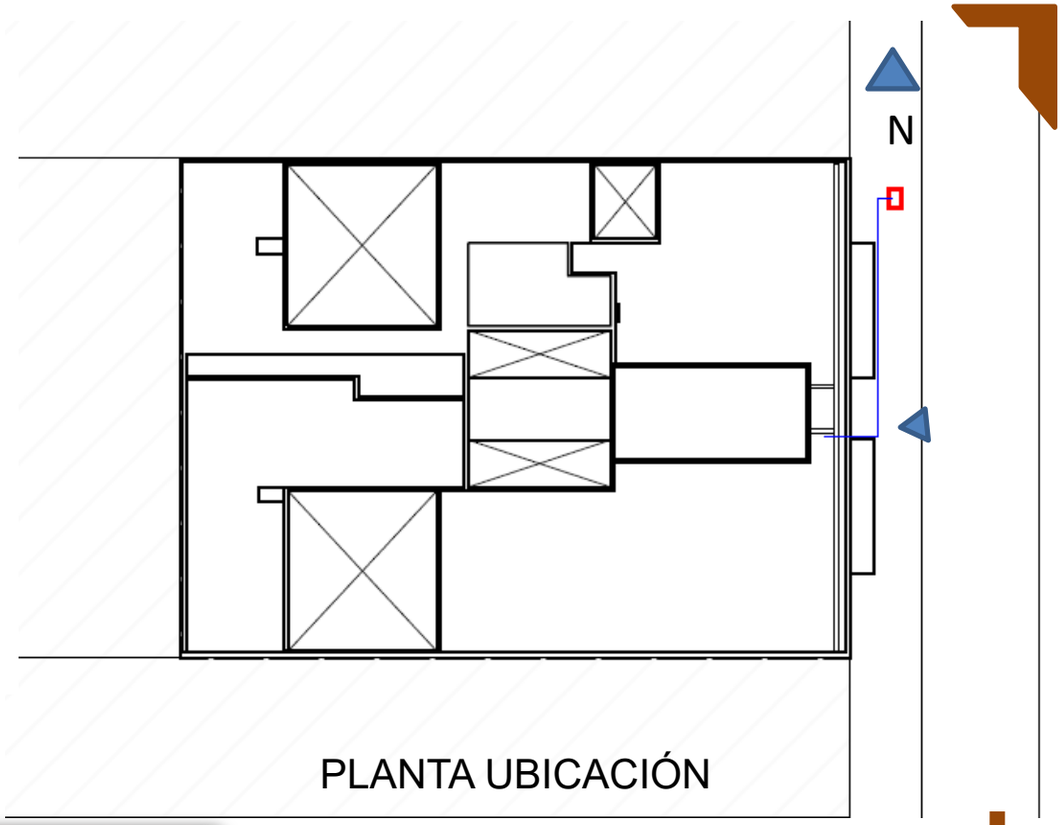
Instalación de la chimenea en la sección



ELEVACION

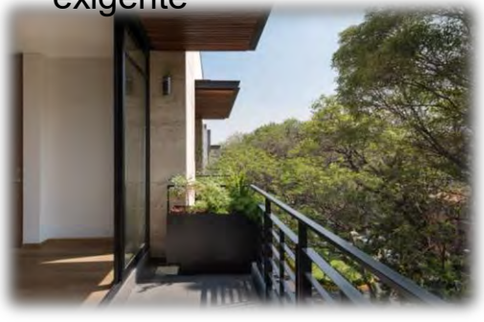


SECCION



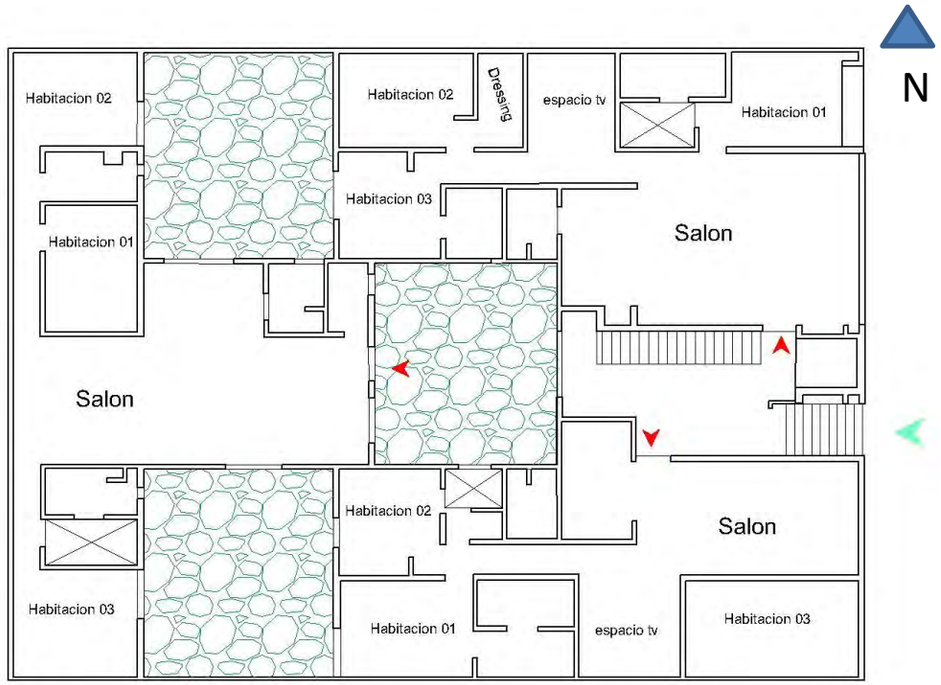

PLANTA UBICACIÓN

✓El proyecto del edificio LC 843 parte de la intención de crear espacios de alta calidad, maximizar iluminación y vistas sin afectar la privacidad de los habitantes.
✓Organizar 12 viviendas donde antes existían 2 obliga a pensar en el máximo aprovechamiento de recursos - capitales, territoriales, ambientales- sin sacrificar la calidad espacial deseada por un mercado altamente exigente

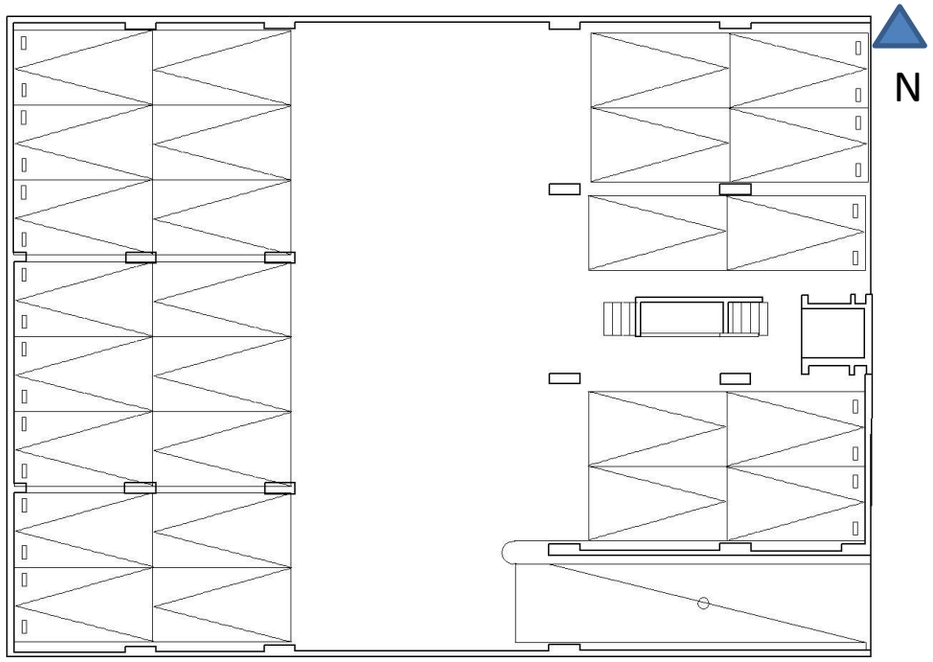


✓En la azotea se concentran los servicios en la menor área para permitir la mayor cantidad de superficie aprovechable para estar

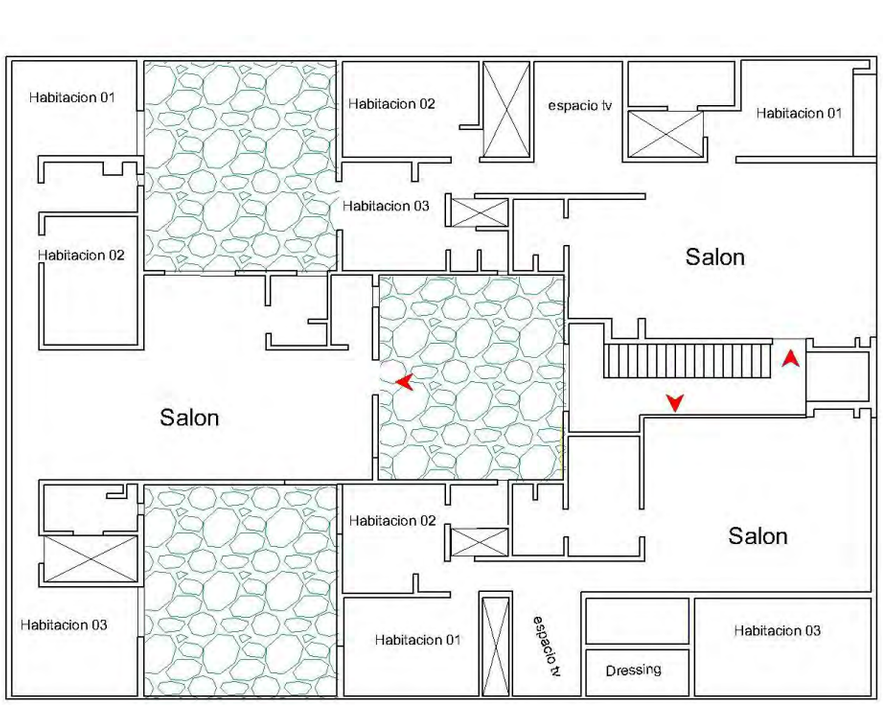
✓El edificio consta de 4 plantas y un sótano, con 3 departamentos por nivel, organizados alrededor de 3 patios ajardinados para incrementar el bienestar de los habitantes.
✓La estructura se resuelve con muros y columnas de concreto armado, permitiendo que los espacios sean más abiertos y fluidos. No hay acrobacias geométricas ni desperdicios caprichosos, el desempeño del edificio es la base para las decisiones de diseño.



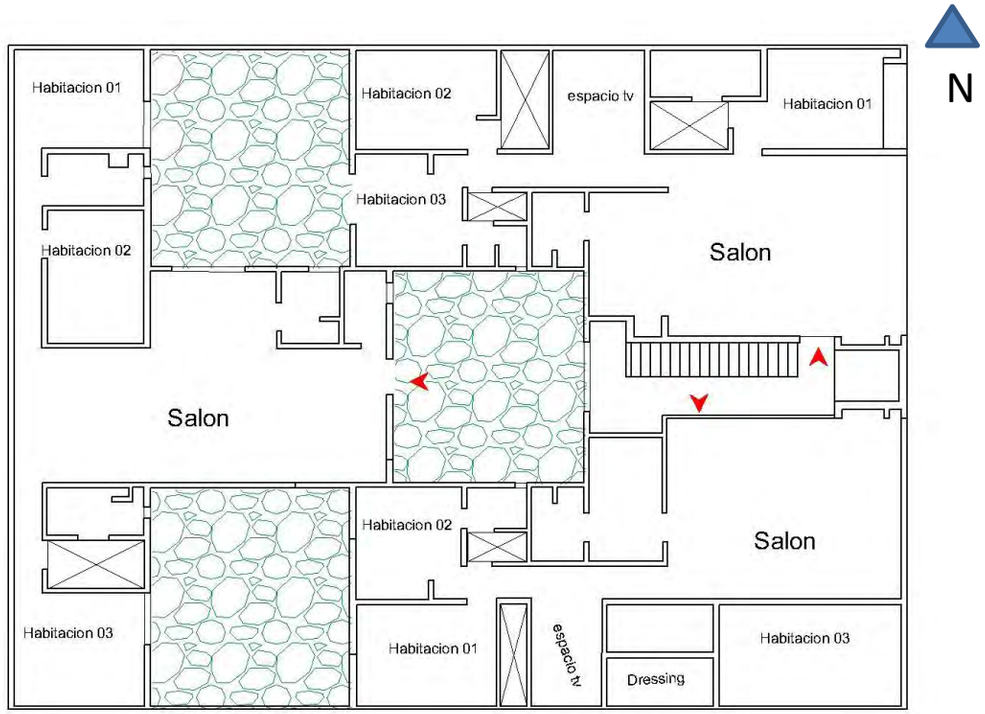

Planta baja




Planta del semisótano




Las plantas de 1-5




Las plantas de 6-7

## A /Datos previos = grado de electrificación :

→Mi edificio tiene mas de 5 circuitos :
C1 Iluminacion,C2 Tomas de corriente + frigorífico ,C3 Tomas cocina + Horno, C4 Tomas lavadora +lavavajillas +termo ,C5 romas corriente baños +cocina aux, C8 Calefacción ,C9aire acondicionado y por lo tanto tendremos el :GEElevado =9.2 kw

### Potencia del edificio

La potencia total del edifico seria :
Calculo de la instalación común +Potencia total de las viviendas +potencia del garaje ( semis sótano)

1/ Potencia de las viviendas

ITC-BT-10
Consideramos un GEE en todas las viviendas de 21 viviendas ( 3 por planta incluso la planta baja )

| Potencia Viviendas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nº Total Viv/Planta | Nº Viviendas | Potencia Vivienda REBT 2002 (KW) | Nº Viviendas Simult. | Potencia Total Viviendas (KW) |
| (1, 2, 3,4,5, 6, 7) | 3 | 21 | 9,2 | 15,3 | 140,76 |

2/ Potencia de l garaje

Semi sótano con ventilación forzada = 20 W/m²

| Potencia Garaje | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Superficie (m2) | Potencia REBT 2002 (KW) | Potencia Garaje (W) | Potencia Garaje (KW) | Total Potencia (KW) |
| | Ventilacion Forzada | P= P/m2 * S | P= P/m2 * S | |
| 900 | 20 | 18000 | 18 | |

3/ Potencia de los espacios comunes :

La potencia de los servicios comunes es de un ascensor de 8 cv, un grupo de presión de 3 KW y 3 KW de la Iluminación, entre las que se distingue la del semi sótano y la de las zonas comunes (se ha hecho el calculo del semi sótano en laminas posteriores en base al número de luminarias y lámparas necesarias para unas condiciones de iluminación óptimas

| Potencia de Servicios Comunes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ascensor | | Grupo de Presión (KW) | Alumbrado (iluminnacion) (KW) | Potencia Total Servicios Comunes (KW) |
| Potencia (CV) | Potencia (KW) | Potencia (KW) | Potencia (KW) | 11,888 |
| 8 | 5,888 | 3 | 3 | |

4/ Potencia total del edificio

| Potencia Total del Edificio (KW) | | | |
|---|---|---|---|
| Viviendas | Garaje | Servicios Comunes | Total |
| 140,76 | 18 | 11,888 | 170,648 |

## B /CGP ( Caja General De Protección ) ITC -BT-13

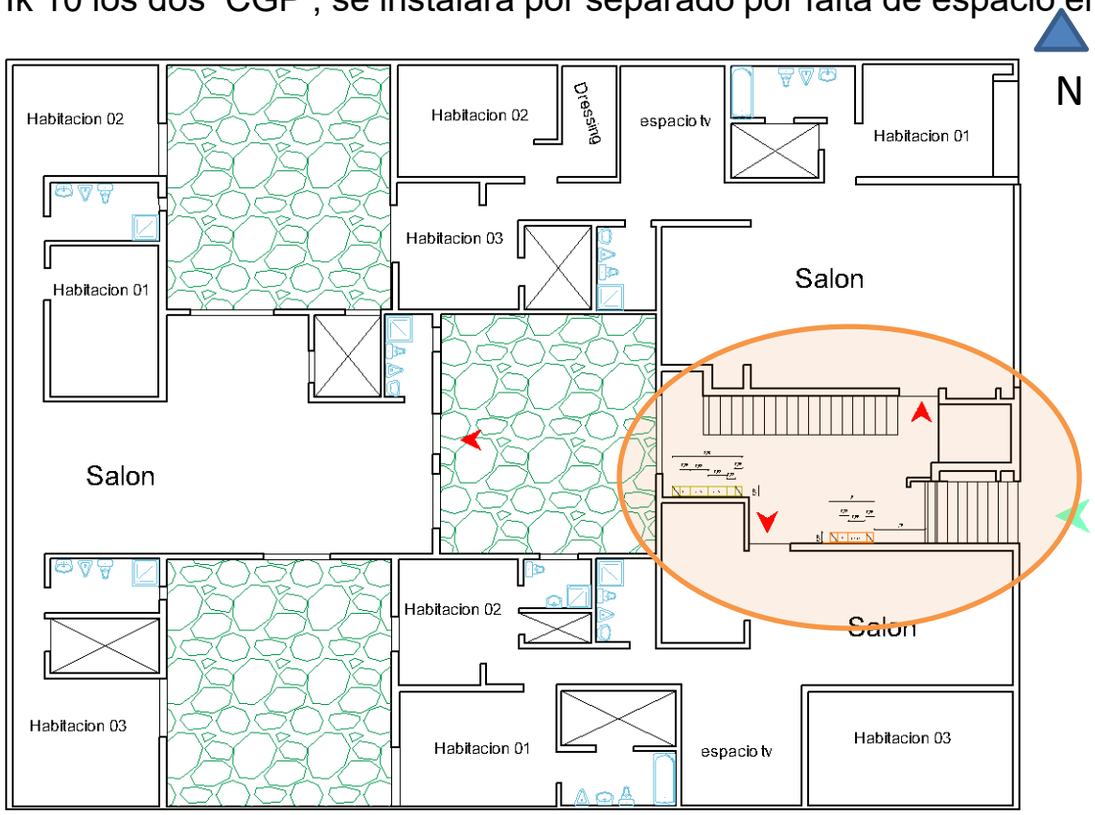
→Potencia máxima de un CGP = 150 kw entonces tendremos 2 CGP

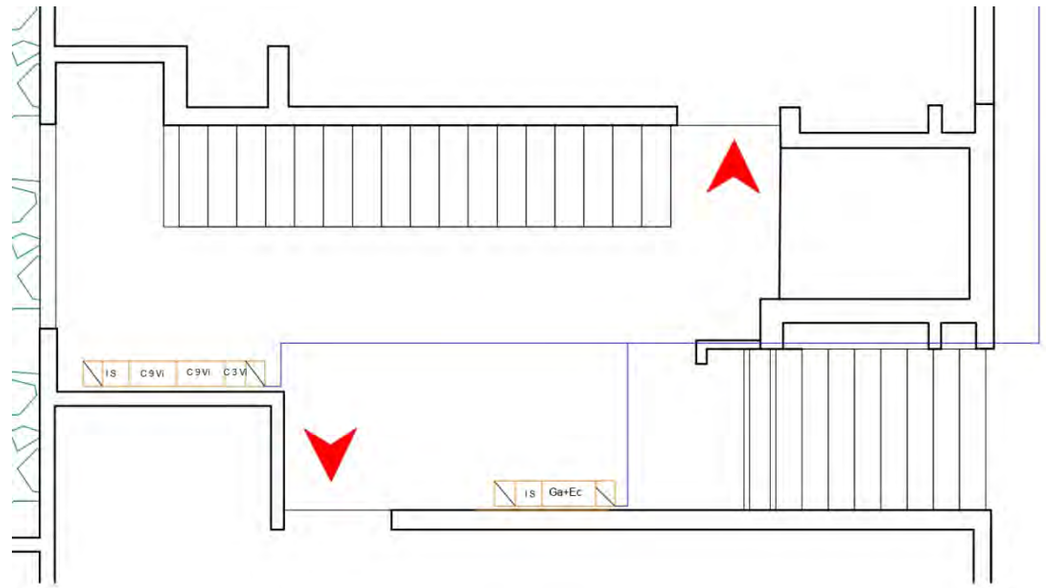
| Caja General de Protección 1 (CGP1) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Potencia Viviendas (KW) | | | | | |
| Plantas | Nº Total Viv. Por. Planta | Nº Viviendas | Nº Viviendas Simult. | Potencia Vivienda (KW) | Potencia Viv. Plantas (1 , 2 y 3 (KW) |
| (1...6) | 7 | 21 | 15,3 | 9,2 | 140,76 |

| Caja General de Protección 2 (CGP2) | | |
|---|---|---|
| Garaje | Servicios Comunes | Total |
| 18 | 11,88 | 29,88 |

## C/Instalación de los CGP 5 2 CGP)  ITC-BT-13

Según ( ICT –BT13)como la acometida es subterránea se colocan en un nicho  en pared ,con una puerta metálica , con grado de protección Ik 10 los dos  CGP , se instalará por separado por falta de espacio en la entrada . ( detalles en el plano abajo  )



Detalles y dimensiones de la instalación de los CGP

## D/Los LGA ( Líneas generales de Alimentación ) ITC –BT-14

La LGA, enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores .

D.1 : Tipo de potencia

Las viviendas o edificios que cuentan con un ascensor , un motor de una puerta de garaje o una depuradora de piscina deberán contar con una potencia trifásica  que mi edifico dispone de algunos  de estos ( puerta de garaje y ascensor)
→Según el ( ITC-BT-23) , en tramos trifásicos tenemos un voltaje de V =400v

D,2 : Concentración de contadores

Según el ( ITC –BT-16)obtenemos que en edificios de hasta 12  plantas , se podrán colocar en la planta baja o primer sótano  , en mi caso, he escogido ponerlo en planta baja .

D.3: Caída de tensión

Según el ITC-BT-14 en contadores centralizados , la caída de tensión es de 0.5 %

## D.4: Cálculo de LGA 1

Datos previos :

V=400v ; Pt del CGP1 =140,76 Kw ;

INTENSIDAD = Pt CGP/ V. √3

Según la tabla ( ITC –BT -19 ) tengo que obtener según la intensidad obtenida la sección
→ Obtengo una sección para el LGA 1 de en mm² correspondiente

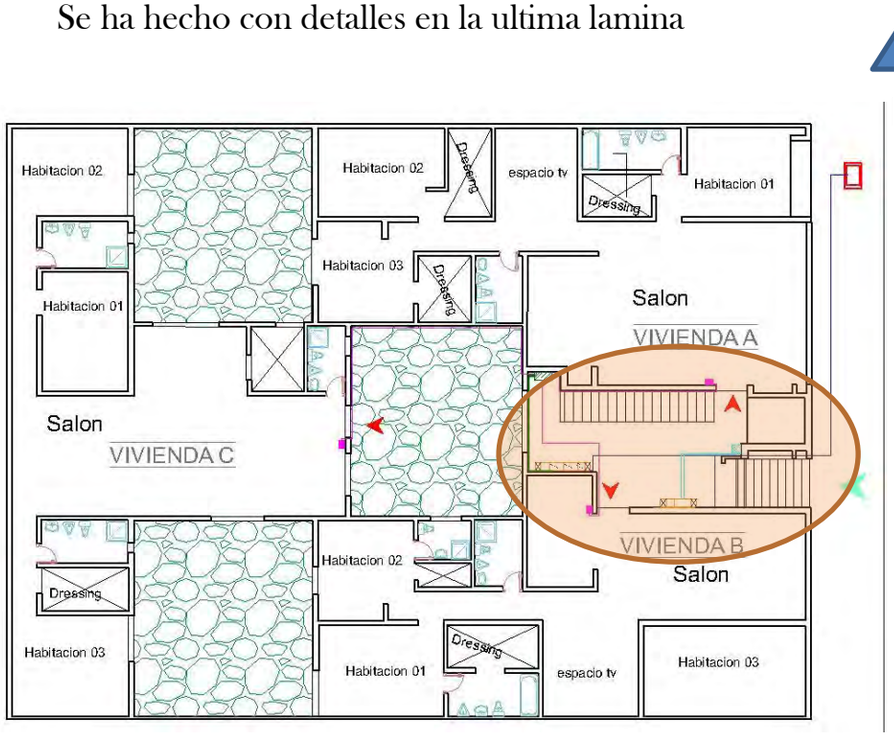
-Con la formula de caída de tensión para tramos trifásicos , tengo que comprobar que la caída no sea a superior a 0.5 %

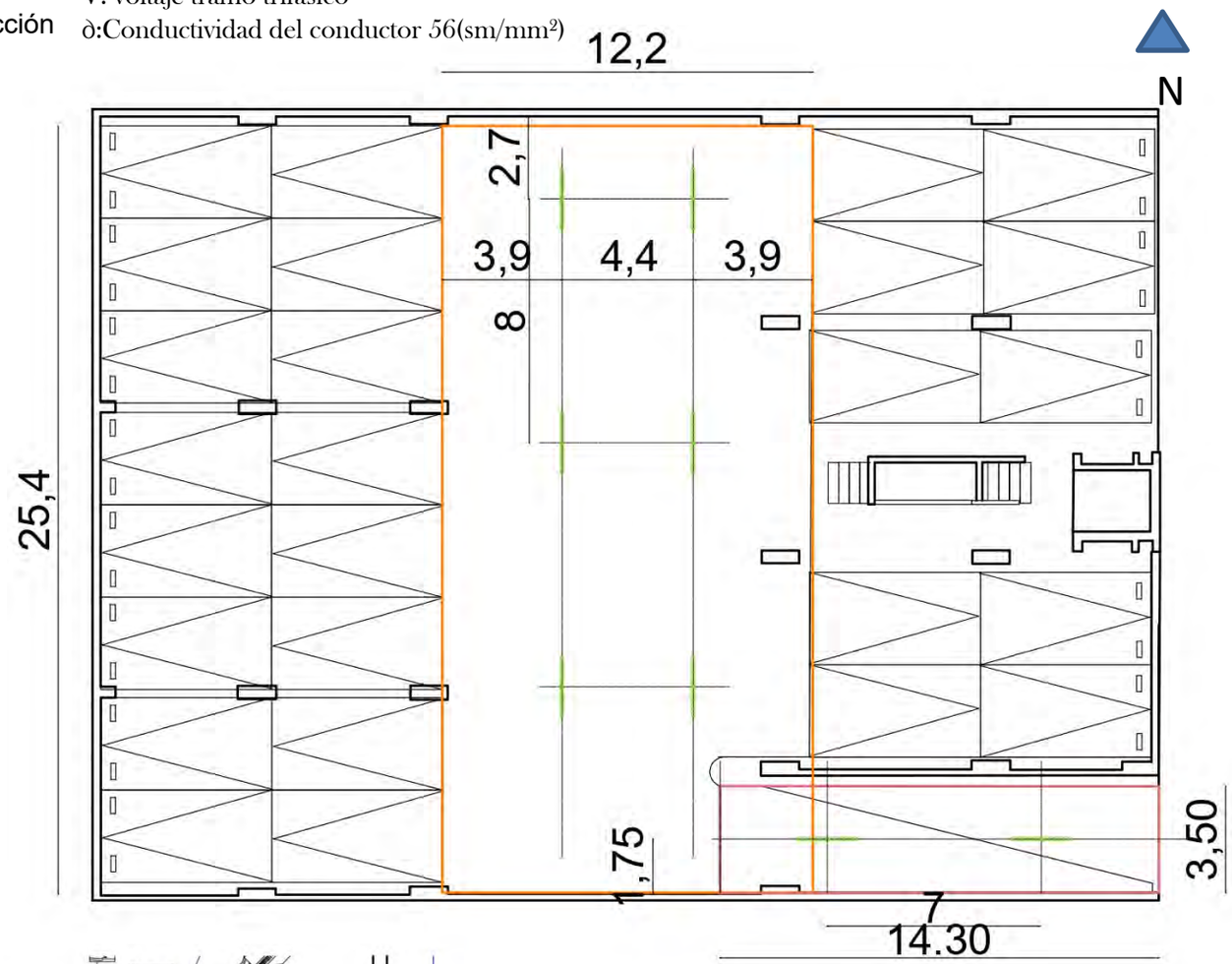
$\Delta V = 100*P*L/\partial*S*V^2$

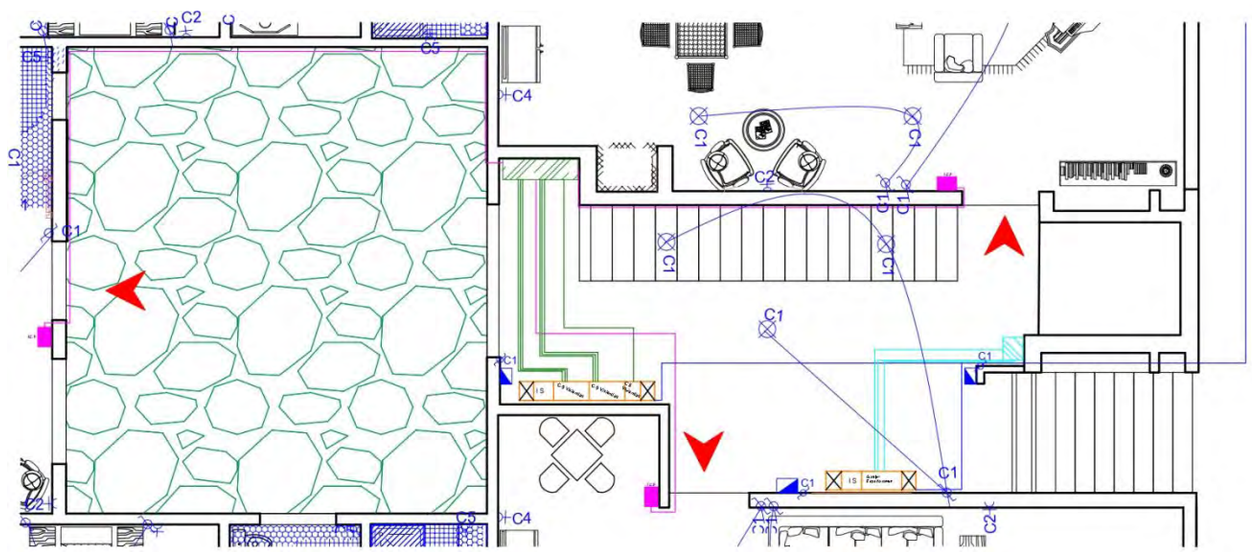
V: Potencia total de su correspondiente CGP en W
L Longitud del cable en metros m
S: sección del cable en mm²
V: voltaje tramo trifásico
ò:Conductividad del conductor 56(sm/mm²)

## D.4: Plantas con los enlaces (acometida , CGP, LGA,DI, CGMP )

Se ha hecho con detalles en la ultima lamina



# F/ Tabla de Cálculos Excel de todas las derivaciones

| LGA 1 (trifasica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (KW) | Intensidad (A) | Caida de Tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Longitud (m) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Fase Comercial (mm2) | Caisa de Tensiómn Real |
| 140760 | 203,1695597 | 0,5 | 400 | 56 | 5,38 | 16,90376786 | 50 | 0,169037679 |
| LGA 1= 3X50 mm2 + 1x25 mm2 + TT(0) 125 | | | | | | | | |

| LGA 2 (trifasica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (KW) | Intensidad (A) | Caida de Tensión Maxima | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Longitud (m) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Fase Comercial (mm2) | Caisa de Tensiómn Real |
| 122360 | 176,6114473 | 0,5 | 400 | 56 | 3,9 | 10,651875 | 50 | 0,10651875 |
| LGA 2= 3X50 mm2 + 1x25 mm2 + TT(0) 125 | | | | | | | | |

| Tramo | Potencia (W) | Longiitud (m) | | | Voltaje (V) | Conduct. cobre | Maxima Caida Tension(%) | Sección Teorica Cable Fase (mm2) | Sección Comercial Cable Fase (mm2) | Caida Tension Real (%) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Altura | Planta | Total | | | | | | | |
| 1A | 9200 | 3 | 13,93 | 16,93 | 400 | 56 | 1 | 3,476696429 | 10 | 0,347669643 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 1B | 9200 | 3 | 14,4 | 17,4 | 400 | 56 | 1 | 3,573214286 | 10 | 0,357321429 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 1C | 9200 | 3 | 18,8 | 21,8 | 400 | 56 | 1 | 4,476785714 | 10 | 0,447678571 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2A | 9200 | 6 | 13,93 | 19,93 | 400 | 56 | 1 | 4,092767857 | 10 | 0,409276786 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 2B | 9200 | 6 | 14,4 | 20,4 | 400 | 56 | 1 | 4,189285714 | 10 | 0,418928571 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 2C | 9200 | 6 | 18,8 | 24,8 | 400 | 56 | 1 | 5,092857143 | 10 | 0,509285714 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 3A | 9200 | 9 | 13,93 | 22,93 | 400 | 56 | 1 | 4,708839286 | 10 | 0,470883929 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 3B | 9200 | 9 | 14,4 | 23,4 | 400 | 56 | 1 | 4,805357143 | 10 | 0,480535714 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 3C | 9200 | 9 | 18,8 | 27,8 | 400 | 56 | 1 | 5,708928571 | 10 | 0,570892857 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 4A | 9200 | 12 | 13,93 | 25,93 | 400 | 56 | 1 | 5,324910714 | 10 | 0,532491071 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 4B | 9200 | 12 | 14,4 | 26,4 | 400 | 56 | 1 | 5,421428571 | 10 | 0,542142857 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 4C | 9200 | 12 | 18,8 | 30,8 | 400 | 56 | 1 | 6,325 | 10 | 0,6325 | 2x10 mm2 + TT(0) 75 |
| 5A | 9200 | 15 | 13,93 | 28,93 | 400 | 56 | 1 | 5,940982143 | 10 | 0,594098214 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 5B | 9200 | 15 | 14,4 | 29,4 | 400 | 56 | 1 | 6,0375 | 10 | 0,60375 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 5C | 9200 | 15 | 18,8 | 33,8 | 400 | 56 | 1 | 6,941071429 | 10 | 0,694107143 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6A | 9200 | 18 | 13,93 | 31,93 | 400 | 56 | 1 | 6,557053571 | 10 | 0,655705357 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6B | 9200 | 18 | 14,4 | 32,4 | 400 | 56 | 1 | 6,653571429 | 10 | 0,665357143 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 6C | 9200 | 18 | 18,8 | 36,8 | 400 | 56 | 1 | 7,557142857 | 10 | 0,755714286 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7A | 9200 | 21 | 13,93 | 34,93 | 230 | 56 | 1 | 21,69565217 | 25 | 0,867826087 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7B | 9200 | 21 | 14,4 | 35,4 | 230 | 56 | 1 | 21,98757764 | 25 | 0,879503106 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| 7C | 9200 | 21 | 18,8 | 39,8 | 230 | 56 | 1 | 24,72049689 | 25 | 0,988819876 | 2x16 mm2 + TT(0) 110 |
| Garaje 1 | 26240 | 3 | 2,28 | 5,28 | 400 | 56 | 1 | 6,185142857 | 10 | 0,618514286 | 2x25 mm2 + TT(0) 216 |
| Grupos de Presion | 3000 | 3 | 1 | 4 | 400 | 56 | 1 | 0,535714286 | 10 | 0,053571429 | 2x25 mm2 + TT(0) 220 |
| Alumbrado general | 3000 | 3 | 1 | 4 | 400 | 56 | 1 | 0,535714286 | 10 | 0,053571429 | 2x25 mm2 + TT(0) 221 |

## E/ La indicación de los volúmenes en los espacios húmedos( cocina y baños)

La figuras de la clasificación de los volúmenes son :

**Volumen 0** → Lo que esta dentro del recipiente
**Volumen 1** →lo que esta por encima
**Volumen 2** →un plano vertical a 60 cm de la bañera o la ducha
Hay enchufes especiales que albergan un transformador para que pueda ir colocando en es sitio

### A/Baños :

He escogido 3 tipos de baños diferentes existente las vivienda según la ordenación y las dimensiones de cada baños , donde se ha permitido colocar los puntos sabiendo que tengo una **altura de H >2.25**

N

**Caso1:**

Tengo un baño que va en un **largo de 4.3m,** donde se opte por dos puntos de luz respectando el volumen **2 de una distancia de 60 cm de la bañera** , con mas de un **enchufes de 16 A** localizados en puntos diferentes uno en **la entrada junto con el interruptor y el otro al lado de lavabo**

**Caso2:**

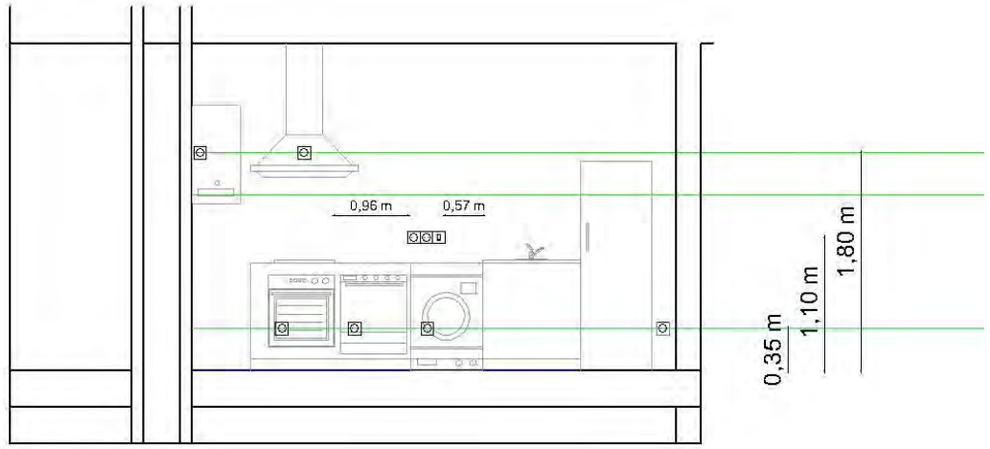
Tengo un baño que va en un **largo de 2.9 m** , donde se opte por dos puntos de luz respectando el volumen **2 de una distancia de 60 cm de la bañera según un radio trazado** , y el otro en la lavabo junto con su interruptor con mas de un **enchufes de 16 A** localizados en puntos diferentes uno en **la entrada junto con el interruptor y el otro al lado de lavabo**

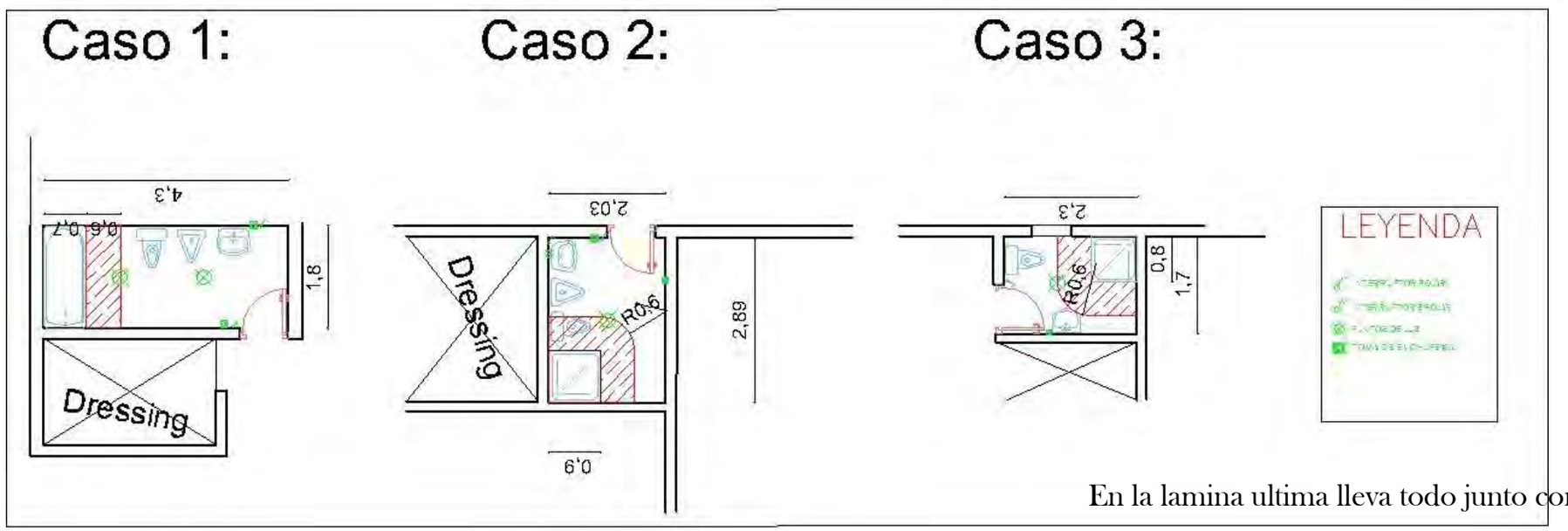
**Caso3:**

Tengo un baño que va en un **largo de 2.3 m** , donde se opte por un punto de luz respectando el volumen **2 de una distancia de 60 cm de la bañera según un radio trazado** con un **enchufe de 16 A** localizado **al lado de lavabo**

### B/ Cocina :

He escogido una cocina la mas pequeña (indicada en la plana arriba )para aplicar las reglar de colocación de enchufes , donde se ha permitido colocar los puntos sabiendo que tengo una **altura de H >2.25 y que la distancia mínima entre los puntos en el plano de trabajo es de 0.5 m**




En la lamina ultima lleva todo junto con detalles

## E/ Cálculo de la iluminación del garaje:

Tengo que calcular la potencia en base al numero de luminarias y lámparas

1- calculo del índice local

A= ancho =12.2m
B= largo=25.4m
H= altura=3.5m

K= a*b/h(a+b) K= 12.2*25.4/3.5(12.2+25.4) **K= 2.35**

Numero de puntos mínimo a considerar en el calculo de la iluminación media (E) será:

A)4 puntos si k inferior a 1
B) 9puntos si k igual o superior a 1 hasta 2
C) 16 puntos si k igual o superior a 2 hasta 3
D) 25 puntos si K superior o igual a 3

-Como el parking no es totalmente rectangular ,tomo como referencia un modulo para que una vez hallados los cálculos que me ayuden a determinar el resto del garaje , por lo tanto seguiré el cálculo con el nuevo K modular.

Zona 1: pasillo( indicada en la planta de la lamina posterior)

→El K modular :

A= ancho =4,4 m
B= largo=8 m
H= altura=3.5m

K= a*b/h(a+b) K= 4.4*8/3.5(4.4+8) **K= 0.8**

2- coeficiente de reflexión local

Tomo los valores de la tabla siguiente como validos para este parte :

| Plano | Color | Factor reflexión |
|---|---|---|
| Techo | Blanco muy claro | 0.7 |
| | Claro | 0.5 |
| | Medio | 0.3 |
| Paredes | Claro | 0.5 |
| | Medio | 0.3 |
| | Oscuro | 0.1 |
| Suelo | Claro | 0.3 |
| | Oscuro | 0.1 |

3- Factor de utilización

CR250B LED35S/840 PSD W30L120 IP65 LED GreenLine 3500 lm - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión

En la tabla proporcionada por el fabricante PHILIPS y interpolando los resultados obtendré **μ =0.70**

| Ambiente | F Mantenimiento |
|---|---|
| Limpio | 0.8 |
| Normal | 0.7 |
| Socio | 0.6 |

4- Factor de mantenimiento

Según la tabla Escogeré lo normal **F m= 0.7**

5- Determinación del flujo luminoso

Primero , hay que obtener los niveles de iluminación recomendadas , ya sé que las zonas de paso y **de circulación** , la iluminación debe ser entre 50 -100 lux ( 50 lux como mínimo )

₵ t=Em.S/n.Fm

₵ :Flujo luminoso total
Em: Iluminancia media requerida (Lx)
S:Area total ($m^2$)
μ:Factor de utilización
Fm :Factor de mantenimiento

₵ t=50*35.2/0.7.0.7=1760/0.49=**3591.83 lm**

## 6- Numero y distribución de luminarias

→Numero de luminarias : 1.02 = dos luminaria

N= ₡r/ n.₡l  N= 3591.83/ 1*3500 lm = 1.02 de mi modulo

n: número de lámparas por luminaria en mi modulo elegido
₡: flujo luminosos de cada lámpara( según la ficha técnica )
N: numero de luminarias en el local

n: número de lámparas por luminaria en mi modulo elegido
₡: flujo luminosos de cada lámpara( según la ficha técnica )
N: numero de luminarias en el local

| Aprobación y aplicación | |
|---|---|
| Código de protección de entrada | IP65 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión] |
| Índice de protección frente a choque mecánico | IK07 [ IK07] |
| **Rendimiento inicial (conforme con IEC)** | |
| Flujo lumínico inicial (flujo del sistema) | 3500 lm |
| Tolerancia de flujo lumínico | +/-5% |
| Eficacia de la luminaria LED inicial | 88 lm/W |
| Corr. inic. de temperatura de color | 4000 K |
| Índice de reproducción cromática | >80 |
| Cromacidad inicial | (0.38, 0.38) SDCM <4 |
| Potencia de entrada inicial | 40 W |
| Tolerancia de consumo de energía | +/-5% |
| **Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)** | |

| Mecánicos y de carcasa | |
|---|---|
| Material de la carcasa | Acero |
| Material del reflector | - |
| Material óptico | Poliestireno |
| Material cubierta óptica/lente | Vidrio templado |
| Material de fijación | Acero inoxidable |
| Acabado cubierta óptica/lente | Opalo |
| Longitud global | 1195 mm |
| Anchura global | 295 mm |
| Altura global | 135 mm |
| Longitud | 1195 mm |
| Diámetro | No |
| Color | WH |
| Dimensiones (altura x anchura x profundidad) | 135 x 295 x 1195 mm (5.3 x 11.6 x 47 in) |

**Zona 2 :La rampa ( indicada en la planta en la mina posterior con la zona 1 )**

→El K e la zona :

A= ancho =14.30 m
B= largo=3.5m
H= altura=3.5m máximo

K= a*b/h(a+b)  K= 14.30*3.5/3.5(14.30+3.5)  **K= 0.8**

### Determinación del flujo luminoso

Primero , hay que obtener los niveles de iluminación recomendadas , ya sé que las zonas de **paso** y de circulación , la iluminación debe ser entre 50 -100 lux ( 50 lux como mínimo )

₡ t=Em.S/n.Fm

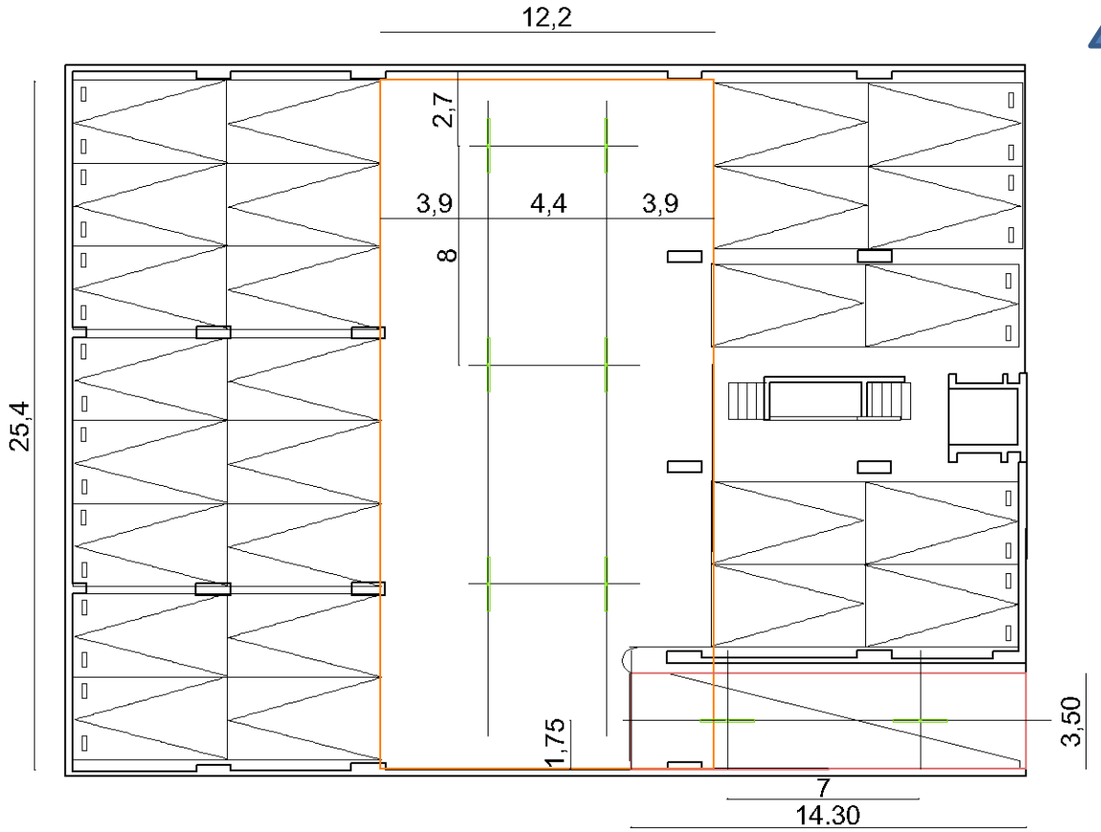
₡ :Flujo luminoso total
Em: Iluminancia media requerida (Lx)
S:Area total ($m^2$)
µ:Factor de utilización
Fm :Factor de mantenimiento

₡ t=50*50.05/0.7.0.7=2502.5/0.49=**5107.2 lm**

### Numero y distribución de luminarias

N= ₡r/ n.₡l  N= 5107.2/ 1*3500 lm = 1.45 de mi modulo  →Numero de luminarias : 1.45 = dos luminaria

Según la ficha técnica de mi lámpara la distribución en la planta seria de esta forma en las dos zonas :




Planta del semisótano

N

## 7- Comprobaciones

**Zona 1: pasillo**

Tengo que calcular la iluminación real (E real ) y comprobar que cumple con la normativa lux igual o superior a 50

E real =N*n*Ć.Fm/s E real =2*1*3500*0.7*0.7/35.2 **E real=97.44 >50** →Cumple

**Zona 2: Rampa**

E real =N*n*Ć.Fm/s E real =2*1*3500*0.7*0.7/50.05 **E real=68.53 >50** →Cumple

Potencia de luminaria elegida es de **40 w**

| Rendimiento inicial (conforme con IEC) | |
|---|---|
| Flujo lumínico inicial (flujo del sistema) | 3500 lm |
| Tolerancia de flujo lumínico | +/-5% |
| Eficacia de la luminaria LED inicial | 88 lm/W |
| Corr. inic. de temperatura de color | 4000 K |
| Índice de reproducción cromática | >80 |
| Cromacidad inicial | (0.38, 0.38) SDCM <4 |
| Potencia de entrada inicial | 40 W |
| Tolerancia de consumo de energía | +/-5% |

Según la tabla 2.2 ( potencia máxima de iluminación )( pagina 42 DB-HE)obtengo que en un **aparcamiento la potencia máxima instalada es de 5 w/m²**

**Zona 1: pasillo**

En cada modulo 2 luminarias de 40 w entonces:
potencia instalada =P/S ; p=40 w *2 =80 w y S =35.2 m² →P=80*35.2 **=2.81w/m²≤5 w/m² →Cumple**

Finalmente tengo que calcular el VEEI, ( Valor limite eficiencia energética de la instalación )

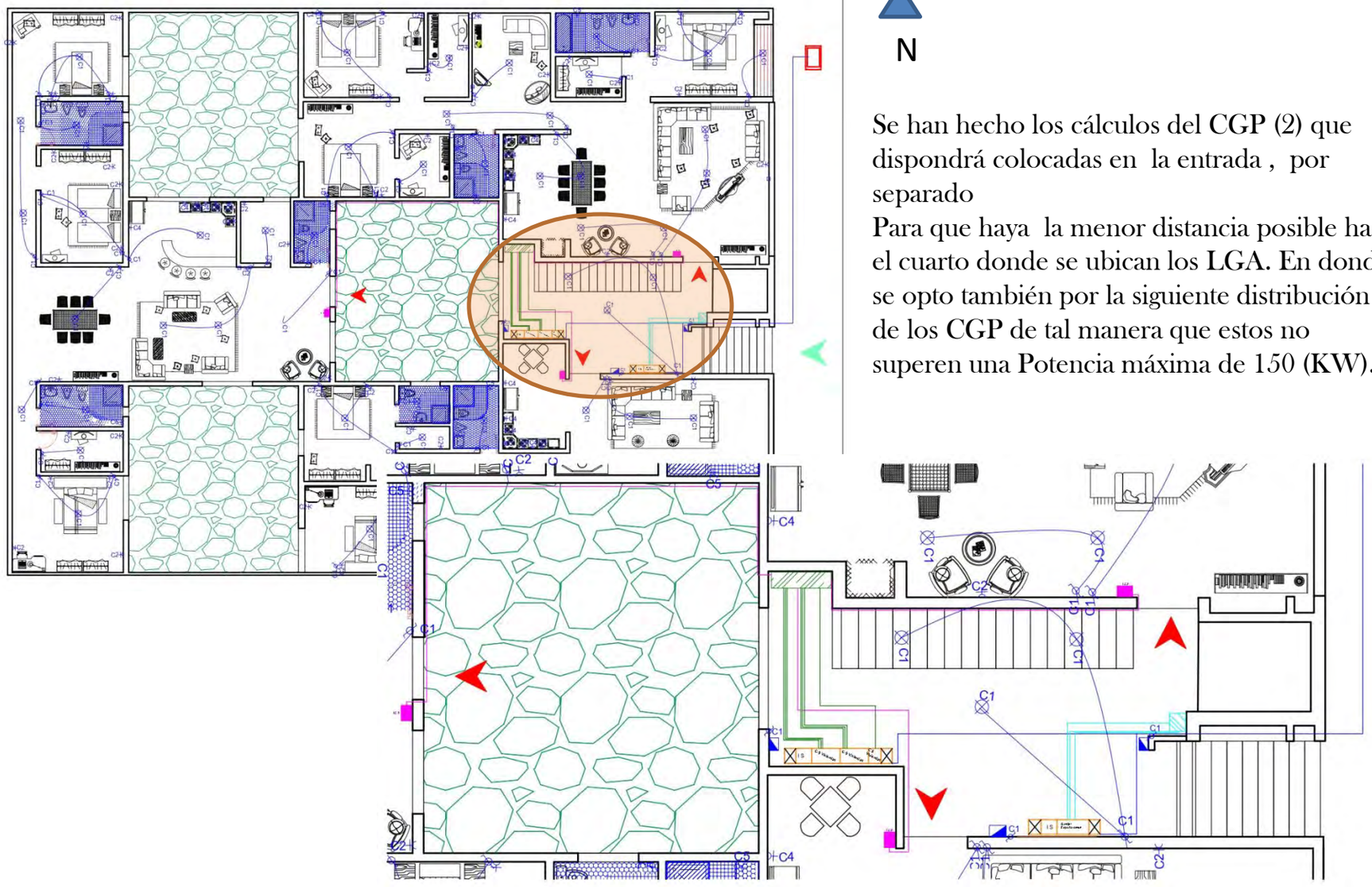
VEEI = P*100/S E real

Según la tabla 2.2 (VEEI)( página 41 DB-HE) el VEEI **limite en el aparcamiento es de 4 .0**

VEEI = 80*100/35.2*97.44

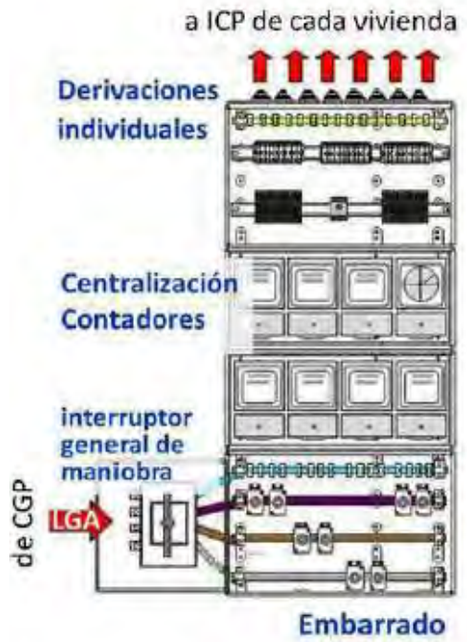
**VEEI = 2.33 <4 → Cumple**

## La planta baja con los puntos de instalación de enlace( acometida , LGA, CGP,...)



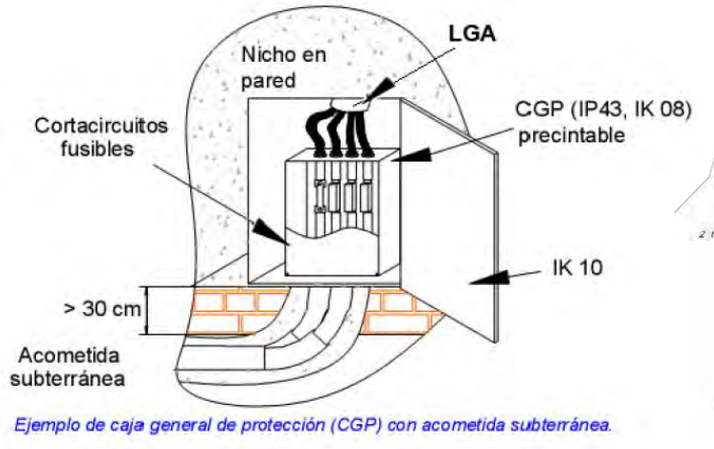
N

Se han hecho los cálculos del CGP (2) que dispondrá colocadas en la entrada , por separado
Para que haya la menor distancia posible hasta el cuarto donde se ubican los LGA. En donde se opto también por la siguiente distribución de los CGP de tal manera que estos no superen una Potencia máxima de 150 (KW).



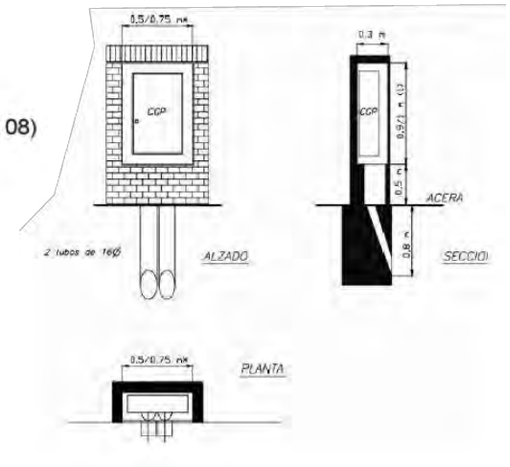

DETALLE BATERÍA DE CONTADORES Y LAS MONTANTES DE LAS DERIVACIONES

DETALLE CGP




*Ejemplo de caja general de protección (CGP) con acometida subterránea.*

MEDIDAS DE LOS SOPORTES DE LOS CABLES DE LA DERIVACIONES



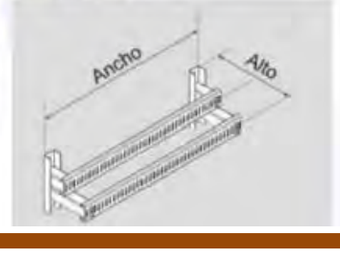

CARACTERÍSTICAS:

- Chapa de acero de 2 mm.
- Tratamiento galvanizado Z-275.
- Tornillos para fijación.

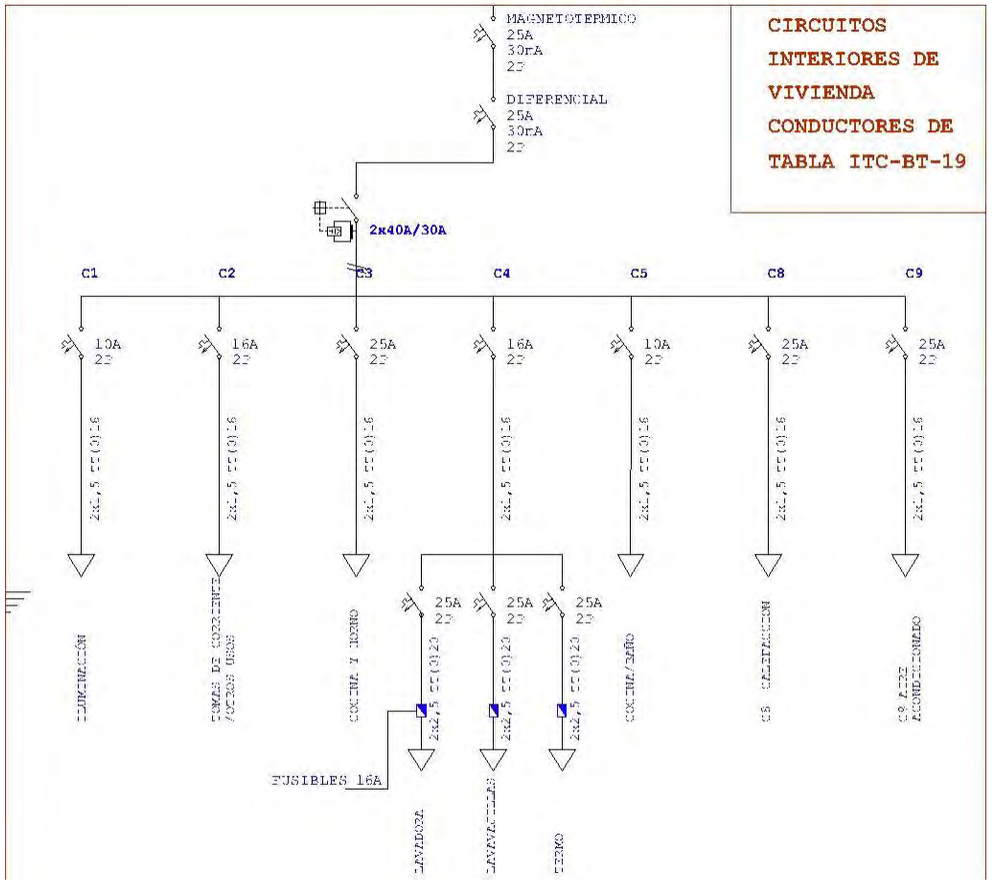
MEDIDAS

| Referencias | Alto 1 fila | Alto 2 filas | Ancho | Derivaciones |
|---|---|---|---|---|
| SV-502 | 95 | 185 | 500 | 12 |
| SV-651 | 95 | | 650 | 12 |
| SV-652 | 95 | 185 | 650 | 24 |
| SV-952 | 95 | 185 | 950 | 36 |
| SV-1352 | 95 | 185 | 1350 | 48 |

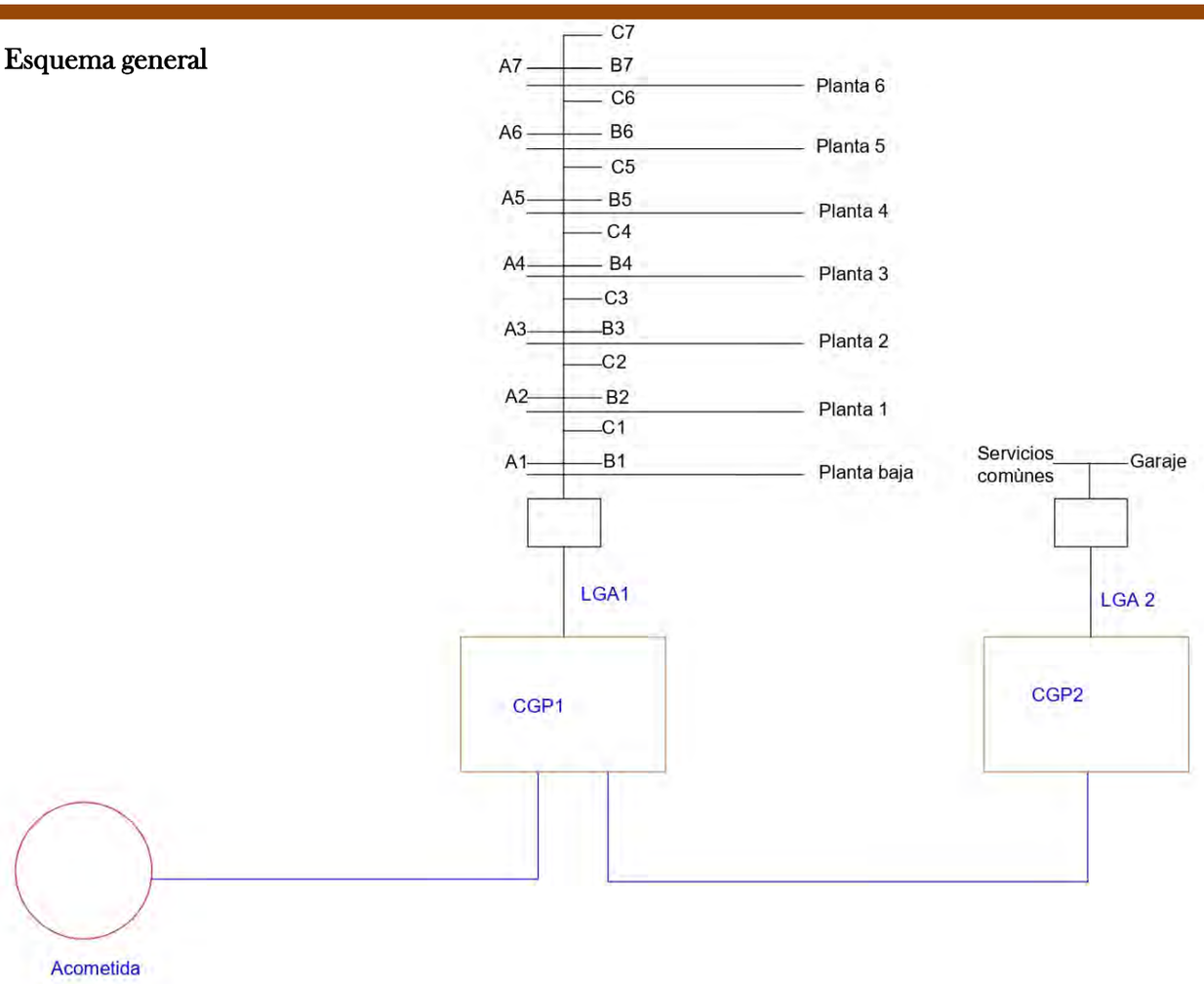
DIBUJO TÉCNICO



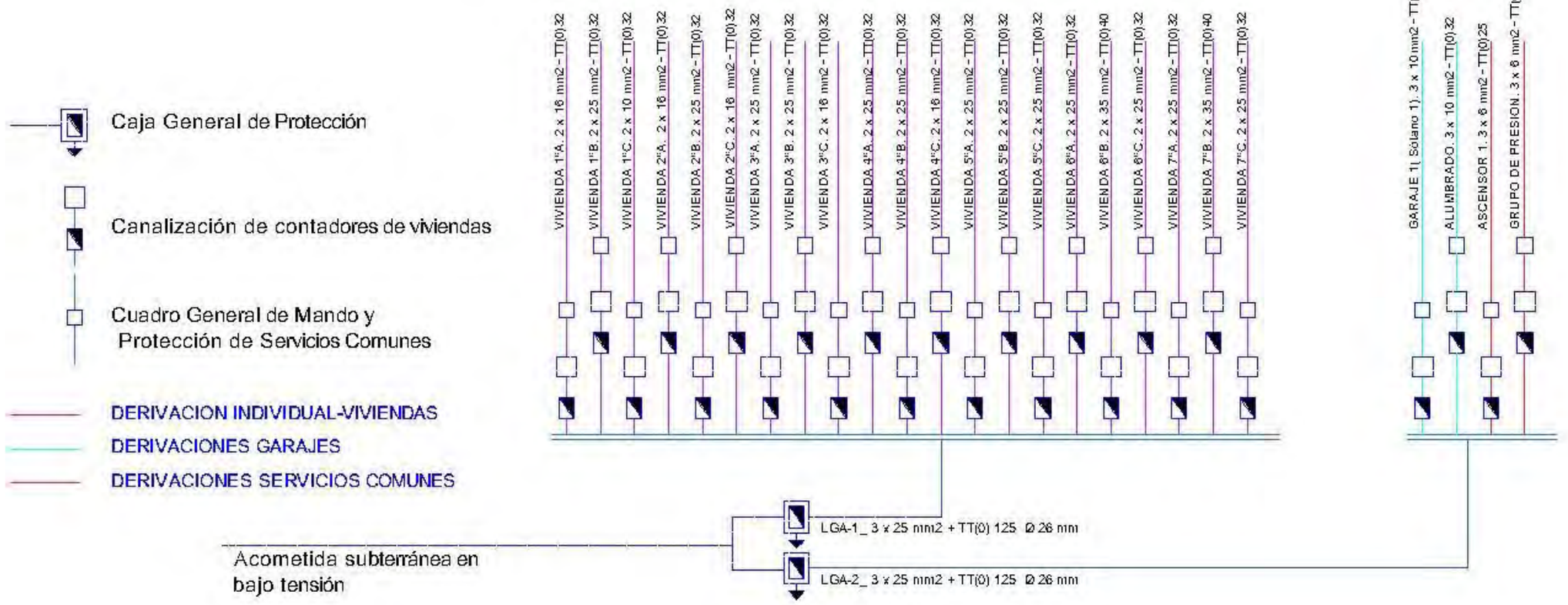
Esquema unifilar correspondiente al grado de electrificación de viviendas elegido (GEE)




Esquema general

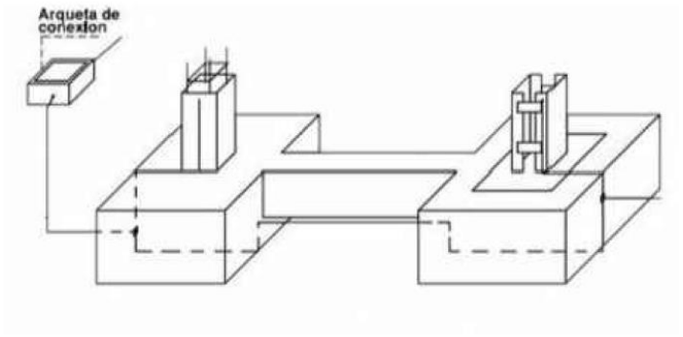



ESQUEMA DE PRINCIPIOS DESDE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, ACOMETIDA, CGP, CUARTO DE CONTADORES HASTA EL CGMP DE CADA VIVIENDA,GARAJE

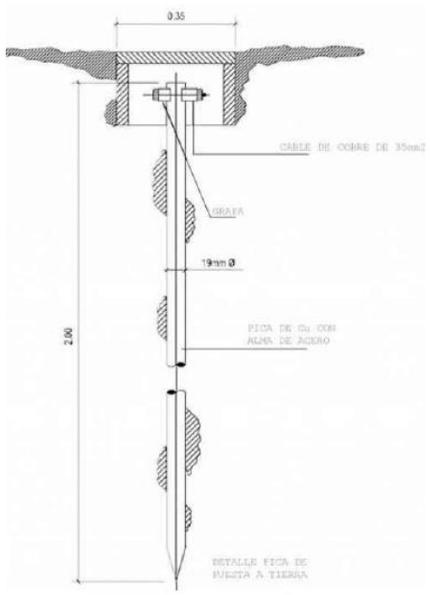


ESQUEMA DE CONDUCCIÓN ENTERRADA.

Esquema de conexión con los soportes

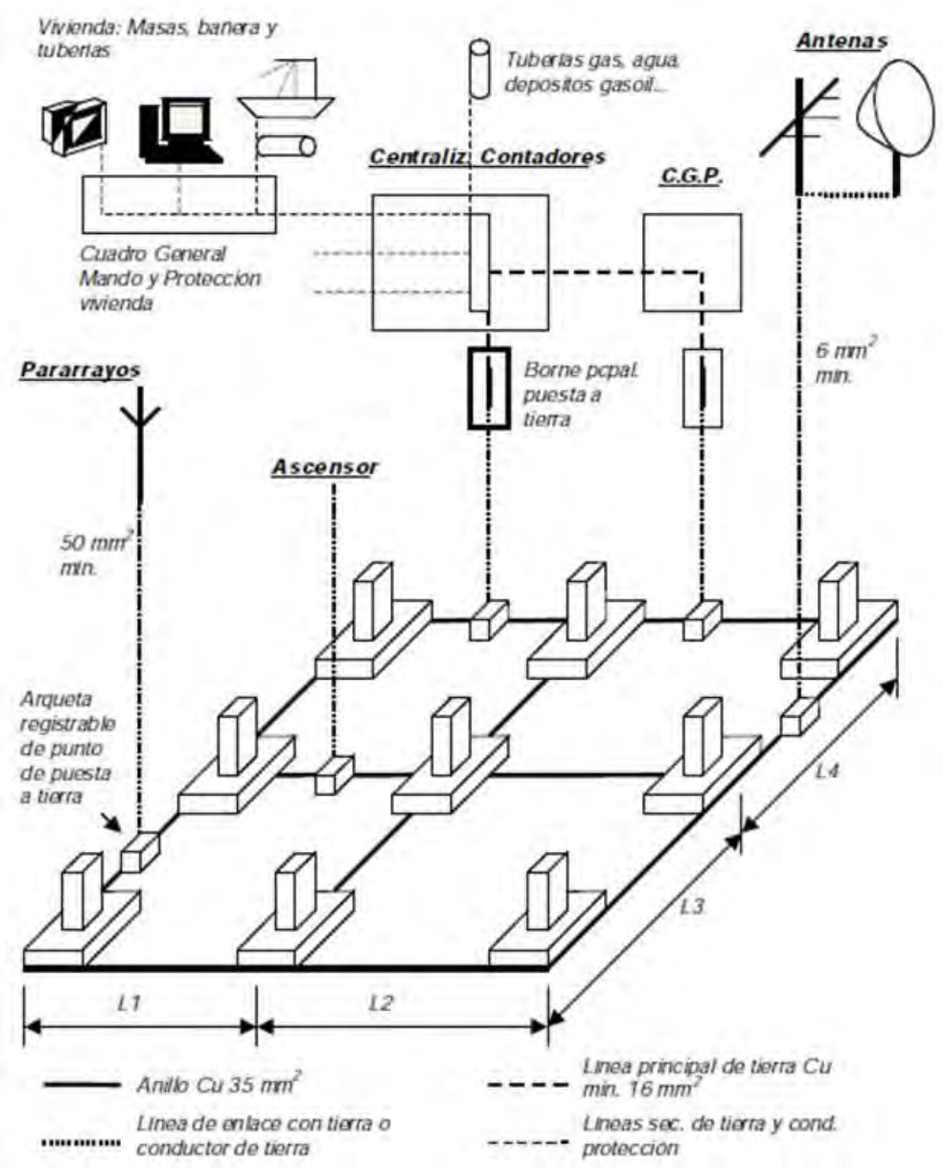



PICA DE PUESTA A TIERRA

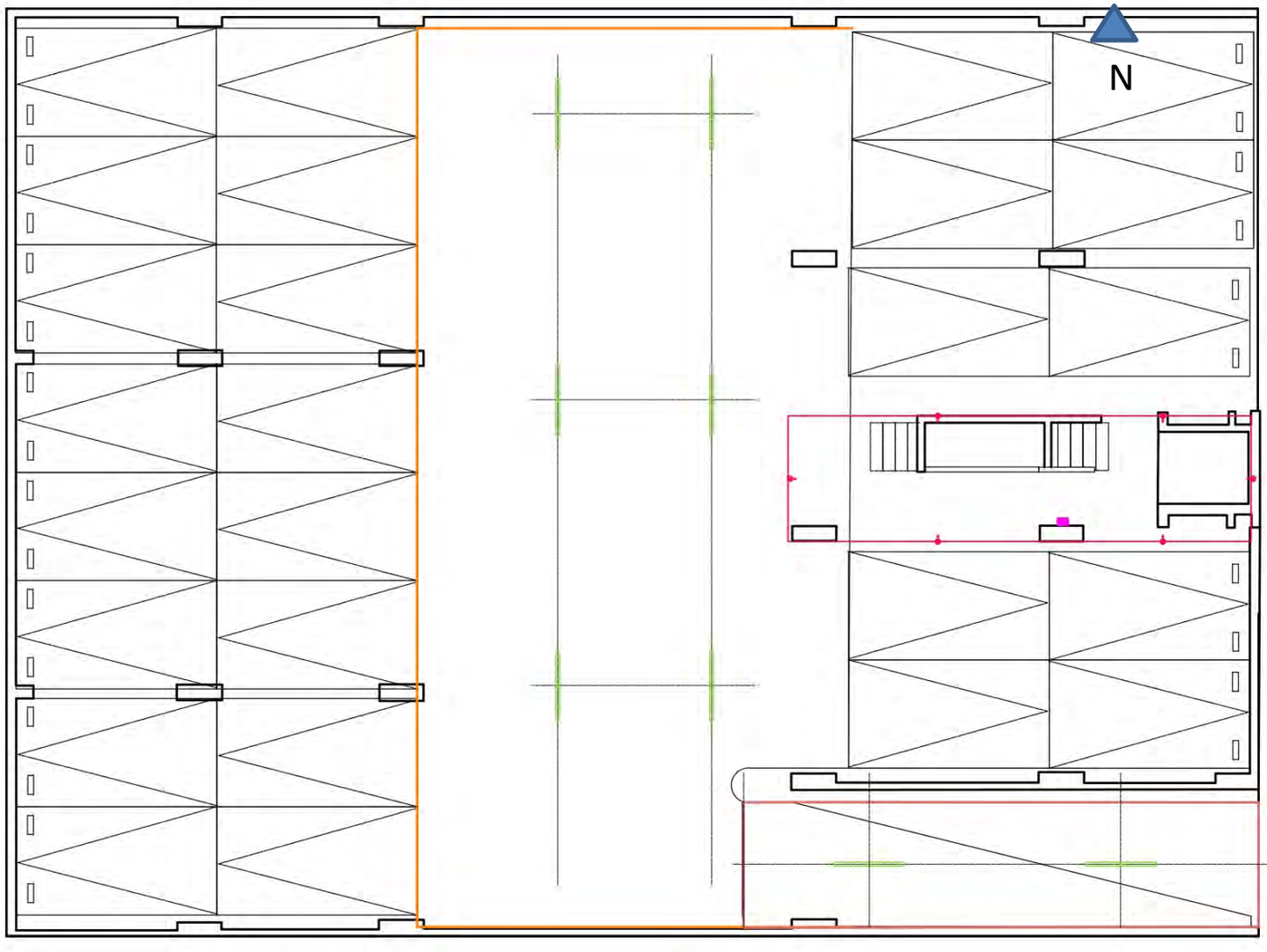



ESQUEMA DE INSTALACION DE PUESTA TIERRA EN LOS EDIFICIOS

Esquema de conexión con los soportes en anillo que conecte todos los pilares




Planta del sótano con las arquetas y la puesta a tierra




DETALLE REAL DE TOMA DE TIERRA

## DATOS IMPORTANTES

TABLA PARA EL CALCULO DE LOS LGA

*Tabla 1*

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

Esquema explicativo del funcionamiento de la colocación interior desde el interruptor al punto de luz.

TABLA PARA EL CALCULO DE LAS DERIVACIONES

*Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.*

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 2,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 10 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 16 | 25 | 32 | 32 | 32 |
| 25 | 20 | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 35 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 |
| 70 | 32 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| 95 | 32 | 50 | 63 | 63 | 75 |
| 120 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 150 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 185 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 240 | 50 | 75 | -- | -- | -- |

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO DESDE LA EMPRESA SUMINISTRADORA HASTA LA EDIFICACIÓN

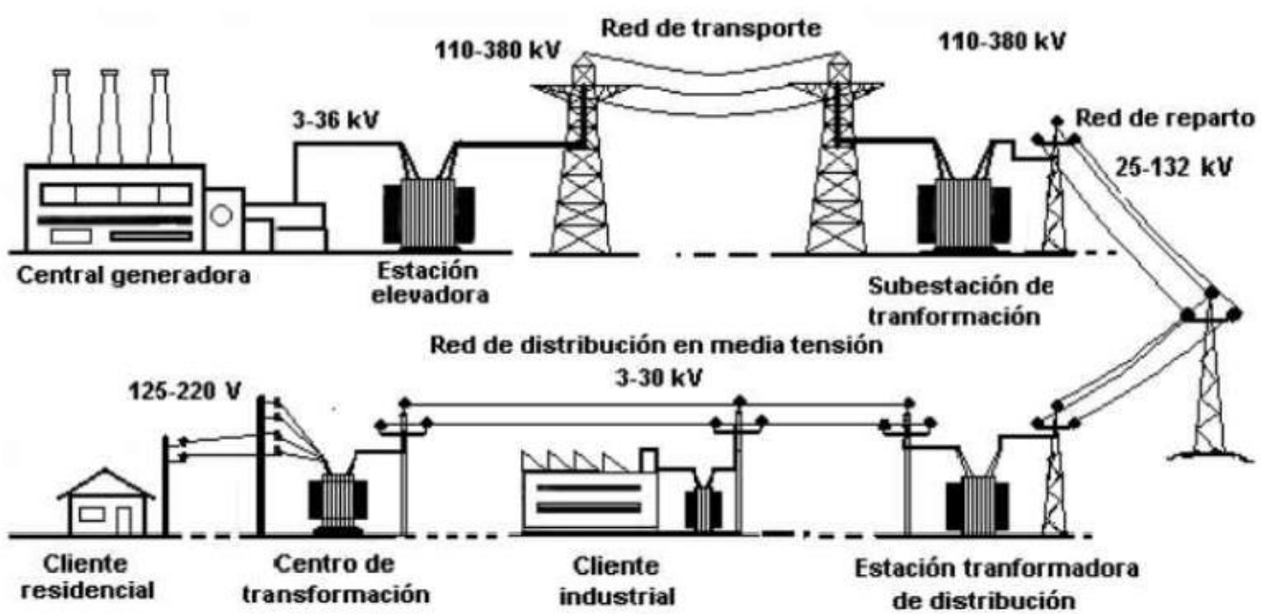


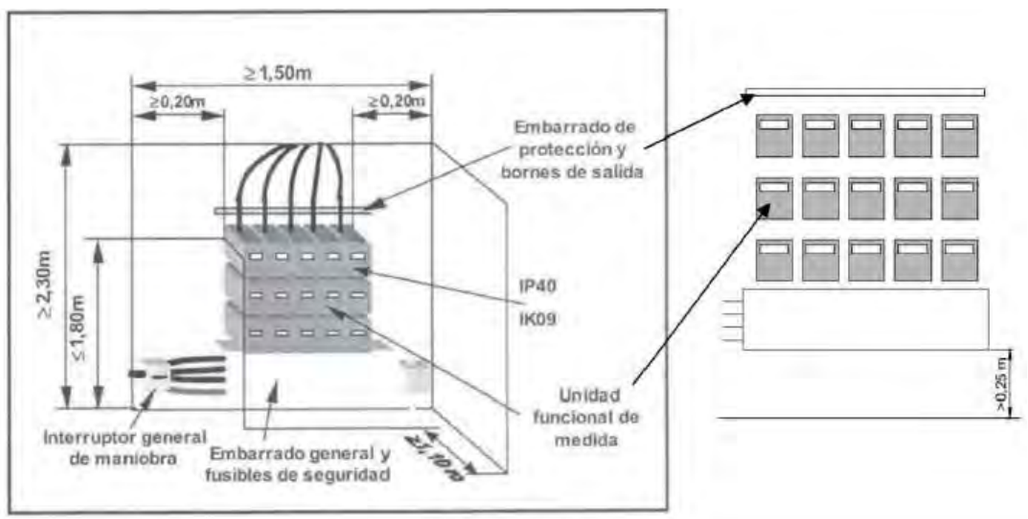

TABLA 1 DEL APARTADO ITC-BT-19_PARA EL DIMENSIONADO DE CABLE SEGÚN LA INTENSIDAD , A LOS 40º AL AIRE

*Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento*

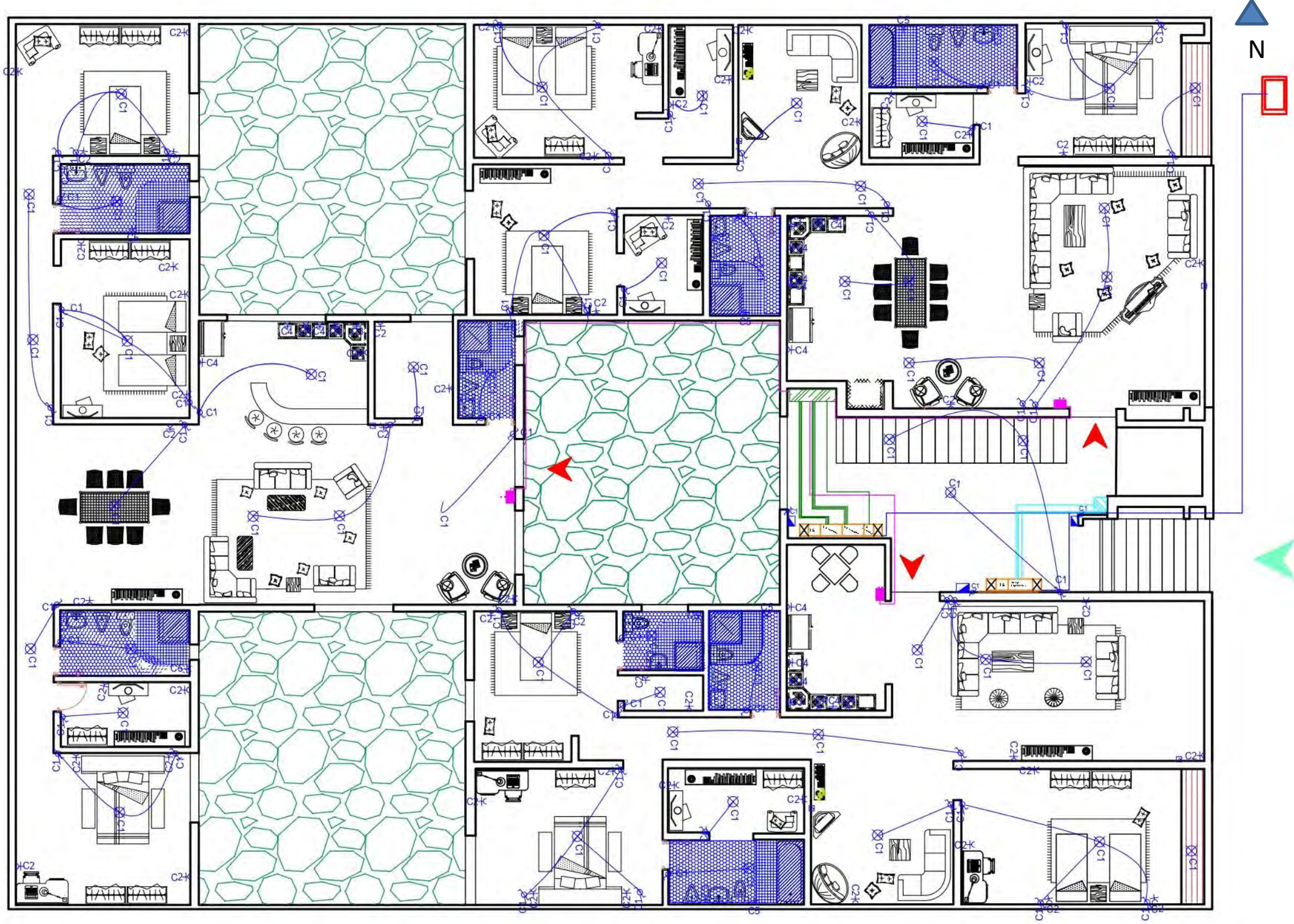
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | |
| A2 | Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | | |
| B | Conductores aislados en tubos[2] en montaje superficial o empotrados en obra | | | | 3x PVC | 2x PVC | | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| B2 | Cables multiconductores en tubos[2] en montaje superficial o empotrados en obra | | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | | 2x XLPE o EPR | | | |
| C | Cables multiconductores directamente sobre la pared[3] | | | | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| E | Cables multiconductores al aire libre[4]. Distancia a la pared no inferior a 0,3D[5] | | | | | | 3x PVC | | 2x PVC | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | |
| F | Cables unipolares en contacto mutuo[4]. Distancia a la pared no inferior a D[5] | | | | | | | 3x PVC | | | 3x XLPE o EPR[1] | |
| G | Cables unipolares separados mínimo D[5] | | | | | | | | | 3x PVC[1] | | 3x XLPE o EPR |
| | mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Cobre | 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 23 | 24 | - |
| | 2,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 | - |
| | 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 | - |
| | 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 | - |
| | 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 | - |
| | 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 | - |
| | 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 | 166 |
| | 35 | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 | 206 |
| | 50 | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 | 250 |
| | 70 | | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 | 321 |
| | 95 | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 | 391 |
| | 120 | | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 | 455 |
| | 150 | | | | 236 | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 | 525 |

1) A partir de 25 mm² de sección.
2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
3) O en bandeja no perforada.
4) O en bandeja perforada.
5) D es el diámetro del cable.

MEDIDAS NECESARIAS A TENER EN CUENTA PARA LA COLOCACIÓN DE LOS CONTRADORES



ILUMINACIÓN INTERIOR DE UNA PLANTA




BALCONES

DERIVACION INDIVIDUAL-VIVIENDAS

DERIVACIONES POR PLANTA

DERIVACIONES GARAJES Y SERVICIOS COMUNES

VOLUMEN 1

VOLUMEN 2

VOLUMEN 3

LUZ DE EMERGENCIA

PUNTO DE LUZ

CONMUTADOR

BASE DE ENCHUFE A 10 A

BASE DE ENCHUFE A 25 A

TV PUNTO DE TOMA TV

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Montagud Gaona, María Elia

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**Edificio MX581**

ARQUITECTO
Marcos Hagerman
HGR Arquitectos

AÑO
2019

UBICACIÓN
México

MX581 es un edificio de viviendas con un patio central desde donde se accede a 4 unidades en cada nivel.

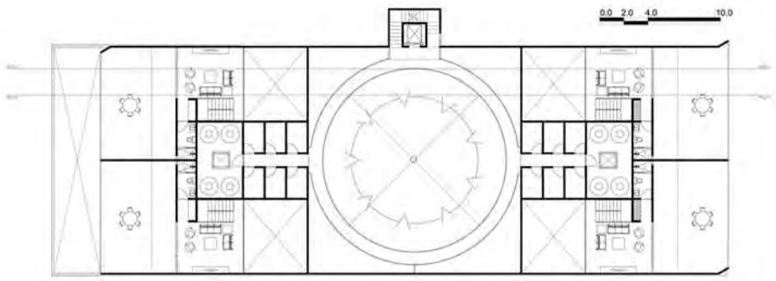
Al centro del círculo se colocó un guayabo Japonés permitiendo que la vista de todas las áreas comunes de los departamentos sea hacia este árbol, creando así una atmosfera relajante. Alrededor del árbol se diseñaron una serie de jardineras y bancas en donde los vecinos del edificio pueden convivir.

Además el acceso peatonal del edificio también se da a través de un jardín que se encuentra 3 metros sobre el nivel de la calle.

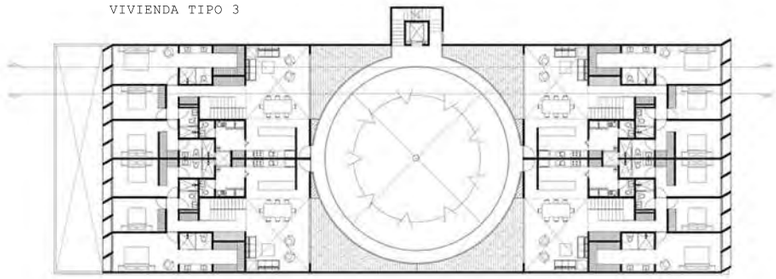
El diseño favorece los espacios abiertos en todos los departamentos, por este motivo, cada una de las 12 unidades cuenta con balcones y terrazas.

Favoreciendo también la privacidad de estos espacios, con una fachada con muros inclinados que ayudan a la iluminación y privacidad. Adicionalmente se colocaron unas macetas en todas las recamaras, lo cual genera vistas verdes y ayuda como una barrera sonora **hacia el ruido generado en las calles.**

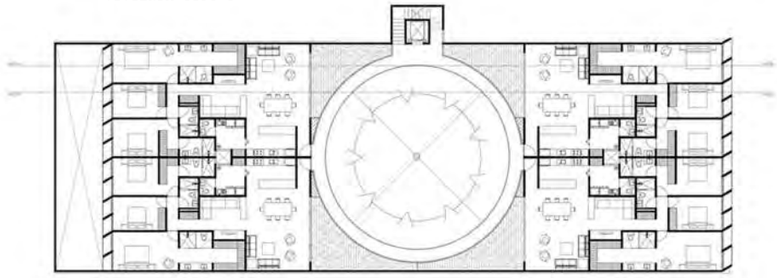
María Elia Montagud Gaona
AyS 1



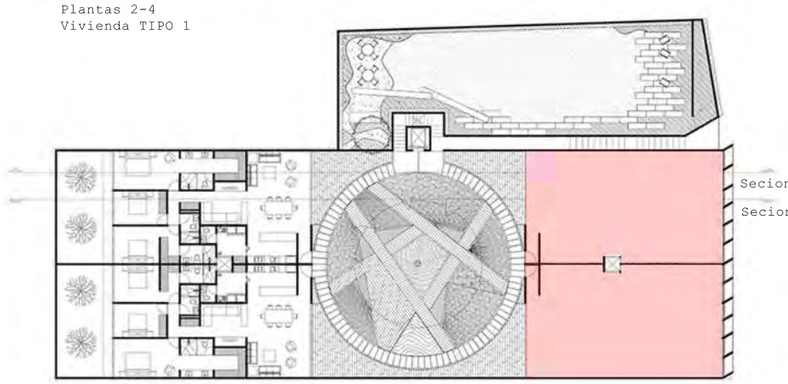

Planta 6 Dúplex
VIVIENDA TIPO 3



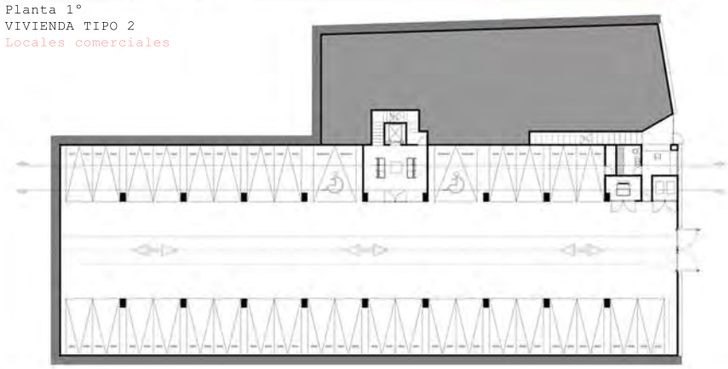
Planta 5 Dúplex
VIVIENDA TIPO 3



Plantas 2-4
Vivienda TIPO 1



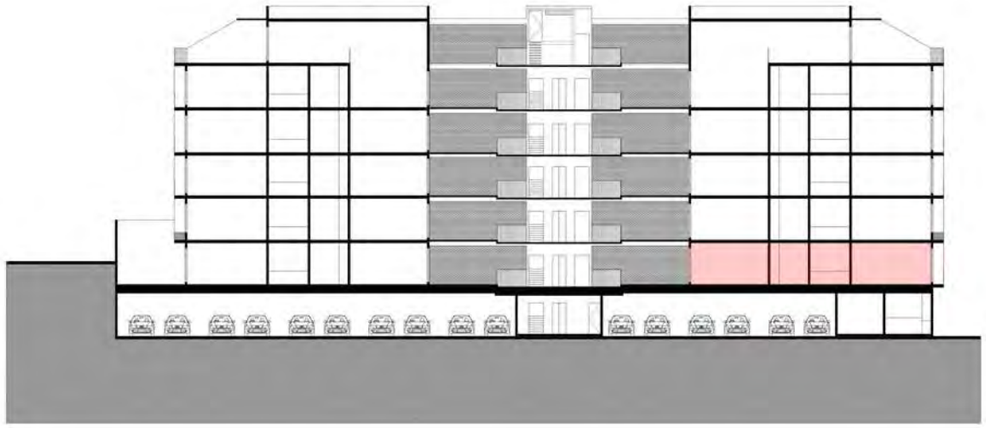
Planta 1°
VIVIENDA TIPO 2
Locales comerciales



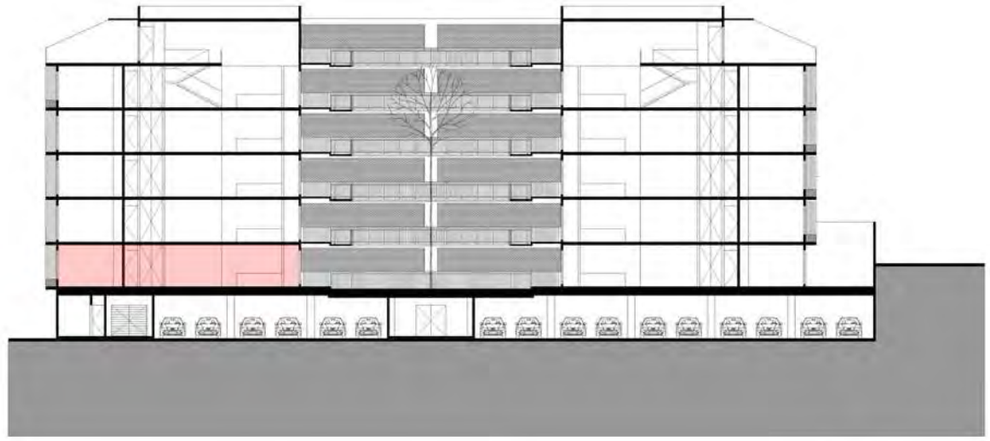
Planta Baja

Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/905697/edificio-mx581-hgr-arquitectosura, 2013.

## ALZADOS Y SECCIONES



Secion B-B'



Secion A-A'

Secion B-B'

Secion A-A'

## PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN
### Planta tipo, plantas duplex y planta sótano

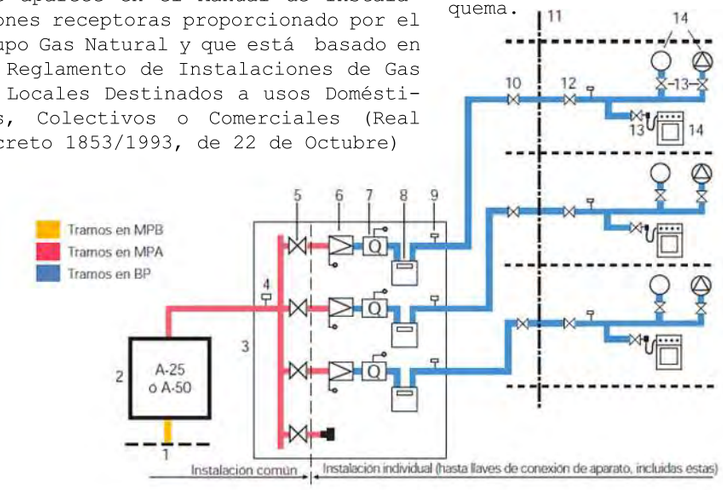
Se trata de un edificio habitacional de 6 niveles y 20 departamentos.
El proyecto plantea dos volúmenes, cada uno con 8 departamentos que van desde 150 m² hasta 212 m². Estos volúmenes son conectados por medio de un patio central que funciona como vestíbulo hacia los 20 departamentos.
El diseño del círculo genera 4 terrazas de forma triangular, las cuales forman parte de cada una de las viviendas de cada nivel.

# 00_ESQUEMA DE PRINCIPIO

GAS
Suministro de Gas

**00.1.TIPO DE INSTALACIÓN:**
El modelo seleccionado para esta instalación es con **contadores centralizados** Para ello seguiremos el esquema que aparece en el Manual de Instalaciones receptoras proporcionado por el grupo Gas Natural y que está basado en el Reglamento de Instalaciones de Gas en Locales Destinados a usos Domésticos, Colectivos o Comerciales (Real Decreto 1853/1993, de 22 de Octubre)

Los contadores que utilizaremos para cada vivienda tendrán las mismas partes que aparecen en este esquema.




1. Conexión del armario de regulación con el tramo en media presión B (ver 2.1-1).
2. Armario de regulación A-25 o A-50 de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural.
3. Centralización de contadores. **Ha de estar situada en zona comunitaria**
4. Toma de presión a la entrada de la centralización de contadores.
5. Llave de abonado. Hace las funciones de llave de entrada del contador.
6. Regulador de abonado MPA/BP de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural con válvula de seguridad por defecto de presión de rearme automatico incorporada.
7. Limitador de caudal insertado en la rosca de entrada del contador.
8. Contador G-4
9. Toma de presión a la salida del contador.
10. Llave de vivienda. Situada en el exterior de la vivienda. Ha de ser accesible desde el interior de la misma.
11. Límite de vivienda.
12. Llave de vivienda. Igual que 10 en accesibilidad y situada en el interior de la vivienda
13. Llave de conexión de aparato.
14. Aparato de utilización.

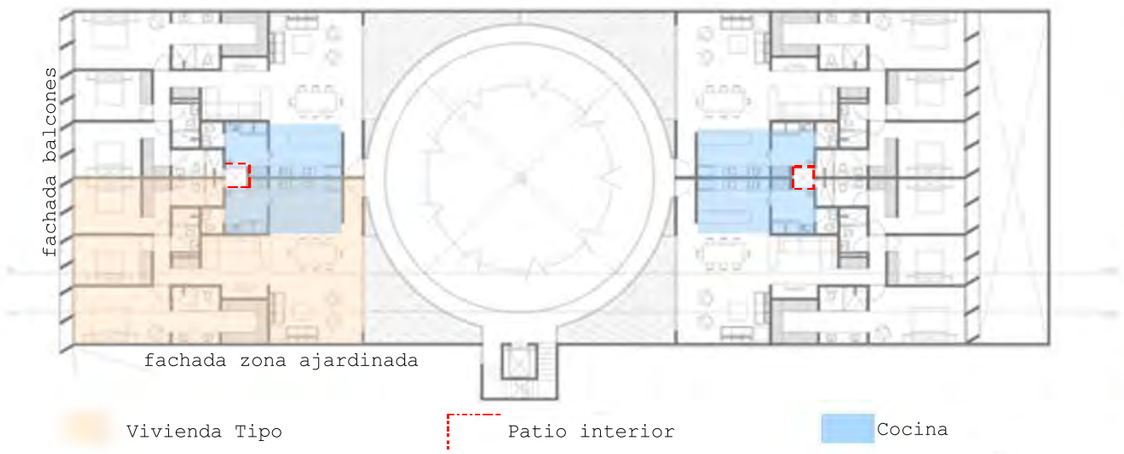
**00.2.INSTALACIÓN EDIFICIO:**
Este edificio cuenta con 20 viviendas y por lo tanto la instalacion se distribuirá en **dos centralizaciones (maximo 16 contadores por cada centralización).**

La instalación comienza con **Media Presión B** (MPB) y llega hasta el **armario de Regulación** que se encuentra en fachada. Como la fachada la fachada principal es donde se situan los balcones (fotografía 1), utilizaremos la fachada que se situa dentro de la zona ajardinada (fotografía 2) para subir hasta la cubierta (**con MPA**) donde se situan los **contadores.**

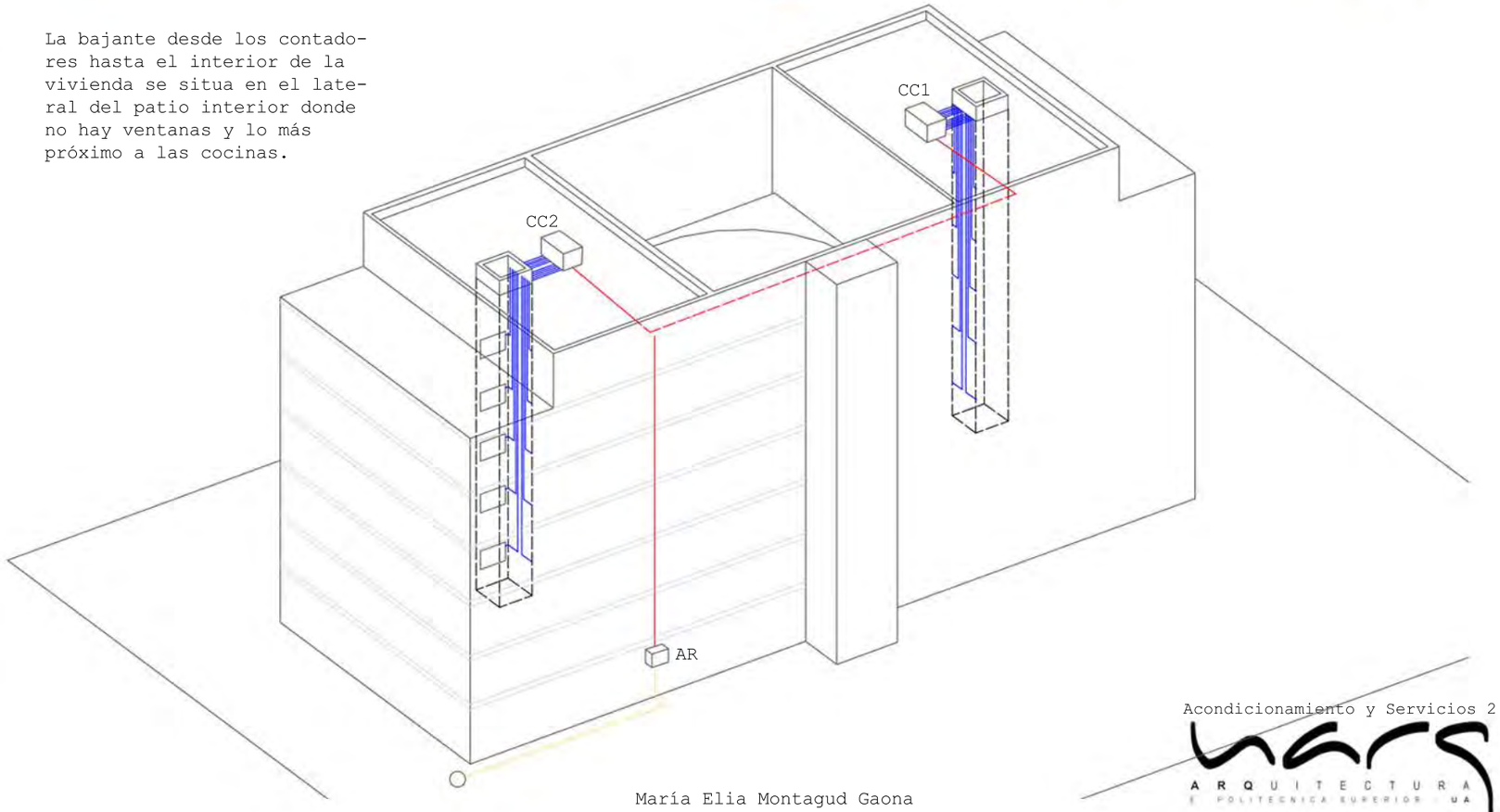
fotografía 1

fotografía 2

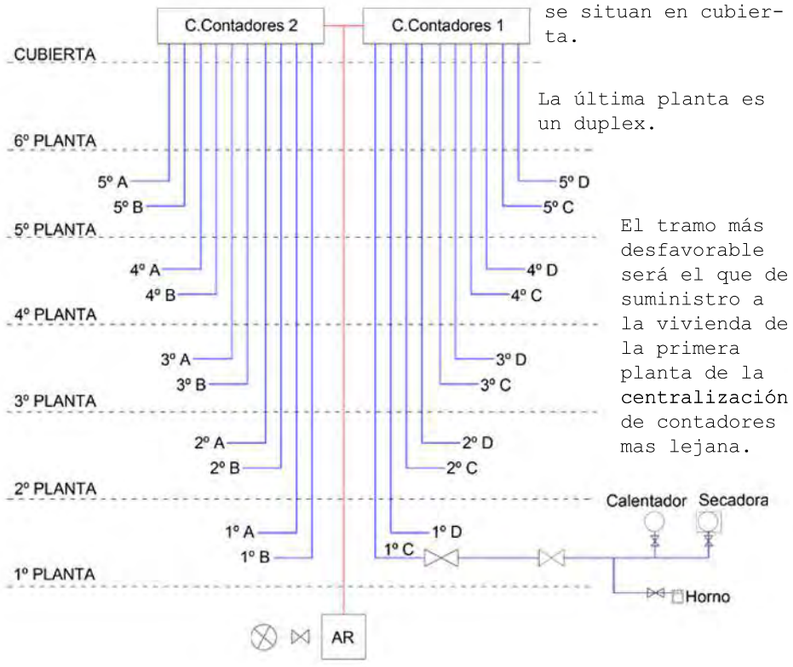
Desde la centralización de contadores, la instalación individual discurrirá por el patio interior de cada bloque de viviendas




La bajante desde los contadores hasta el interior de la vivienda se situa en el lateral del patio interior donde no hay ventanas y lo más próximo a las cocinas.




**00.3. ESQUEMA DE PRINCIPIO**




Las dos centralizaciones de contadores se situan en cubierta.

La última planta es un duplex.

El tramo más desfavorable será el que de suministro a la vivienda de la primera planta de la centralización de contadores mas lejana.



María Elia Montagud Gaona

# 01_CÁLCULOS INSTALACIÓN

## 01.1. CALCULO CAUDAL NOMINAL Y GASTO CALORIFICO TOTAL

Para el cálculo del caudal nominal eligiremos tres aparatos de la vivienda: Cocina-horno, calentador 10ml y secadora. Teniendo en cuenta que el gasto calorífico es el que aparece en la siguiente tabla y el Poder Calorífico Superior es 11 kWh/m3 obtendremos el caudal nominal v el Gasto calorífico total de la vivienda.

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal (m³(s)/h) |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 5,8 (5.000) | 0,5 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,8 |
| Caldera de calefacción | | |
| pequeña | 14,0 (12.000) | 1,3 |
| mediana | 18,6 (16.000) | 1,7 |
| grande | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Radiador mural | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Secadora | 4,7 (4.000) | 0,4 |

Para el cálculo del Caudal nominal aplicaremos la siguiente fórmula:

$$Q_n = \frac{GC}{PCS}$$

Q: CAUDAL NOMINAL
GC: GASTO CALORIFICO
PCS: PODER CALORÍFICO SUPERIOR

| TIPO | Gasto Calorífico: GC (KW) | Poder Calorífico Superior del Gas: PCS (kWh/m3) | Caudal Nominal (m3 (s)/h) |
|---|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 | 11 | 1,05 |
| Calentador 10 ml | 23,2 | 11 | 2,11 |
| Secadora | 4,7 | 11 | 0,43 |
| TOTAL | 39,5 | | |
| mínimo | 30 | | |

La vivienda se encuentra en GRADO 2 de gasificación: comprendida entre 30 y 70Kw, el mas recomentable para la vivienda.

## 01.2. CÁLCULO CAUDAL MAXIMO DE SIMULTANEDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES.

$$Q_{si} = A + B + \frac{C+D+.....+N}{2}$$

Al estar instalados más de dos aparatos a gas para calcular la simultanedad dividimos el aparato que tiene menos caudal nominal entre dos.

Qsi= 1,05+2,11+(0,43/2)

| Qsi (m3 (s)/h) | 3,38 |
|---|---|

## 01.3. CÁLCULO CAUDAL MÁXIMO SIMULTANEDAD (Qs) DE LA INSTALACIÓN COMÚN.

$$Q_{sc} = \Sigma Q_{si} \times S_n$$

| nº viv. | 20 |
|---|---|
| S1_ no caldera | 0,2 |
| Qsc (m3 (s)/h) | 13,50909091 |

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 15 | 0,20 | 0,40 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

El edificio se compone por 20 viviendas, al tratarse de un bloque de viviendas que no tienen caldera añadiremos el factor 0,2

MARIA ELIA MONTAGUD GAONA

## 01.4. CALCULO INSTALACIÓN COMÚN

Esquema principio de la instalación común:

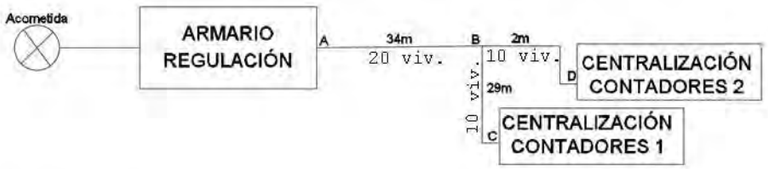



TABLA1:

| Punto/Tramo | A | A-B | B | Reg. abon. | Salida reg. abon. | Cont. | Salida cont. C | C-D | D | D-F D-I D-H | F I H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P. mín (mbar) | 50,4 | | 25,4 | P reg 22 mbar | 20,5 | | 18,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

### CÁLCULO DIÁMETRO

FÓRMULA 1:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

FÓRMULA 2:

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

TABLA2:

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($ø_{ext} \times ø_{int}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,6<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

FÓRMULA 3:

$$P_{abs.} = 36,0/1000 + 1,01325 = 1,04925 \text{ bar}$$

FÓRMULA 4:

$$V = 354 \times Q \times P_{abs.}^{-1} \times D^{-2} = 19,8 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

### 01.4.1.2. CÁLCULO DÍAMETRO REAL A-B

Con pérdida de presión (que hemos calculado anteriormente) calculamos el diámetro necesario (fórmula 2). Teniendo en cuenta que la densidad relativa del gas es 0,62.
Ø real = **24,5mm**

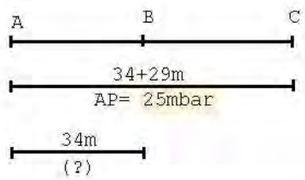
GAS
Suministro de Gas

### Nº CONTADORES

Al tener 20 viviendas utilizaremos dos centralizaciones de contadores con 10 contadores en cada una de ellas.

### LONGITUDES

En primer lugar calcularemos las distancias desde el punto A a las dos centralizaciones de contadores. Multiplicaremos x1,2 para calcular las longitudes equivalentes que nos serviran para cálculo.




### 01.4.1.1.CÁLCULO AP en punto B

Teniendo en cuenta que la diferencia de presiones entre el punto A y C (tabla 1) tendría que ser 25 mbar calcularemos la diferencia entre en el punto A y B.

AP= 25x34/(34+29)= **13,49 mbar**

### 01.4.1.3.DÍAMETRO COMERCIAL A-B Y PRESIÓN REAL A-B, PRESIÓN FINAL B

Elegimos un diámetro comercial (tabla 1) y volvemos a calcular la presión real (fórmula 1) con el nuevo diametro.
Ø comercial = **25mm** = Denominación **25x28**
AP con Ø comerical= **12,25 mbar**

Presión A= 50,4mbar (tabla 1)
Presión B= 50,4- 12,25 =**38,15 mbar**

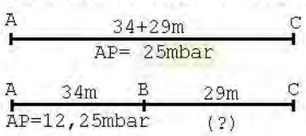
### 01.4.1.4.CÁLCULO PRESIÓN ABSOLUTA

Con la fórmula 3 calculamos la presión absoluta.
Pabs= **1,0706 bar**

### 01.4.1.4.CÁLCULO VELOCIDAD

Con la fórmula 4 y teniendo en cuenta la presión absoluta calculada anteriormente obtenemos la velocidad del tramo A-B. Esta velocidad no debe superar los 20 m/s
V= **7,15 m/s (cumple)**

### 01.4.2.1.CÁLCULO AP PUNTO B-C




Para calcular la pérdida de presión entre B-C tendremos en cuenta la péridida calculada con el diámetro comercial (punto 04.1.1.3.)

AP=25-12,25= **12,75 mbar**

### 01.4.2.2. CALCULO RESTO INSTALACIÓN:

Para el cálculo del diametro real, diámetro comercial, pérdida de carga real, etc.. se realizará igual que para el tramo A-B. Teniendo en cuenta que tanto el tramo B-C como B-D abarcan 10 viviendas cada uno de ellos, por lo tanto el caudal será menor.

| | TRAMO | nº viv. | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final (mbar) | AP de AR a CC | Dif. Presión (AP)o Pérdida carga (mbar) | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COMÚN | A-B | 20 | 13,51 | 114,22 | 34,00 | 40,80 | 50,40 | | 25 | 13,49 | 0,62 | 24,50 | | 25,00 | 12,25 | 38,15 | 1,070648 | 20,00 | 7,15 |
| | B-C | 10 | 6,75 | 32,35 | 29,00 | 34,80 | 38,15 | 25,40 | | 12,75 | 0,62 | 18,47 | 13,00 | 20,00 | 8,68 | 29,47 | 1,0619712 | 20,00 | 5,63 |
| | B-D | 10 | 6,75 | 32,35 | 2,00 | 2,40 | 38,15 | 25,40 | | 12,75 | 0,62 | 10,60 | 13,00 | 13,00 | 4,77 | 33,38 | 1,07 | 20,00 | 13,27 |

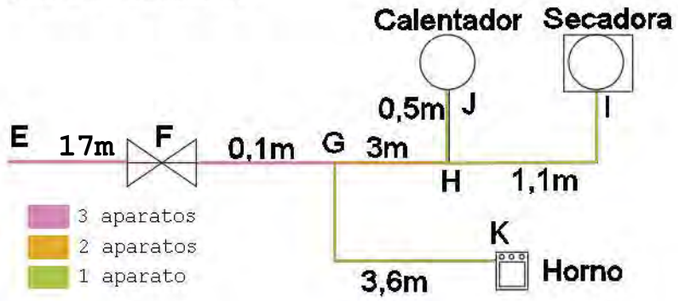
Datos obtenidos tabla 1
Datos calculados en los apartados anteriores
Cumple la normativa

Acondicionamiento y Servicios 2

# 01_CÁLCULOS INSTALACIÓN

## 01.5. CÁLCULO INSTALACIÓN INDIVIDUAL

Para el cálculo de la instalación individual situaremos el tramo más desfavorable: la secadora del primer piso del contador más lejano a la acometida.




Para el cálculo de la instalación individual tendremos en cuenta la tabla 1 desde la salida de contadores (E) hasta el aparato (I). Hemos añadido también la letra que se correspondería con nuestro

| Punto/Tramo | A | A-B | B | Reg. abon. | Salida reg. abon. | Cont. | Salida cont. C (E) | C-D | D (F) | D-F D-I D-H | F I H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P. min (mbar) | 50,4 | | 25,4 | P.reg. 22 mbar | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| ø min. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

TABLA 1

### 01.5.1 CÁLCULO TRAMO MÁS DESFAVORABLE: DIÁMETRO

El tramo será desde la entrada a la vivienda hasta la secadora. Para ello seguiremos el mismo procedimiento que para el cálculo de la instalación común (Apartado 01.4.) donde la diferencia de presión entre E y F es 2,5 (tabla 1)

Teniendo en cuenta que el diámetro mínimo en el tramo E-F es 16 mm (tabla 1) y que la densidad relativa del gas es 0,62.

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

Ø cálculo= **17,84 mm**

| | | |
|---|---|---|
| 20 | 1 | 20 x 22 |
| 19,6 | 1,2 | 19,6 x 22 |
| 19 | 1,5 | 19 x 22 |

Ø comercial= **19 mm**

Denominación= **19x22**

### 01.5.2. PÉRDIDA DE PRESIÓN REAL E-F

Siguiendo el mismo procedimiento que anteriormente calcularemos la pérdida de presión real con el diámetro comercial.

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

AP real= **1,84 mbar**

Presión mínima E = 19,3 mbar (tabla 1)

Presión final real F = 19,3 - **1,84 = 17,46 mbar**

### 01.5.3. PRESIÓN ABSOLUTA Y VELOCIDAD E-F

Aplicando las fórmulas que anteriormente calculamos la Presión absoluta que nos sirve para calcular la velocidad. Esta debe estar por debajo de 20 m/s, en caso de que no esté deberíamos redimensionar el diámetro.

Pabs= (**17,46**/1000)+1,01325 =**1,04995 bar**

$$V = 354 \times Q \times P^{-1} \times D^{-2} < 20 \text{ m/s.}$$

V= **3,15 m/s (cumple)**

### 01.5.3. CÁLCULO F-G

F — AP=0,5 mbar (máx.) — I
4,2m

F (?) G
0,1m

En el tramo E-F la pérdida de carga máxima era 2,5mbar pero finalmente hemos perdido **1,84**

Desde F hasta la llegada al resto de apartatos la pérdida de carga máxima debe ser 0,5mbar

AP= (2,5-**1,84+0,5)** x Longitud F-G / Longitud F-I= **0,03mbar**
*0,1* *4,2*

El cálculo del diámetro, presión y velocidad se realizará siguiendo el mismo procedimiento que en casos anteriores, teniendo en cuenta que el diámetro máximo para este trayecto es 10 mm.

La pérdida de carga real de este tramo = **0,02mbar**

### 01.5.3. CÁLCULO G-H

En este caso el caudal cambia porque abarca solo a dos aparatos.
Para calcular la pérdida de carga restaremos la pérdida carga real anterior (F-G).

$$AP = \frac{(2,5-1,84-\mathbf{0,02}+0,5) \times \text{Longitud G-H}}{\text{Longitud H-I}} = \mathbf{0,83mbar}$$
*3*
*4,1*

La pérdida de carga real de este tramo = **0,44mbar**

### 01.5.3. CÁLCULO H-I

Al tratarse del último tramo de la instalación más desfavorable, la longitud por la que se divide es la misma.

$$AP = \frac{(2,5-1,84-0,02-\mathbf{0,44}+0,5) \times \text{Longitud H-I}}{\text{Longitud H-I}} = 0,69\text{mbar}$$

El Ø calculado = 6,05 pero debería ser mínimo 10mm, por este motivo elegimos 10

### 01.5.4. RESTO INSTALACIÓN: TRAMO H-J

$$AP = \frac{(2,5-1,84-0,02-0,44+0,5) \times \text{Longitud H-J}}{\text{Longitud H-J}} = \mathbf{0,69\ mbar}$$

### 01.5.4. RESTO INSTALACIÓN: TRAMO G-K

$$AP = \frac{(2,5-0-87-0,02+0,5) \times \text{Longitud G-K}}{\text{Longitud G-K}} = \mathbf{1,13\ mbar}$$

**TRAMO MÁS DESFAVORABLE:**

| | TRAMO | nº aparatos | tipo aparato | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final | Dif. Presión (AP)o Pérdida | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Denominación | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INDIVIDUAL | E-F | 3 | Cal+Sec+Hor | 3,38 | 9,16 | 17,00 | 20,40 | 19,30 | 16,80 | 2,50 | 0,62 | 17,84 | 16,00 | 19,00 | 19x22 | 1,84 | 17,46 | 1,0499554 | 20,00 | 3,15 |
| | F-G | 3 | Cal+Sec+Horn | 3,38 | 9,16 | 0,1 | 0,12 | 17,46 | | 0,03 | 0,62 | 15,67 | 10,00 | 16,00 | 16x18 | 0,02 | 17,43 | 1,0499305 | 20,00 | 4,45 |
| | G-H | 2 | Cal+Sec | 2,54 | 5,44 | 3 | 3,60 | 17,43 | | 0,83 | 0,62 | 14,05 | 10,00 | 16 | 16x18 | 0,44 | 16,99 | 1,05 | 20,00 | 3,34 |
| | H-I | 1 | Secadora | 0,43 | 0,21 | 1,1 | 1,32 | 16,99 | 16,3 | 0,69 | 0,62 | 6,05 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,06 | 16,93 | 1,05 | 20,00 | 1,44 |
| **RESTO INSTALACIÓN INDIVIDUAL:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-J | 1 | Calentador | 2,11 | 3,89 | 0,5 | 0,60 | 16,99 | 16,3 | 0,69 | 0,62 | 9,39 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,51 | 16,48 | 1,05 | 20,00 | 7,12 |
| | G-K | 1 | Horno | 1,05 | 1,10 | 3,6 | 4,32 | 16,93 | 16,3 | 1,13 | 0,62 | 9,82 | 10,00 | 10 | 10x13 | 1,04 | 15,89 | 1,05 | 20,00 | 3,56 |

Datos tabla 1 y velocidad máxima 20 m/s — Datos calculados en esta página — Cumple (<20m/s)

María Elia Montagud Gaona
Acondicionamiento y Servicios 2

# 02_CÁLCULOS INSTALACIÓN

## 02.1 CALCULOS DE TODA LA INSTALACIÓN

Al ser simétrico la diferencia entre las viviendas sera la planta en la que se encuentren.

| | TRAMO | nº aparatos | tipo aparato | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final | Dif. Presión (AP)o Pérdida | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Denominación | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INDIVIDUAL 2ª PLANTA | E-F | 3 | Cal+Sec+Hor | 3,38 | 9,16 | 14,00 | 16,80 | 19,30 | 16,80 | 2,50 | 0,62 | 17,13 | 16,00 | 19,00 | 19x22 | 1,52 | 17,78 | 1,0502809 | 20,00 | 3,15 |
| | F-G | 3 | Cal+Sec+Horn | 3,38 | 9,16 | 0,1 | 0,12 | 17,78 | | 0,04 | 0,62 | 14,88 | 10,00 | 16,00 | 16x18 | 0,02 | 17,76 | 1,0502561 | 20,00 | 4,45 |
| | G-H | 2 | Cal+Sec | 2,54 | 5,44 | 3 | 3,60 | 17,76 | | 1,07 | 0,62 | 13,33 | 10,00 | 16 | 16x18 | 0,44 | 17,31 | 1,05 | 20,00 | 3,34 |
| | H-I | 1 | Secadora | 0,43 | 0,21 | 1,1 | 1,32 | 17,31 | 16,3 | 1,01 | 0,62 | 5,58 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,06 | 17,25 | 1,05 | 20,00 | 1,44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-J | 1 | Calentador | 2,11 | 3,89 | 0,5 | 0,60 | 17,31 | 16,3 | 1,01 | 0,62 | 8,67 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,51 | 16,81 | 1,05 | 20,00 | 7,12 |
| | G-K | 1 | Horno | 1,05 | 1,10 | 3,6 | 4,32 | 17,25 | 16,3 | 1,46 | 0,62 | 9,32 | 10,00 | 10 | 10x13 | 1,04 | 16,22 | 1,05 | 20,00 | 3,56 |

| | TRAMO | nº aparatos | tipo aparato | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final | Dif. Presión (AP)o Pérdida | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Denominación | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INDIVIDUAL 3ª PLANTA | E-F | 3 | Cal+Sec+Hor | 3,38 | 9,16 | 11,00 | 13,20 | 19,30 | 16,80 | 2,50 | 0,62 | 16,30 | 16,00 | 19,00 | 19x22 | 1,19 | 18,11 | 1,0506064 | 20,00 | 3,15 |
| | F-G | 3 | Cal+Sec+Horn | 3,38 | 9,16 | 0,1 | 0,12 | 18,11 | | 0,04 | 0,62 | 14,28 | 10,00 | 16,00 | 16x18 | 0,02 | 18,08 | 1,0505816 | 20,00 | 4,45 |
| | G-H | 2 | Cal+Sec | 2,54 | 5,44 | 3 | 3,60 | 18,08 | | 1,30 | 0,62 | 12,79 | 10,00 | 13 | 13X15 | 1,20 | 16,88 | 1,05 | 20,00 | 5,06 |
| | H-I | 1 | Secadora | 0,43 | 0,21 | 1,1 | 1,32 | 16,88 | 16,3 | 0,58 | 0,62 | 6,28 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,06 | 16,82 | 1,05 | 20,00 | 1,44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-J | 1 | Calentador | 2,11 | 3,89 | 0,5 | 0,60 | 16,88 | 16,3 | 0,58 | 0,62 | 9,74 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,51 | 16,37 | 1,05 | 20,00 | 7,12 |
| | G-K | 1 | Horno | 1,05 | 1,10 | 3,6 | 4,32 | 16,82 | 16,3 | 1,78 | 0,62 | 8,94 | 10,00 | 10 | 10x13 | 1,04 | 15,78 | 1,05 | 20,00 | 3,56 |

| | TRAMO | nº aparatos | tipo aparato | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final | Dif. Presión (AP)o Pérdida | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Denominación | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INDIVIDUAL 4ª PLANTA | E-F | 3 | Cal+Sec+Hor | 3,38 | 9,16 | 8,00 | 9,60 | 19,30 | 16,80 | 2,50 | 0,62 | 15,26 | 16,00 | 19,00 | 19X22 | 0,87 | 18,43 | 1,0509319 | 20,00 | 3,15 |
| | F-G | 3 | Cal+Sec+Horn | 3,38 | 9,16 | 0,1 | 0,12 | 18,43 | | 0,05 | 0,62 | 13,80 | 10,00 | 16,00 | 16x18 | 0,02 | 18,41 | 1,0509071 | 20,00 | 4,44 |
| | G-H | 2 | Cal+Sec | 2,54 | 5,44 | 3 | 3,60 | 18,41 | | 1,54 | 0,62 | 12,35 | 10,00 | 16 | 16x18 | 0,44 | 17,96 | 1,05 | 20,00 | 3,34 |
| | H-I | 1 | Secadora | 0,43 | 0,21 | 1,1 | 1,32 | 17,96 | 16,3 | 1,66 | 0,62 | 5,04 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,06 | 17,90 | 1,05 | 20,00 | 1,44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-J | 1 | Calentador | 2,11 | 3,89 | 0,5 | 0,60 | 17,96 | 16,3 | 1,66 | 0,62 | 7,82 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,51 | 17,46 | 1,05 | 20,00 | 7,11 |
| | G-K | 1 | Horno | 1,05 | 1,10 | 3,6 | 4,32 | 17,90 | 16,3 | 2,11 | 0,62 | 8,63 | 10,00 | 10 | 10x13 | 1,04 | 16,87 | 1,05 | 20,00 | 3,56 |

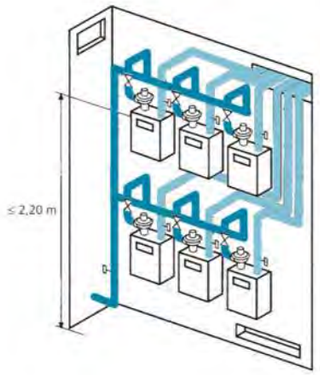
| | TRAMO | nº aparatos | tipo aparato | Caudal (Qsc) | Qsc^1,82 | longitud real (m) | Longitud equivalente (m) | Presión inicio | Presión mínima final | Dif. Presión (AP)o Pérdida | Densidad Relativa Gas (dr) | Ø cálculo (mm) | Ø mínimo | Ø comercial (mm) | Denominación | Pérdida carga real (mbar) | Presión final real (mbar) | Presión absoluta final (bar) | Velocidad máxima (m/s) | Velocidad real (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INDIVIDUAL 5ª PLANTA | E-F | E-F | Cal+Sec+Hor | 3,38 | 9,16 | 5,00 | 6,00 | 19,30 | 16,80 | 2,50 | 0,62 | 13,84 | 16,00 | 16,00 | 16X18 | 1,24 | 18,06 | 1,0505579 | 20,00 | 4,45 |
| | F-G | 3 | Cal+Sec+Horn | 3,38 | 9,16 | 0,1 | 0,12 | 18,06 | | 0,04 | 0,62 | 14,36 | 10,00 | 16,00 | 16x18 | 0,02 | 18,03 | 1,050533 | 20,00 | 4,45 |
| | G-H | 2 | Cal+Sec | 2,54 | 5,44 | 3 | 3,60 | 18,03 | | 1,27 | 0,62 | 12,86 | 10,00 | 16 | 16x18 | 0,44 | 17,59 | 1,05 | 20,00 | 3,34 |
| | H-I | 1 | Secadora | 0,43 | 0,21 | 1,1 | 1,32 | 17,59 | 16,3 | 1,29 | 0,62 | 5,31 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,06 | 17,53 | 1,05 | 20,00 | 1,44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-J | 1 | Calentador | 2,11 | 3,89 | 0,5 | 0,60 | 17,59 | 16,3 | 1,29 | 0,62 | 8,24 | 10,00 | 10 | 10x12 | 0,51 | 17,08 | 1,05 | 20,00 | 7,11 |
| | G-K | 1 | Horno | 1,05 | 1,10 | 3,6 | 4,32 | 17,53 | 16,3 | 1,73 | 0,62 | 8,99 | 10,00 | 10 | 10x13 | 1,04 | 16,49 | 1,05 | 20,00 | 3,56 |

# 03_Detalles de la instalación

GAS
Suministro de Gas

## 03.1. Contadores

Cada centralizacion de contadores abastece a 10 viviendas por lo tanto utilizaremos dos armarios, uno por cada bloque (A, B, C y D)

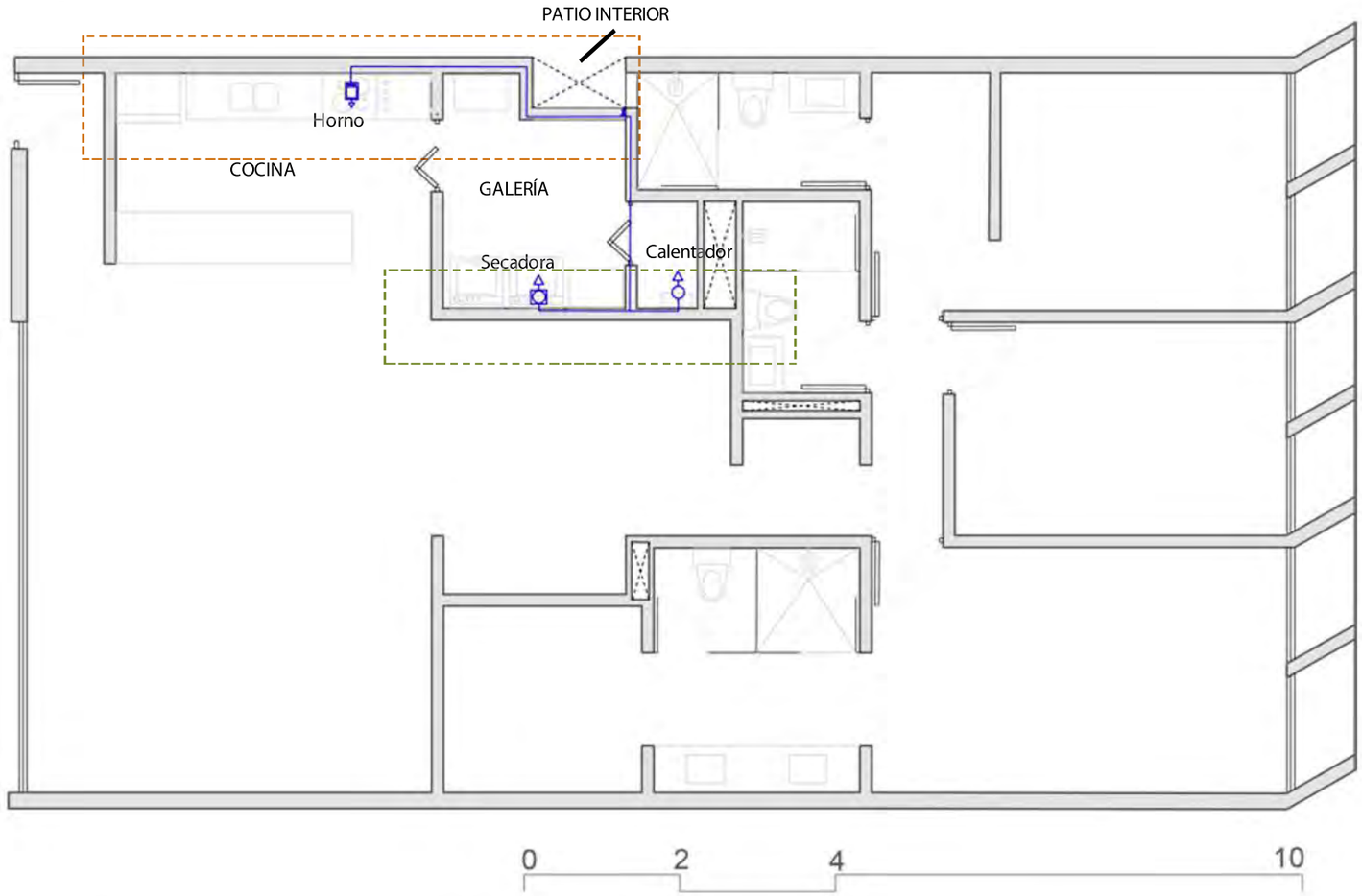


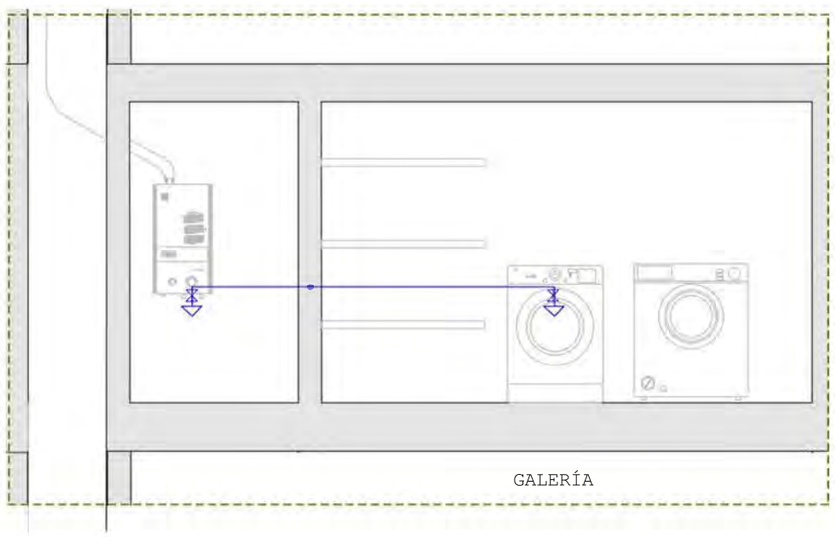
https://martigrap.es/

| Código | Dimensiones | Nº Contadores | Combinaciones |
|---|---|---|---|
| 760210000P | 1000x500x300 | 3 | 2+1 |
| 760220000P | 1000x500x300 | 4 | 2+2 |
| 760221000P | 1000x750x300 | 5 | 2+2+1 |
| 760222000P | 1000x750x300 | 6 | 2+2+2 |
| 760222100P | 1000X1000X300 | 7 | 2+2+2+1 |
| 760222200P | 1000X1000X300 | 8 | 2+2+2+2 |

## 03.2. Intalacion individual

Ubicación en la vivienda tipo de los diferentes aparatos desde los que se accede por el patio interior.



María Elia Montagud Gaona
Acondicionamiento y Servicios 2

# 04_VENTILACIÓN

**04.1.TIPO DE APARATOS:**
Clasificaremos los aparatos de los que disponemos según la siguiente tabla. En ella se clasifican según su combusión y evacuación de los productos de la combustión según el informe UNE-CR-1749.

| TIPOS DE APARATOS A GAS | | |
|---|---|---|
| Tipo A | **Circuito abierto y evacuación no conducida** | Cocinas Encimeras |
| Tipo B | **Circuito abierto y evacuación conducida** (tiro natural o forzado) | Calentadores y calderas atmosféricas |
| Tipo $B_{BS}$ | **Con dispositivo de control de los PdC** (parada del quemador por fallo en la evacuación de PdC (productos de la Combustión)) | |
| Tipo C | **Circuito estanco** y evacuación conducida | Calentadores y calderas estancos |

Los aparatos que tendremos en cada vivienda serán:

| | | |
|---|---|---|
| Cocina-horno | Tipo A | cocina |
| Calentador 10 ml | Tipo B | galería |
| Secadora | Tipo A | |

Teniendo en cuenta que la secadora no supera los 4,7Kw

**04.2.Rejillas**
Teniendo en cuenta los Tipo A y la potencia que tiene cada uno obtendremos el número de rejillas. Teniendo en cuenta que la cocina y la secadora se encuentran en dos locales diferentes.

| | | Potencia (kw) | |
|---|---|---|---|
| Cocina-horno | Tipo A | 11,6 | <16Kw = 1 rejilla |
| Secadora | Tipo A | 4,7 | <16Kw = 1 rejilla |

Los aparatos de tipo A no suman m ás de 16 kw y por ese motivo se coloca solo una rejilla. Si hubieran sido >16kw de tipo A hubieran sido 2 rejillas.

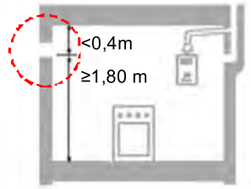
**04.3.Dimensiones rejilla**
Multiplicaremos la potencia x5 para calcular los cm2 de la rejila. En el caso de la galería primero sumaremos la potencia de los dos aparatos.

(4,7+23,2) x 5 = **139,5 cm2**

| Aparato | | Potencia (kw) | Sup (cm2) calculada | Sup (cm2) mínima | Sup (cm2) final |
|---|---|---|---|---|---|
| Cocina-horno | cocina | 11,6 | 58 | 125 | 125 |
| Calentador 10 ml | galería | 23,2 | 139,5 | 125 | 139,5 |
| Secadora | | 4,7 | | | |

la superficie mínima de rejilla será 125 cm2

**04.4.Colocación rejillas:**
Siguiendo el siguiente esquema:




**04.5. Volumen estancia**
Teniendo en cuenta que los aparatos de tipo A no superan los 16Kw, el volumen mínimo será 8 m3.

| Aparato | Volum mín (m3) | Volumen estancia |
|---|---|---|
| Cocina-horno | 8 | 27,5 |
| Calentador 10 ml | no precisa | |
| Secadora | 8 | 17,27 |

Ambos aparatos cumplen

**04.6. Ventilación rápida**
Si solo tuvieramos aparatos de tipo B en una estancia no se precisaría ventilación rápida. En este caso tenemos en un local un aparato tipo A y en el otro A+B.

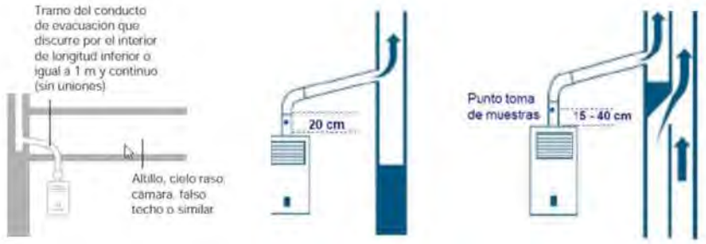
La superficie mínima de ventilación rápida es 0,4m2 por este motivo se lo sumamos a la rejilla calculada anteriormente (punto 04.3). Se podría colocar en el mismo punto o en diferentes puntos.

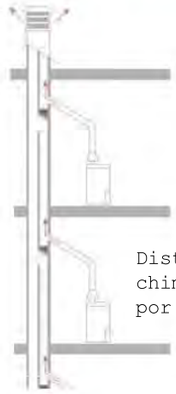
Como la potencia de ambas estancia no supera los 30 Kw la ventilación podrá ser indirecta o directa, elegimos lo siguiente:

| Aparato | potencia total (kw) | tipo ventilación | (+0,4m2) |
|---|---|---|---|
| Cocina-horno | 11,6 | ≤30Kw, indirecta | 4125 |
| Calentador 10 ml<br>Secadora | 27,9 | ≤30Kw, directa | 4139,5 |

Los aparatos de la galería la evacuación sera directamente y los de la cocina será indirecta, mediante la galería.

**04.7. Evacuación de aparatos a gas de circuito abierto que necesita estar conectados a un conducto de evacuación:**
Según el RITE cuando son edificio plurifamiliares de nueva construcción siempre se evacuarán los PdC's a cubierta mediante conducto. Para ello tendremos en cuenta:

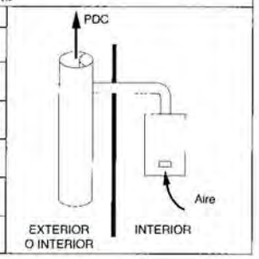


Distribución chimeneas por planta

**04.8. Cálculo de chimeneas (Tipo B)**

| CALDERAS ATMOSFERICAS | | |
|---|---|---|
| | Ø en mm | |
| Número calderas | P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
| 2 | 200 (260) | 200 (260) |
| 3 | 200 (260) | 250 (310) |
| 4 | 250 (310) | 250 (310) |
| 5 | 250 (310) | 300 (360) |
| 6-7 | 300 (360) | 300 (360) |




Colocaremos una chimenea diferente para las viviendas A, B, C y otra para D.
En la tabla los datos que aparecen en paréntesis son los que tienen aislamiento.

| Viviendas | Nº Aparatos | | Ø mm | Ø aislante mm |
|---|---|---|---|---|
| 1ºA | 5 | Chimenea A | 300 | 360 |
| 2ºA | | | | |
| 3ºA | | | | |
| 4ºA | | | | |
| 5ºA | | | | |
| 1ºB | 5 | Chimenea B | 300 | 360 |
| 2ºB | | | | |
| 3ºB | | | | |
| 4ºB | | | | |
| 5ºB | | | | |
| 1ºC | 5 | Chimenea C | 300 | 360 |
| 2ºC | | | | |
| 3ºC | | | | |
| 4ºC | | | | |
| 5ºC | | | | |
| 1ºD | 5 | Chimenea D | 300 | 360 |
| 2ºD | | | | |
| 3ºD | | | | |
| 4ºD | | | | |
| 5ºD | | | | |
| | Total | 4 | | |

Cada una de las viviendas tiene un aparato con potencia **23,2 Kw.** Además las chimeneas abasteceran a **5 plantas,** por lo tanto elegiremos el diámetro correspondiente. Se colocará en patinillo.

**RESUMEN CALCULOS:**

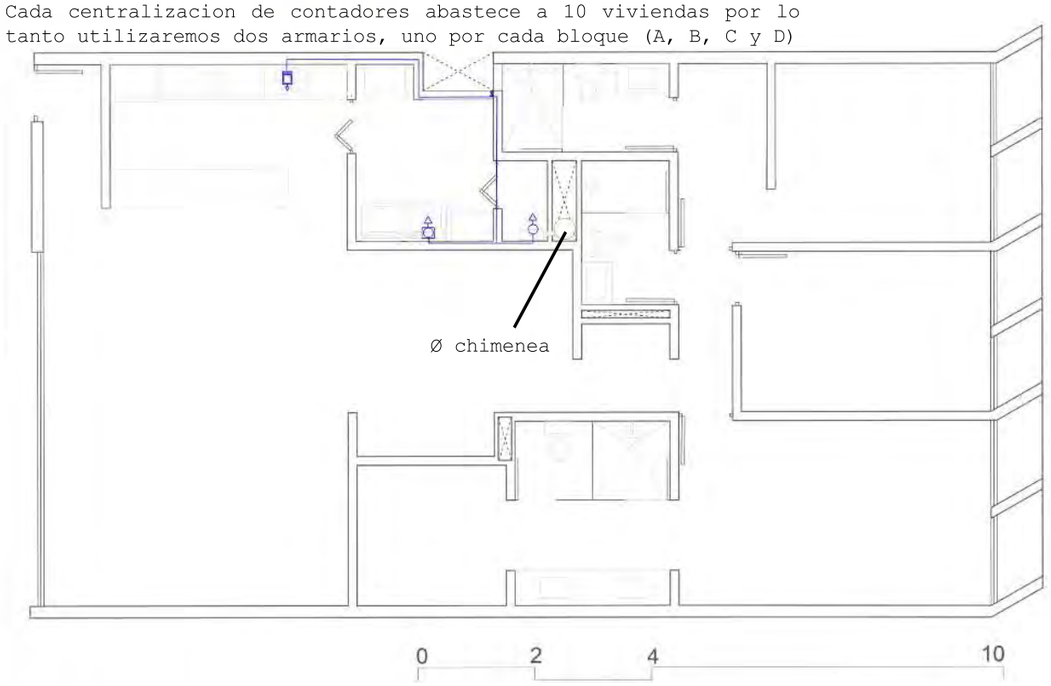
| | | | | Cálculo rejilla | | | | Volumen mínimo | | Ventilación rápida | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aparato | | Potencia (kw) | | | Sup (cm2) calculada | Sup mínima | Sup (cm2) final | Volum mín (m3) | Volumen estancia | potencia total | tipo ventilación | (+0,4m2) |
| Cocina-horno | Tipo A | 11,6 | cocina | <16Kw = 1 rejilla | 58 | 125 | 125 | 8 | 27,5 | 11,6 | ≤30Kw, indirecta | 4125 |
| Calentador 10 ml | Tipo B | 23,2 | galería | | 139,5 | 125 | 139,5 | no precisa | | 27,9 | ≤30Kw, directa | 4139,5 |
| Secadora | Tipo A | 4,7 | | <16Kw = 1 rejilla | | | | 8 | 17,27 | | | |

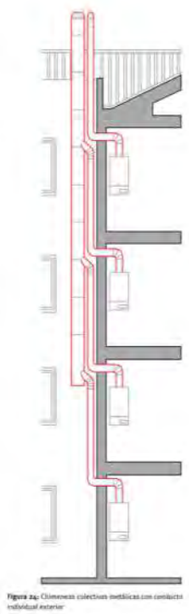
María Elia Montagud Gaona
Acondicionamiento y Servicios 2

# 03_Detalles de la instalación

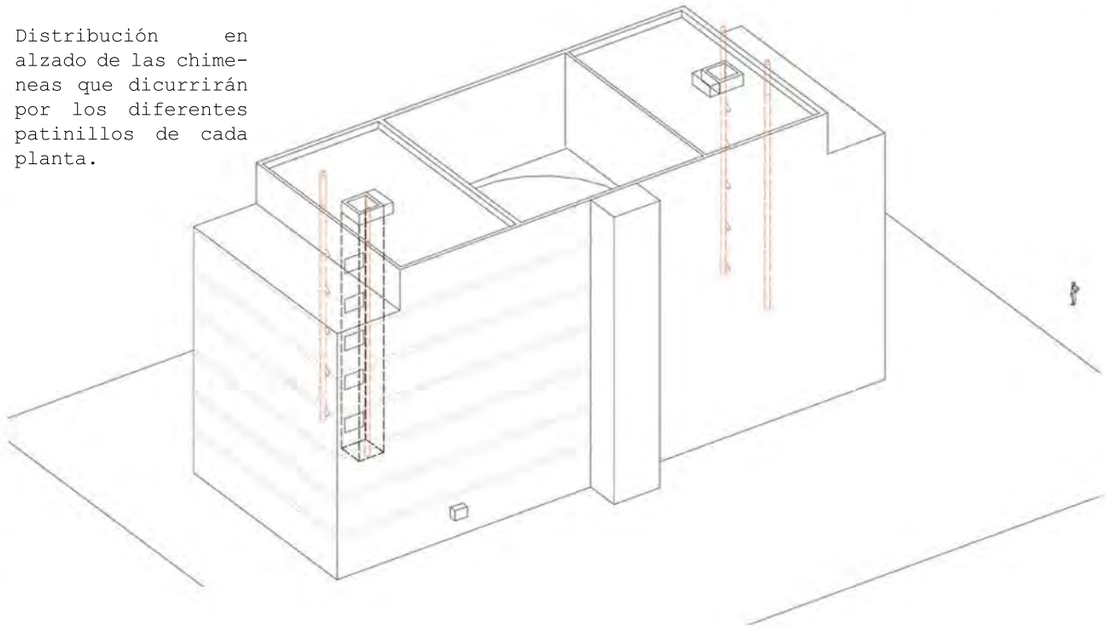
**03.1. Contadores**

Cada centralizacion de contadores abastece a 10 viviendas por lo tanto utilizaremos dos armarios, uno por cada bloque (A, B, C y D)



Distribución en alzado de las chimeneas que dicurrirán por los diferentes patinillos de cada planta.



Para ello tendremos en cuenta la altura y disposiciónd e la chimenea

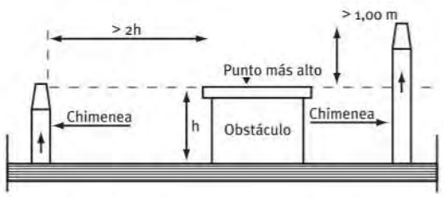
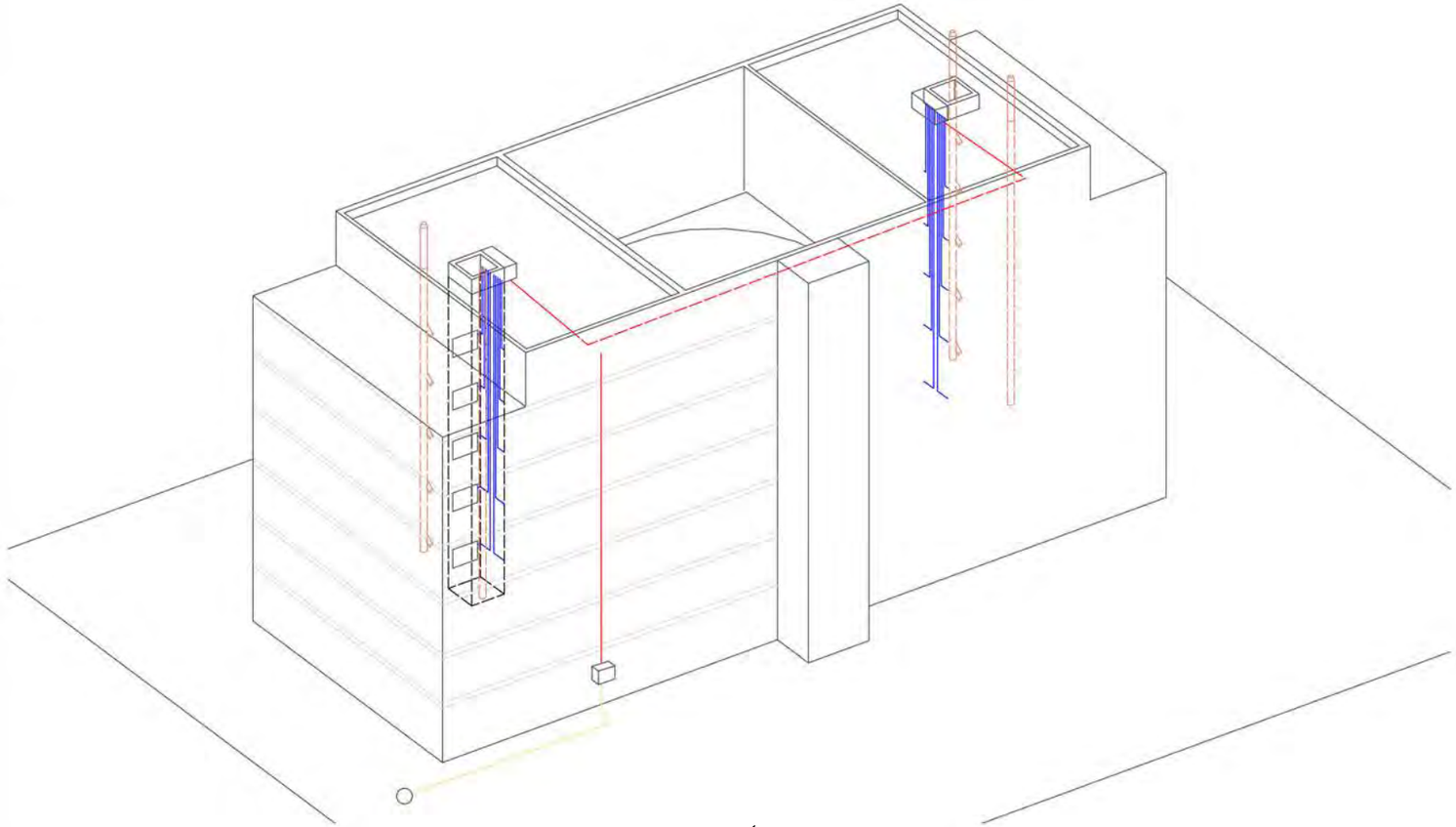
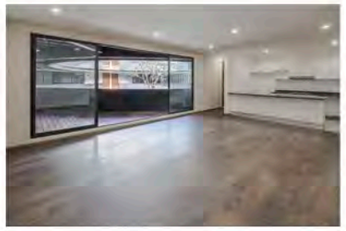


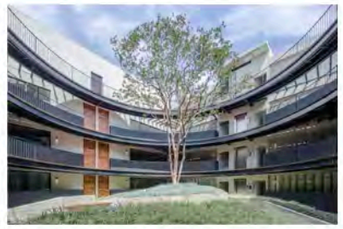

**Figura 31:** Elevación mínima de los remates de las chimeneas (UNE 123001)



**RESUMEN INSTALACIÓN DE GAS**

María Elia Montagud Gaona
Acondicionamiento y Servicios 2





**Edificio MX581**

ARQUITECTO
Marcos Hagerman
HGR Arquitectos

AÑO
2019

UBICACIÓN
México

MX581 es un edificio de viviendas con un patio central desde donde se accede a 4 unidades en cada nivel.

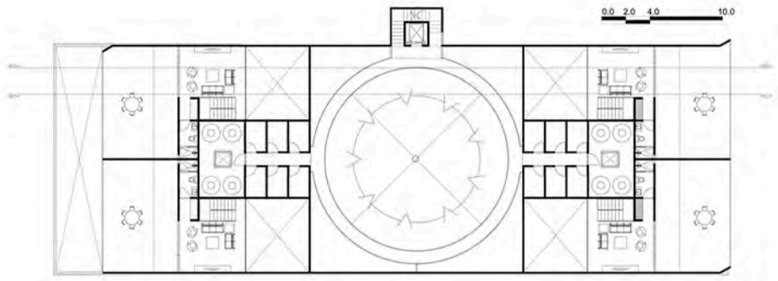
Al centro del círculo se colocó un guayabo Japonés permitiendo que la vista de todas las áreas comunes de los departamentos sea hacia este árbol, creando así una atmosfera relajante. Alrededor del árbol se diseñaron una serie de jardineras y bancas en donde los vecinos del edificio pueden convivir.

Además el acceso peatonal del edificio también se da a través de un jardín que se encuentra 3 metros sobre el nivel de la calle.

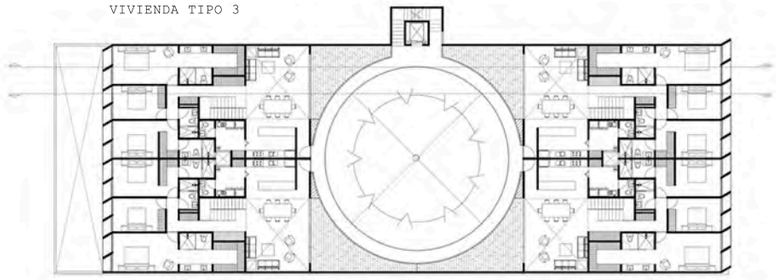
El diseño favorece los espacios abiertos en todos los departamentos, por este motivo, cada una de las 12 unidades cuenta con balcones y terrazas.

Favoreciendo también la privacidad de estos espacios, con una fachada con muros inclinados que ayudan a la iluminación y privacidad. Adicionalmente se colocaron unas macetas en todas las recamaras, lo cual genera vistas verdes y ayuda como una barrera sonora **hacia el ruido generado en las calles.**

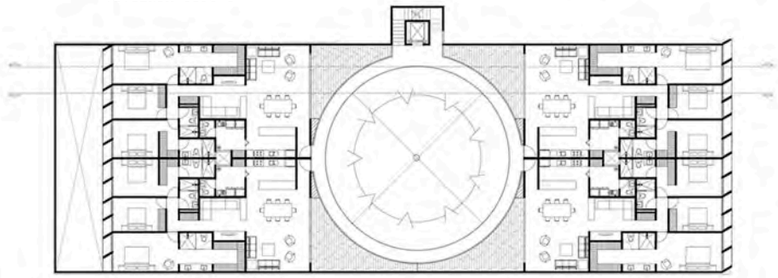
María Elia Montagud Gaona
AyS 1



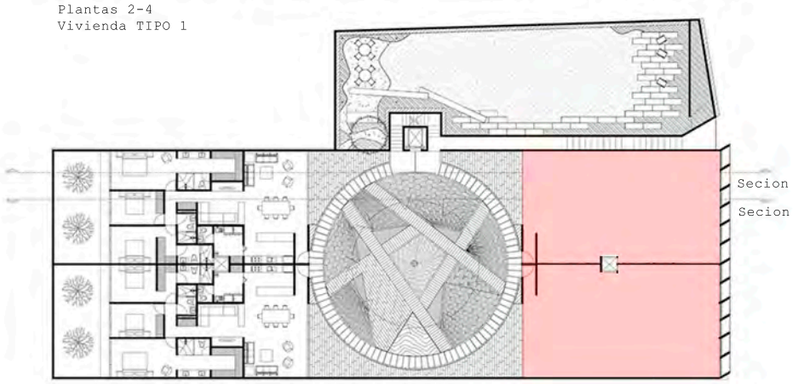

Planta 6 Dúplex
VIVIENDA TIPO 3



Planta 5 Dúplex
VIVIENDA TIPO 3

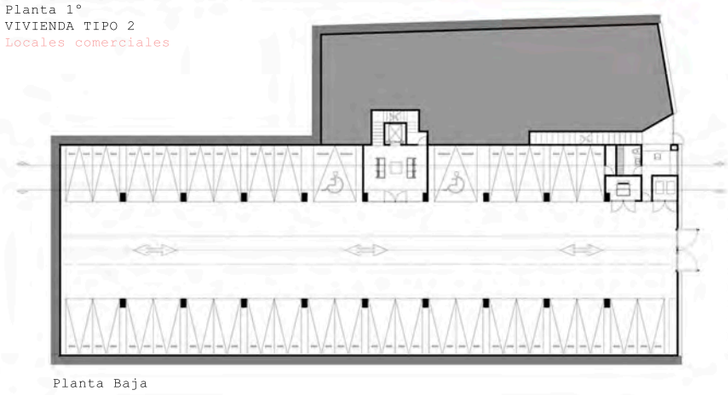


Plantas 2-4
Vivienda TIPO 1



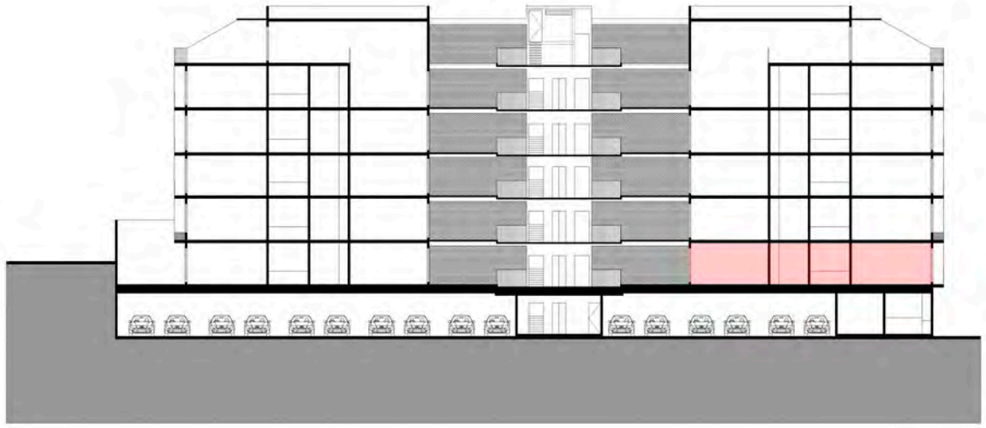
Planta 1°
VIVIENDA TIPO 2
Locales comerciales

Secion B-B'
Secion A-A'



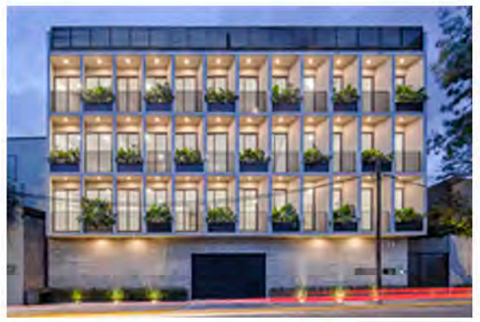
Planta Baja

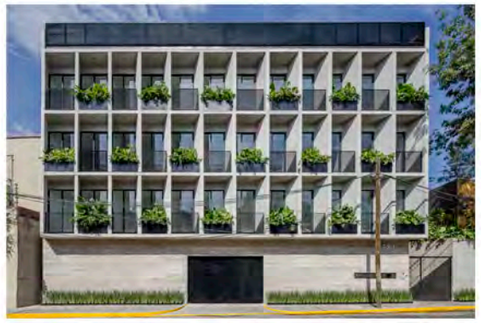
## ALZADOS Y SECCIONES



Secion B-B'

Secion A-A'





## PLANTAS DE LA EDIFICACIÓN
### Planta tipo, plantas duplex y planta sótano

Se trata de un edificio habitacional de 6 niveles y 20 departamentos.
El proyecto plantea dos volúmenes, cada uno con 8 departamentos que van desde 150 m² hasta 212 m². Estos volúmenes son conectados por medio de un patio central que funciona como vestíbulo hacia los 20 departamentos.
El diseño del círculo genera 4 terrazas de forma triangular, las cuales forman parte de cada una de las viviendas de cada nivel.



Bibliografía: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/905697/edificio-mx581-hgr-arquitectosura, 2013.

ELEC
Electricidad

# 01_CÁLCULO CGP: CAJA GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

## 01.1_VIVIENDAS

Todas las viviendas cuentan con Aire Acondicionado y Secadora , por lo tanto calcularemos un **GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADA** para todas ellas. Según la norma **ICT-BT-10** (*3.1. Carga correspondiente a un conjunto de viviendas.Tabla 1*) del *REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto*, aplicaremos la simultandedad para 18 viviendas.

| Nº Viviendas (n) | Coeficiente de Simultaneidad |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 3,8 |
| 5 | 4,6 |
| 6 | 5,4 |
| 7 | 6,2 |
| 8 | 7 |
| 9 | 7,8 |
| 10 | 8,5 |
| 11 | 9,2 |
| 12 | 9,9 |
| 13 | 10,6 |
| 14 | 11,3 |
| 15 | 11,9 |
| 16 | 12,5 |
| 17 | 13,1 |
| 18 | 13,7 |
| 19 | 14,3 |
| 20 | 14,8 |
| 21 | 15,3 |
| n>21 | 15,3+(n-21)0,5 |

| VIVIENDAS | Plantas | TOTAL viviendas | Coeficiente Similtaneidad | Electrificación Elevada (KW) | Potencia TOTAL Simultánea Viviendas (KW) |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 18 | 13,7 | 9,2 | 126,04 |
| 2 | 1 | | | | |

## 01.2_SERVICIOS GENERALES

Según la norma **ICT-BT-10** punto *3.2 Carga correspondiente a los servicios generales* aplicamos simultanedad = 1. Además calculamos la potencia (60W) de las iluminarias colocadas en el patio interior y exterior común a todas las viviendas.

| ASCENSOR (CV) | ALUMBRADO PATIO INTERIOR y EXTERIOR (Kw) | GRUPO DE PRESIÓN (Kw) | RESTO ALUMBRADO COMÚN (kw) | TOTAL Servicios Comunes (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 1,14 | 3 | 3 | 9,348 |

## 01.3_LOCALES

Según la norma **ICT-BT-10** *3.3 Carga correspondiente a los locales comerciales y oficinas*, tenemos en cuenta un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta y coeficiente de simultaneidad 1.

| LOCALES | m2 POR LOCAL | Coeficiente Similtaneidad | Potencia MÍN/m2 (KW) | Potencia Mínima TOTAL (KW) |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 148,596 | 1 | 0,1 | 29,7192 |

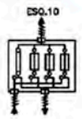
## 01.4. GARAJE

Según la norma **ICT-BT-10** *3.4 Carga correspondiente a los garajes*, onsiderando un mínimo de 10 W por metro cuadrado para ventilación natural como es el caso de nuestro edificio y coeficiente de simultaneidad 1.

| GARAJE | m2 TOTALES | Potencia mínima/m2 | Potencia Total mínima (KW) |
|---|---|---|---|
| 1 | 978,4 | 0,01 | 9,784 |

## 01.5_CÁLCULO TOTAL

Teniendo el cuenta que el máximo por CGP son 150 Kw necesitaremos **dos** CGP para este edificio. Utilizaremos una para VIVIENDAS y SERVICIOS COMUNES y otra para GARAJE y Locales.




| | |
|---|---|
| Garaje | 9,784 |
| Locales | 29,7192 |
| Viviendas | 126,04 |
| S. Comunes | 9,348 |
| TOTAL (KW) | 174,8912 |
| 2 CGP | |

# 02_CÁLCULO LGA: LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN

Para calcular los diametros de las LGA tendremos en cuenta que son **TRIFÁSICOS** (+15KW y V=400)y que según el **ITC-BT-14** la caída de tensión máxima permitida con **centralización de contadores** es menor o igual al 0,5%.

## 02.1. LGA VIVIENDAS+ SERVICIOS COMUNES

Para el cálculo de la Intensidad en cableado trifásico utilizamos la siguiente fórmula:

INTESIDAD (A) = P(W) / V x √3

| | |
|---|---|
| Viviendas + S. Comunes (Kw) | 135,388 |
| LGA longitud (m) | 27 |
| Intesidad (A) | 195,4157456 |

Para el cálculo del diámetro utilizamos la Tabla 1 (ITC-BT-19), columna 8. Teniendo en cuenta la Intensidad mínima es 195,41 propondremos la seccion necesaria.

| | mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cobre | 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 21 | 24 |
| | 2,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 |
| | 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 |
| | 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 |
| | 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 |
| | 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 |
| | 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 |
| | 35 | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 |
| | 50 | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 |
| | 70 | | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 |
| | 95 | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 |
| | 120 | | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 |
| | 150 | | | | 23o | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 |
| | 185 | | | | 268 | 297 | 317 | 354 | 386 | 415 | 464 |
| | 240 | | | | 315 | 350 | 374 | 419 | 455 | 490 | 552 |
| | 300 | | | | 360 | 404 | 423 | 484 | 524 | 565 | 640 |

Teniendo en cuenta que el material utilizado es cobre (cond=56) y que la caída de tensión debe ser - o igual 05% con la siguiente fórmula comprobaremos si esa sección cumple o necesitaremos redimensionar.

$$\Delta V = \frac{(100 \times P \times L)}{Cond.x\ S \times V^2}$$

| Columna 8 | |
|---|---|
| Amperios | 202 |
| Sección | 70 (mm2) |
| AV | 0,582824617 ≤0,5 NO cumple |

Probaremos con una Intensidad superior.

ITC-BT-14

Tabla 1

| Columna 8 | |
|---|---|
| Amperios | 245 |
| Sección | 95 (mm2) |
| AV | 0,429449718 <0,5 SI cumple |

| Secciones (mm²) FASE | Secciones (mm²) NEUTRO | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

Con la tabla del ITC-BT-14, calculamos que el cable será
**3x95+50+TT(0)140**

## 02.2. LGA GARAJE + LOCALES

También supera los 15 Kw por lo tanto es trifásica y realizaremos el mismo procedimiento

| | |
|---|---|
| Locales + Garaje | 39,5032 |
| LGA longitud (m) | 27 |
| Intesidad | 57,01795788 |

| Columna 8 | |
|---|---|
| Amperios | 60 |
| Sección | 10 (mm2) |
| AV | 1,19038661 ≤0,5 NO |

| Columna 8 | |
|---|---|
| Amperios | 106 |
| Sección | 25 (mm2) |
| AV | 0,476154643 ≤0,5 SI cumple |

La denominación será **3x25+16+TT(0)110**

| | LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN: TRIFÁSICO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TRAMO | ZONAS | Potencia (Kw) | Longitud (m) | Sección | C.T.Máxima (%) | Caída Tensión (%) | Denominación |
| CGP 1 | LGA 1 | Viv. + S. Comunes | 135,388 | 27 | 95 | 0,5 | 0,429449718 | 3x95+50+TT(0)140 |
| CGP 2 | LGA 2 | Locales + Garajes | 39,5032 | 27 | 25 | | 0,476154643 | 3x25+16+TT(0)110 |

# 03_CÁLCULO DI: DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Al no superar los 15 KW se trata de **MONOFÁSICO** (V=230 y caída de tension ≤1) y por lo tanto las fórmulas que se utilizarán son las siguientes:

$$\Delta V = \frac{(200 \times P \times L)}{Cond.x\ S \times V^2}$$

INTESIDAD (A) = P(W) / V

Las viviendas al ser una Electrificacion Elevada su potencia es 9,2 Kw y los locales y garajes los hemos calculado anteriormente. En cuanto al material utilizado será de nuevo cobre (cond= 56)

Realizamos el procedimiento anterior pero teniendo en cuenta la *columna 4*

| | mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cobre | 1,5 | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | - | 18 | 21 | 24 |
| | 2,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 |
| | 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 |
| | 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 |
| | 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 |
| | 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 |
| | 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 |
| | 35 | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 |
| | 50 | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 |
| | 70 | | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 |
| | 95 | | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 |
| | 120 | | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 |
| | 150 | | | | 23o | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 |
| | 185 | | | | 268 | 297 | 317 | 354 | 386 | 415 | 464 |
| | 240 | | | | 315 | 350 | 374 | 419 | 455 | 490 | 552 |
| | 300 | | | | 360 | 404 | 423 | 484 | 524 | 565 | 640 |

Según el ITC-BT-15 los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm

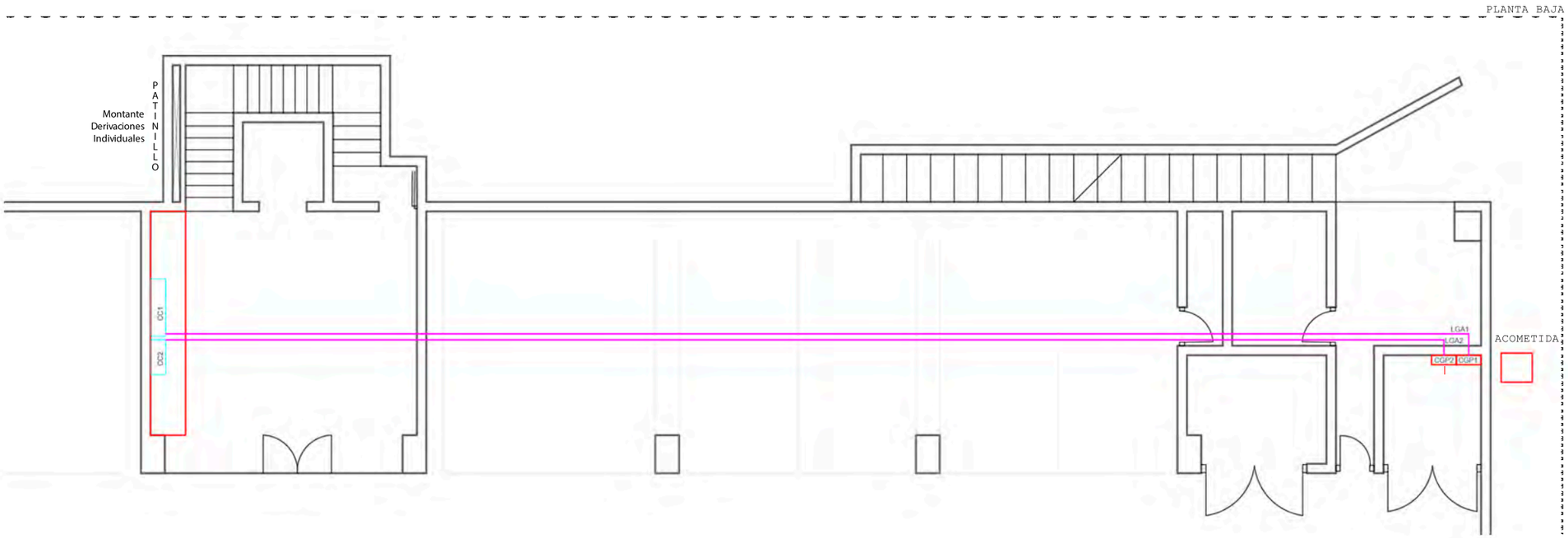
| DERIVACIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZONAS | | POTENCIA (W) | INTESIDAD (A) | V(m) | H (m) | Longitud total (m) | Sección Tabla | Sección Corregida | C.T.M. | Caída tensión | Denominación |
| GARAJE- PLANTA BAJA | | 9784 | 42,53913 | 0 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 1 | 0,440363669 | 2x1,5+TT(0)32 |
| PLANTA 1 | Viv. A | 9200 | 40 | 3 | 16 | 19 | 10 | 16 | 1 | 0,73757764 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. B | 9200 | 40 | 3 | 16 | 19 | 10 | 16 | 1 | 0,73757764 | 2x16+TT(0)32 |
| | Local A | 9200 | 64,606957 | 3 | 16 | 19 | 25 | 25 | 1 | 0,472049689 | 2x25+TT(0)40 |
| | Local B | 9200 | 64,606957 | 3 | 16 | 19 | 25 | 25 | 1 | 0,472049689 | 2x25+TT(0)40 |
| PLANTA 2 | Viv. A | 9200 | 40 | 6 | 16 | 22 | 10 | 16 | 1 | 0,854037267 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. B | 9200 | 40 | 6 | 16 | 22 | 10 | 16 | 1 | 0,854037267 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. C | 9200 | 40 | 6 | 16 | 22 | 10 | 16 | 1 | 0,854037267 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. D | 9200 | 40 | 6 | 16 | 22 | 10 | 16 | 1 | 0,854037267 | 2x16+TT(0)32 |
| PLANTA 3 | Viv. A | 9200 | 40 | 9 | 16 | 25 | 10 | 16 | 1 | 0,970496894 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. B | 9200 | 40 | 9 | 16 | 25 | 10 | 16 | 1 | 0,970496894 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. C | 9200 | 40 | 9 | 16 | 25 | 10 | 16 | 1 | 0,970496894 | 2x16+TT(0)32 |
| | Viv. D | 9200 | 40 | 9 | 16 | 25 | 10 | 16 | 1 | 0,970496894 | 2x16+TT(0)32 |
| PLANTA 4 | Viv. A | 9200 | 40 | 12 | 16 | 28 | 10 | 25 | 1 | 0,695652174 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. B | 9200 | 40 | 12 | 16 | 28 | 10 | 25 | 1 | 0,695652174 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. C | 9200 | 40 | 12 | 16 | 28 | 10 | 25 | 1 | 0,695652174 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. D | 9200 | 40 | 12 | 16 | 28 | 10 | 25 | 1 | 0,695652174 | 2x25+TT(0)40 |
| PLANTA 5 | Viv. A | 9200 | 40 | 15 | 16 | 31 | 10 | 25 | 1 | 0,770186335 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. B | 9200 | 40 | 15 | 16 | 31 | 10 | 25 | 1 | 0,770186335 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. C | 9200 | 40 | 15 | 16 | 31 | 10 | 25 | 1 | 0,770186335 | 2x25+TT(0)40 |
| | Viv. D | 9200 | 40 | 15 | 16 | 31 | 10 | 25 | 1 | 0,770186335 | 2x25+TT(0)40 |
| S. Comunes (trifásico) | | 9348 | 13,492676 | 3 | 1 | 4 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 0,278214286 | 3x10+10+TT(0)75 |

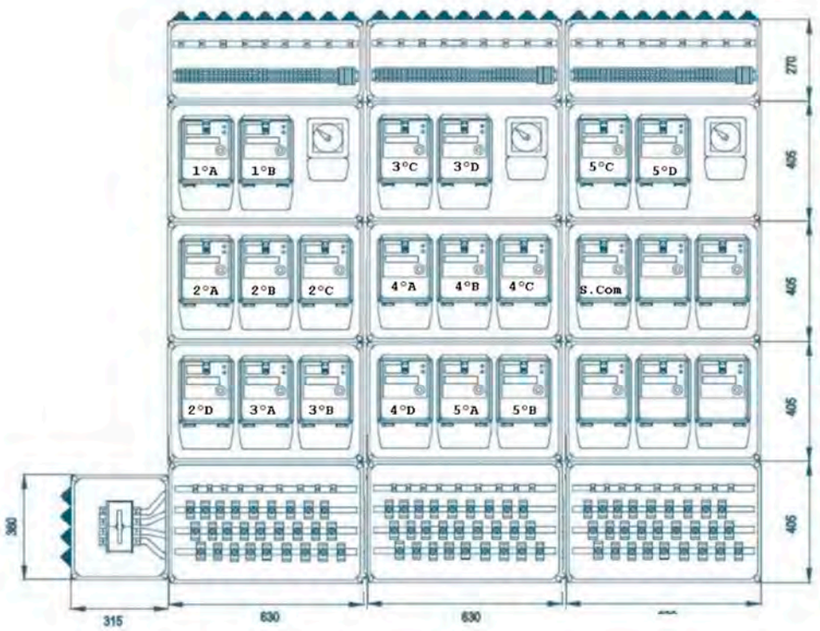


ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR UA

# 04_CC: CENTRALIZACIÓN CONTADORES

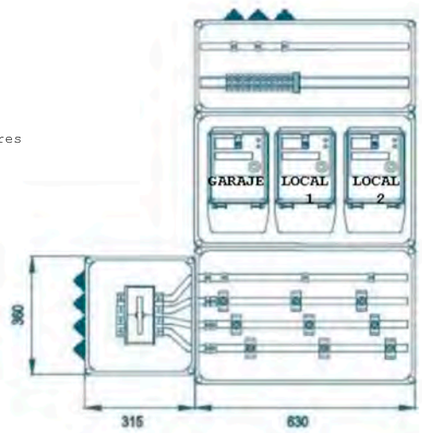
Utilizaremos dos CC, una para cada LGA



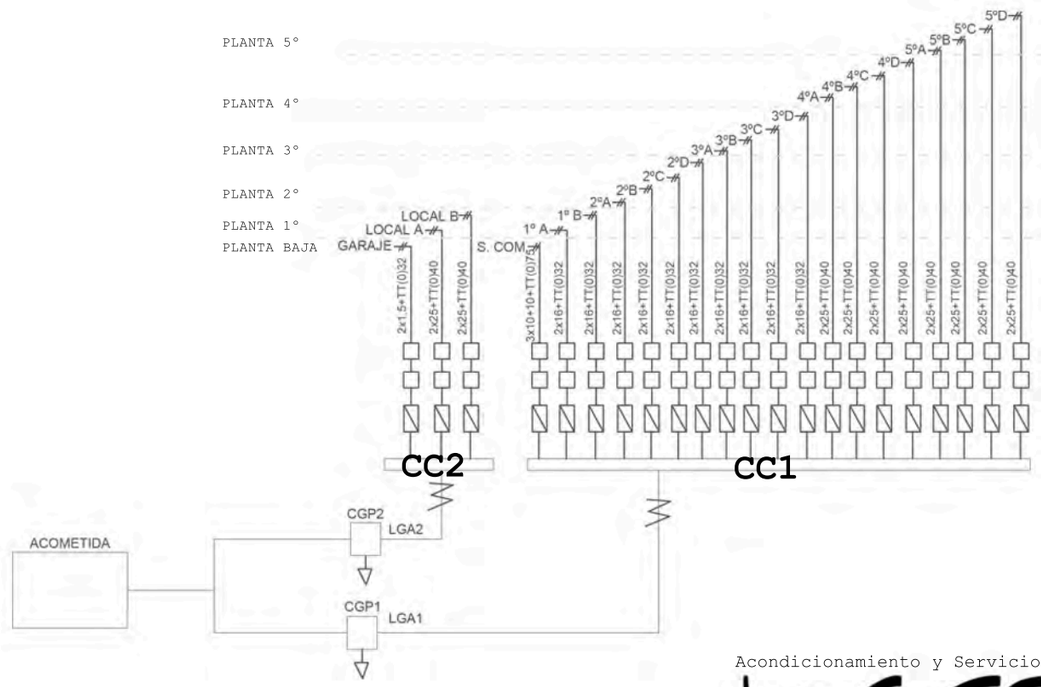




CC1

Detalle contadores



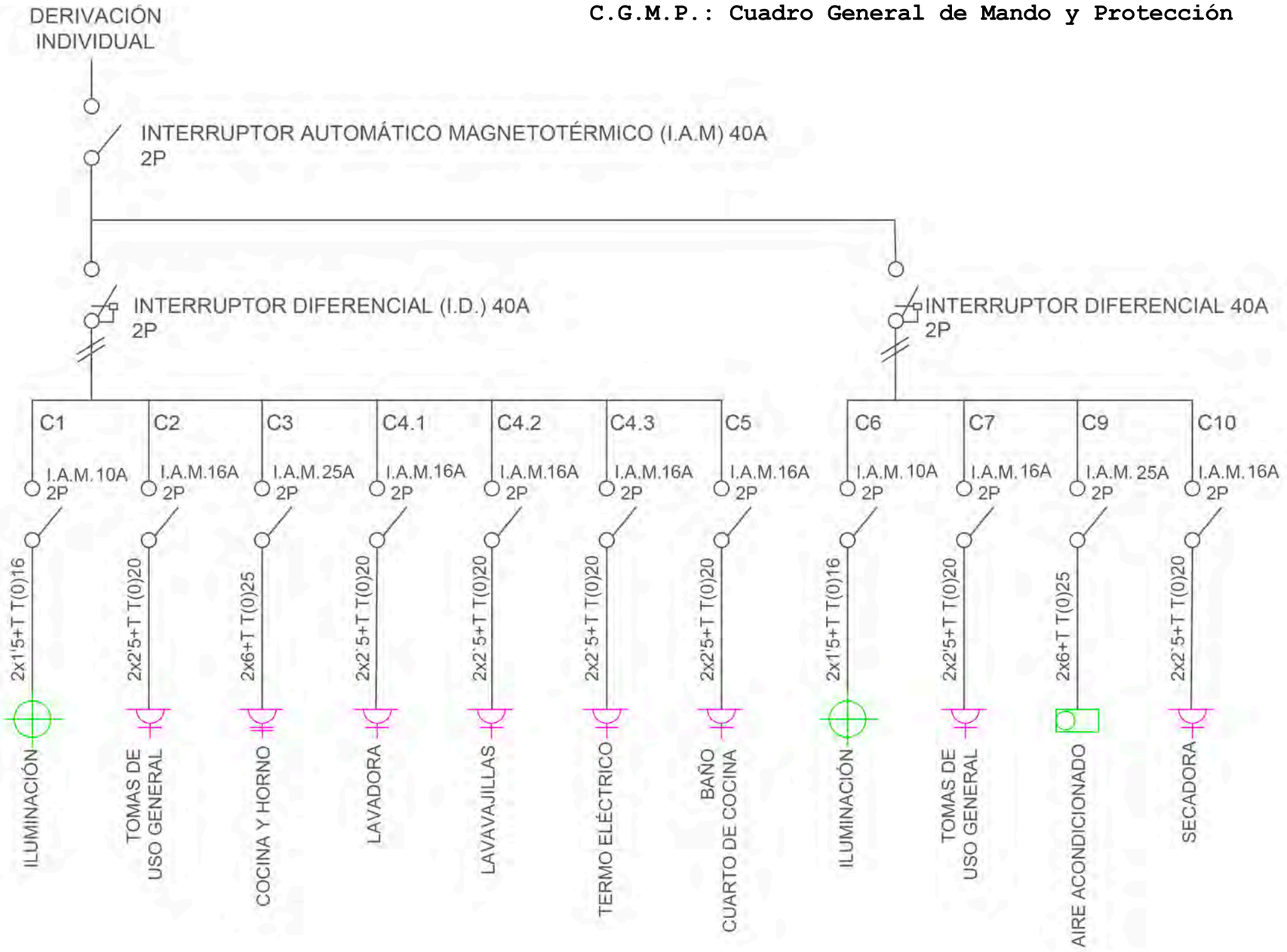

CC2



# 05_ESQUEMA UNIFILAR VIVIENDA

GRADO eLECTRIFICACACIÓN ELEVADA= 9,2. Disponemos de Secadora y Aire acondicionado.

**C.G.M.P.: Cuadro General de Mando y Protección**



# 06_DISEÑO INSTALACIONES VIVIENDA TIPO

TERRAZA/BALCÓN ACCESIBLE
SALÓN-SALA DE ESTAR
VESTIDOR
DORMITORIO DOBLE
COCINA
GALERÍA
PASILLO
BAÑO
VESTÍBULO
DORMITORIO INDIVIDUAL

| Estancia | Circuito | Mecanismo | nº mínimo | Superf. Longitud |
|---|---|---|---|---|
| Acceso | $C_1$ | pulsador timbre | 1 | — |
| Vestíbulo | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | —<br>— |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | — |
| Sala de estar o Salón | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior |
| | $C_6$ | Toma de calefacción | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 15 m²) |
| | $C_7$ | Toma de aire acondicionado | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |
| Dormitorios | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior |
| | $C_6$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| | $C_7$ | Toma de aire acondicionado | 1 | — |
| Baños | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | —<br>— |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | — |
| | $C_6$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| Pasillos o distribuidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor/Conmutador 10 A | 1<br>1 | uno cada 5 m de longitud<br>uno en cada acceso |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 5 m (dos si L > 5 m) |
| | $C_6$ | Toma de calefacción | 1 | — |
| Cocina | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 2 | extractor y frigorífico |
| | $C_3$ | Base 25 A 2p + T | 1 | lavadora, lavavajillas y horno |
| | $C_4$ | Base 16 A 2p + T | 3 (2) | encima del plano de trabajo |
| | $C_6$ | Toma calefacción | 1 | — |
| | $C_{10}$ | Base 16 A 2p + T | 1 | secadora |
| Terrazas y Vestíbulos | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| Cuartos anfamiliares y Otros | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |

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

Tabla 2. ITC-BT-25

Para calcular el número máximo y mínimode puntos de utilización permitidopor circuitos según las características de cada zona, hemos tenido en cuenta la TABLA 1 y 2 del ITC-BT.25

| VIVIENDA TIPO 1 | | C1+C6 | | C2+C7 | C3 | C4 | C5 | C9 | C10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SUP. (m²) | P. Luz | Int 10A | | | | | | |
| ACCESO | | pulsador de timbre | | | | | | | |
| VESTÍBULO | 2,75 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| SALÓN | 47,605 | 3 | 6 | 9 | | | | 2 | |
| TERRAZA INT. | 26,32 | 4 | 2 | 1 | | | | | |
| DORMITORIOS | 17 | 1 | 3 | 5 | | | | 1 | |
| DOBLES | 11,44 | 1 | 3 | 3 | | | | 1 | |
| DORMITORIOS IND. | 11,1 | 1 | 2 | 3 | | | | 1 | |
| BALCÓN | 2,12 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 2,12 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 2,12 | 2 | 2 | | | | | | |
| VESTIDOR | 5,76 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| | 4 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| BAÑOS | 4,275 | 2 | 2 | | | | 1 | | |
| | 4 | 2 | 2 | | | | 1 | | |
| | 14,81085 | 3 | 3 | | | | 1 | | |
| PASILLOS | 4,4 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| COCINA | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | | |
| GALERÍA | 6,7 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | 1 |
| | 1,7 | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| TOTAL | | 32 | 40 | 29 | 2 | 3 | 6 | 5 | 1 |

ELEC
Electricidad

Miércoles 18 septiembre 2002

*Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos(1)*

| Circuito de utilización | Potencia prevista por toma (W) | Factor simultaneidad Fs | Factor utilización Fu | Tipo de toma (7) | Interruptor Automático (A) | Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito | Conductores sección mínima $mm^2$ (8) | Tubo o conducto Diámetro mm (9) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_1$ Iluminación | 200 | 0,75 | 0,5 | Punto de luz(10) | 10 | 30 | 1,5 | 16 |
| $C_2$ Tomas de uso general | 3.450 | 0,2 | 0,25 | Base 16A 2p+T | 16 | 20 | 2,5 | 20 |
| $C_3$ Cocina y horno | 5.400 | 0,5 | 0,75 | Base 25 A 2p+T | 25 | 2 | 6 | 25 |
| $C_4$ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico | 3.450 | 0,66 | 0,75 | Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (11) | 20 | 3 | 4 (6) | 20 |
| $C_5$ Baño, cuarto de cocina | 3.450 | 0,4 | 0,5 | Base 16A 2p+T | 16 | 6 | 2,5 | 20 |
| $C_6$ Calefacción | (12) | — | — | — | 25 | — | 6 | 25 |
| $C_7$ Aire acondicionado | (12) | — | — | — | 25 | — | 6 | 25 |
| $C_{10}$ Secadora | 3.450 (12) | 1 | 0,75 | Base 16A 2p+T | 16 | 1 | 2,5 | 20 |
| $C_{11}$ Automatización | (12) | — | — | — | 10 | — | 1,5 | 16 |

Tabla 1. ITC-BT-25




**Detalle fregadero**
Margen de protección colocacion toma corriente ≥ 0,5m
Si cumple

Volumen 0 y 1
Volumen 2

PUNTO LUZ TECHO
PUNTO LUZ PARED
INTERRUPTOR
CONMUTADOR
CRUZAMIENTO

BASE 25A 2p+T
BASE 16A 2p+T
PULSADOR
ZUMBADOR
TOMA AIRE ACONDICIONADO COLOCADO
CAJA DE TOMA DE TV
CUADRO GENERAL DE MANDO DE PROTECCIÓN

El cálculo de los Volumenes de Protección 0,1,2,3 segun el ITC-BT-27, nos permiten colocar las instalaciones dentro de los baños.

Acondicionamiento y Servicios 2


ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR UA

# 07_CC: LUMINACIÓN PATIOS Y PASILLOS

Se activan con un pulsador de manera que podamos ir eligiendo según la ruta de acceso que tomemos.



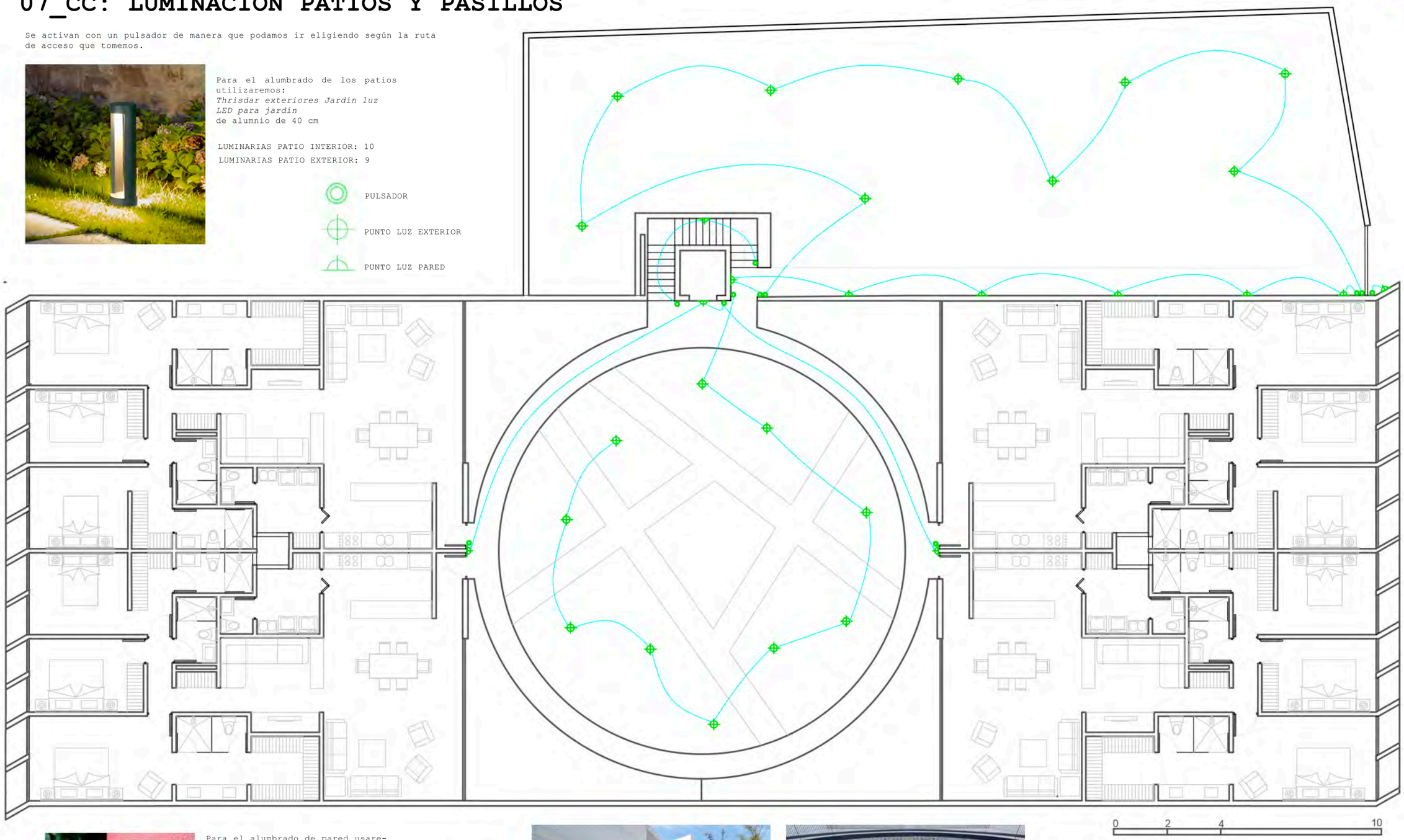
Para el alumbrado de los patios utilizaremos:
*Thrisdar exteriores Jardín luz LED para jardín*
de alumnio de 40 cm

LUMINARIAS PATIO INTERIOR: 10
LUMINARIAS PATIO EXTERIOR: 9

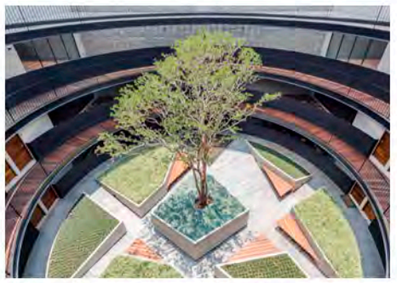
PULSADOR

PUNTO LUZ EXTERIOR

PUNTO LUZ PARED



Para el alumbrado de pared usaremos:
*NHX Exterior Lámpara De Pared LED Impermeable*
de alumnio



Fotografías patio interior y exterior vivienda

# 08_CÁLCULOS ILUMINACIÓN GARAJE

ELEC
Electricidad

## 08.1. ïndice Local

En primer lugar calculamos la ïndice del local (K) mediante la siguiente fórmula y considerando 2m la altura del plano de trabajo:

| | (m) |
|---|---|
| Longitud Garaje (L) | 55 |
| Ancho acceso plazas (A) | 8 |
| Altura P. trabajo-luminaria (h) | 2 |

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

| K | 3,492063 |
|---|---|

## 08.2. Características lámparas

Consideramos un Nivel de Iluminación de 50 (lux)y una lámpara **TL-D 36W/965 marca Philips con 2350 lúmenes Y 1,2 m de longitud**

Para calcular el **factor de utilización** tenemos en cuenta el Índice local y teniendo en cuenta que predominan colores medios-oscuros de paredes techos y plano de trabajao del garaje, escogiendo la columna 30/30/10

Colores muy claros: ..... 0.7
Colores claros: ..... 0.5
Colores medios: ..... 0.3
Colores oscuros: ..... 0.1

| Indice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 0.60 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.25 |
| 0.80 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.37 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.32 |
| 1.00 | 0.52 | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | 0.43 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 1.25 | 0.58 | 0.53 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.48 | 0.47 | 0.44 | 0.47 | 0.44 | 0.42 |
| 1.50 | 0.62 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.48 | 0.46 |
| 2.00 | 0.69 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.57 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.52 |
| 2.50 | 0.73 | 0.65 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.56 |
| 3.00 | 0.76 | 0.67 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.58 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |
| 5.00 | 0.82 | 0.71 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.63 |

En cuanto al **factor de mantenimiento** indicamos normal:

**Ambiente**
Limpio ..... 0,8
Normal ..... 0,7
Sucio ..... 0,6
Muy sucio ..... 0,5

## 08.3. Número luminarias requeridas

Con la siguiente fórmula probamos diferentes opciones para calcular como colocar las diferentes luminarias.

$$N = \frac{E \cdot L \cdot A}{n \cdot \varphi \cdot \mu \cdot F_m}$$

| | |
|---|---|
| Nivel iluminación (E) | 50 |
| nº lámparas por luminaria (n) | 1 |
| Flujo de cada lámpara (lúmenes) (ϕ) | 2350 |
| Factor utilización (μ) | 0,64 |
| Factor mantenimiento (Fm) | 0,7 |
| N (luminarias) | 20,8966565 |
| Redondeo | 21 |

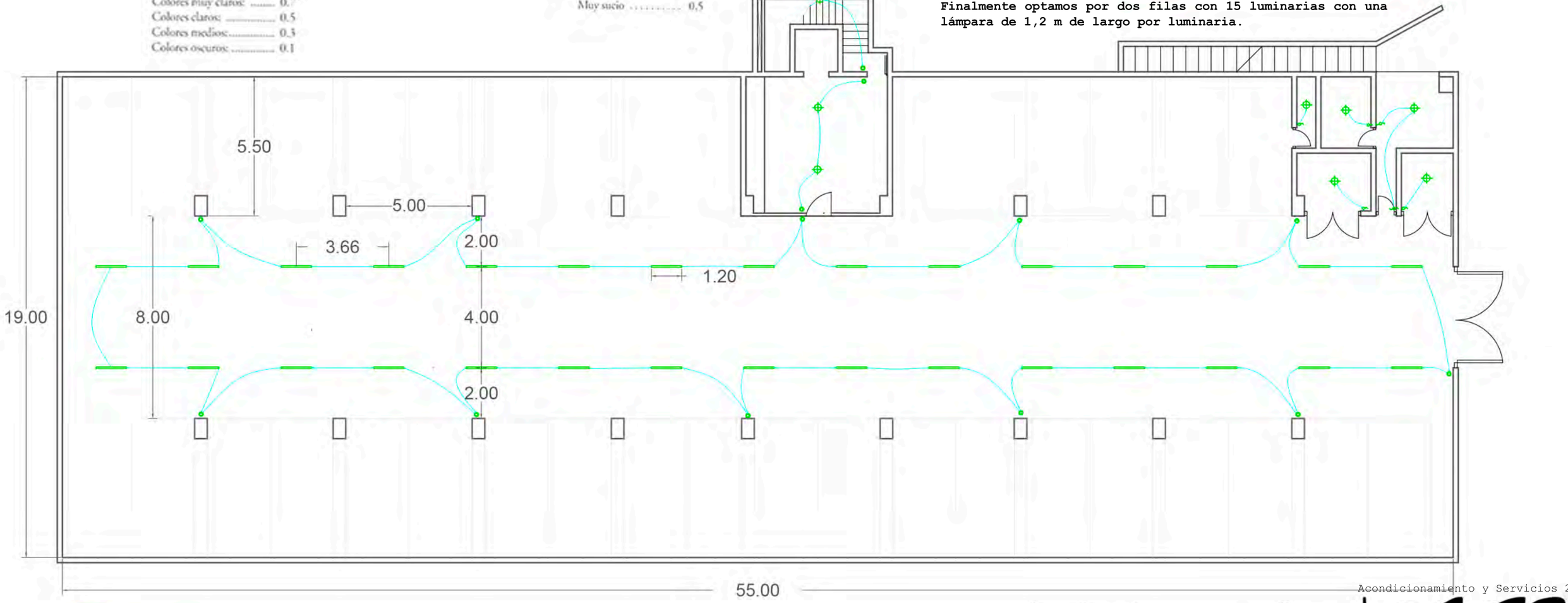
| | |
|---|---|
| Nivel iluminación (E) | 50 |
| nº lámparas por luminaria (n) | 2 |
| Flujo de cada lámpara (lúmenes) (ϕ) | 2350 |
| Factor utilización (μ) | 0,64 |
| Factor mantenimiento (Fm) | 0,7 |
| N (luminarias) | 10,4483283 |
| Redondeo | 12 |

Comprobamos si las diferentes opciones cumplen la separación longitudinal y la separación transversal.

| | |
|---|---|
| Longitud Garaje | 55 |
| Altura P. trabajo-luminaria | 2 |
| nº luminarias por fila | 15 |
| Separación longitudinal | 3,66666667 |
| SL/h<1,8 | 1,8 |
| | SI CUMPLE |

| | |
|---|---|
| Ancho acceso plazas | 8 |
| Altura P. trabajo-luminaria | 2 |
| nº filas | 2 |
| Separación transversal | 4 |
| ST/h<2 | 2 |
| | SI CUMPLE |

**Finalmente optamos por dos filas con 15 luminarias con una lámpara de 1,2 m de largo por luminaria.**




Distribución final de las lámparas



ARQUITECTURA
POLITECNICA SUPERIOR UA

# 09_PUESTA A TIERRA

En la fase de cimentación se coloca un tendido de cable de cobre desnudo de 35 mm2 conectando todos los pilares del edificio.
Los cables de puesta a tierra se conectan a las arquetas de puesta a tierra.

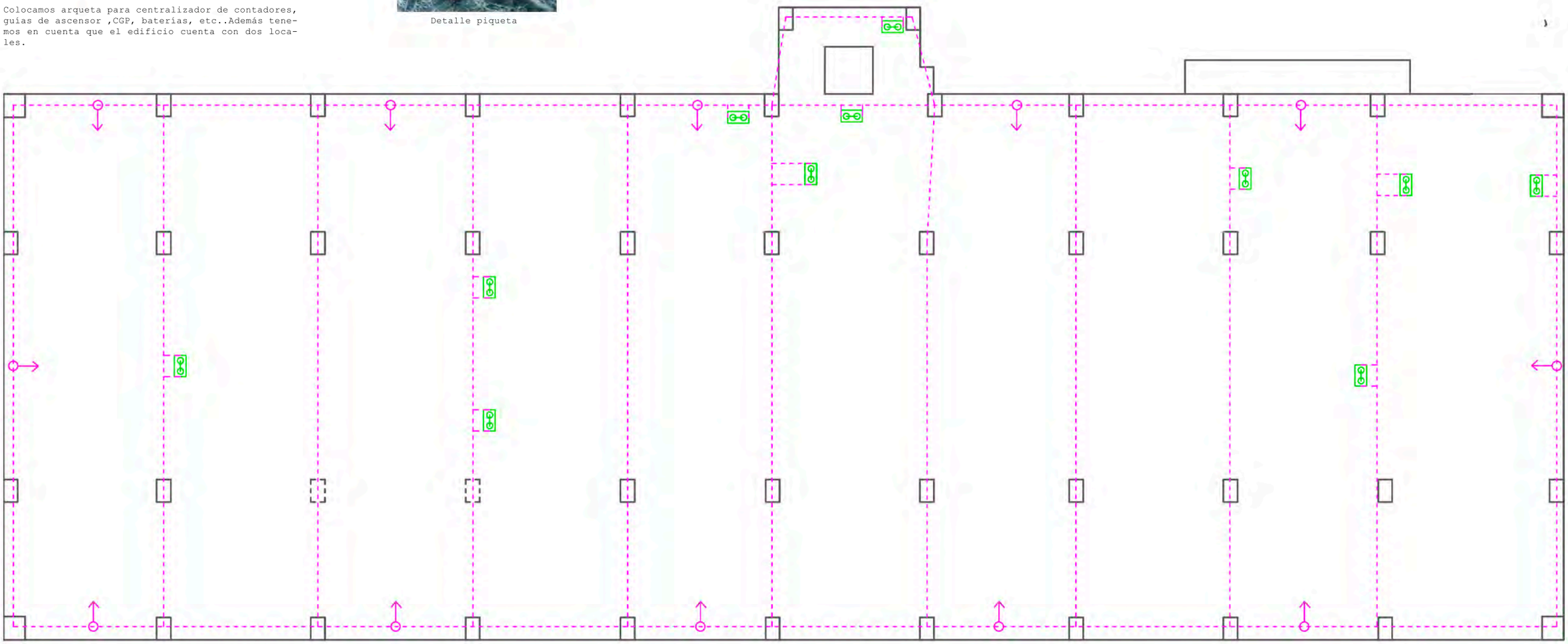
Detalle arqueta

Colocamos arqueta para centralizador de contadores, guías de ascensor ,CGP, baterías, etc..Además tenemos en cuenta que el edificio cuenta con dos locales.

Necesitaríamos medirlo con el **telurómetro** para calcular el valor de la puesta a tierra. Influirá tanto los metros de cable que tenemos como el tipo de terreno. Si con este planteamiento no diera suficiente se colocarían picas de puesta a tierra de cobre. Las colocamos a modo de refuerzo.

| total metros cable | 325,2 |
|---|---|

Detalle piqueta




Arqueta puesta a tierra
Piquetas puesta a tierra de cobre
Cable cobre desnudo 35 mm2

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Ruiz Lozano, Julio

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**96 PVO**

ARQUITECTO
Iñaki Garai/ACXT Arquitectos

AÑO
2001

UBICACIÓN
Intxaurrondo Sur. Donostia / San Sebastián. España.

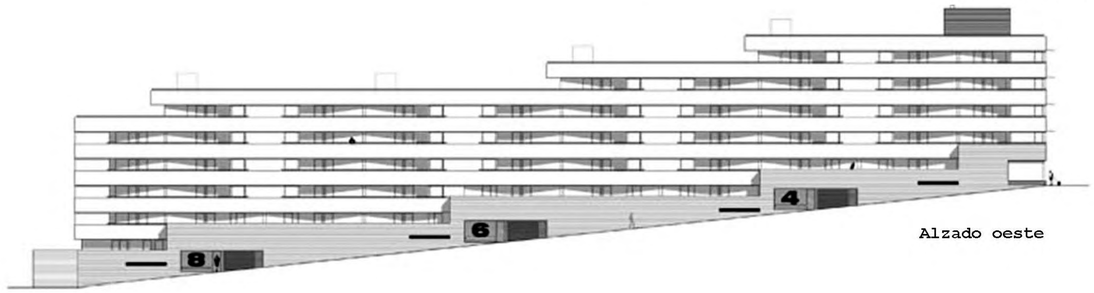
Las viviendas se disponen en manzana abierta longitudinal, con una fuerte pendiente hacia el Norte, encajadas sobre un zócalo de garaje de forma escalonada. El acceso a las viviendas se produce atravesando dicho zócalo, por el patio ajardinado de abedules definido por las fachadas interiores de los bloques.

Son viviendas de doble orientación, una de ellas hacia la calle y otra hacia un patio de manzana abierto. Las viviendas se plantearon como alternativa a los procesos constructivos tradicionales, incorporando a las mismas elementos de fachada prefabricados, materiales de construcción "seca", domótica, etc…

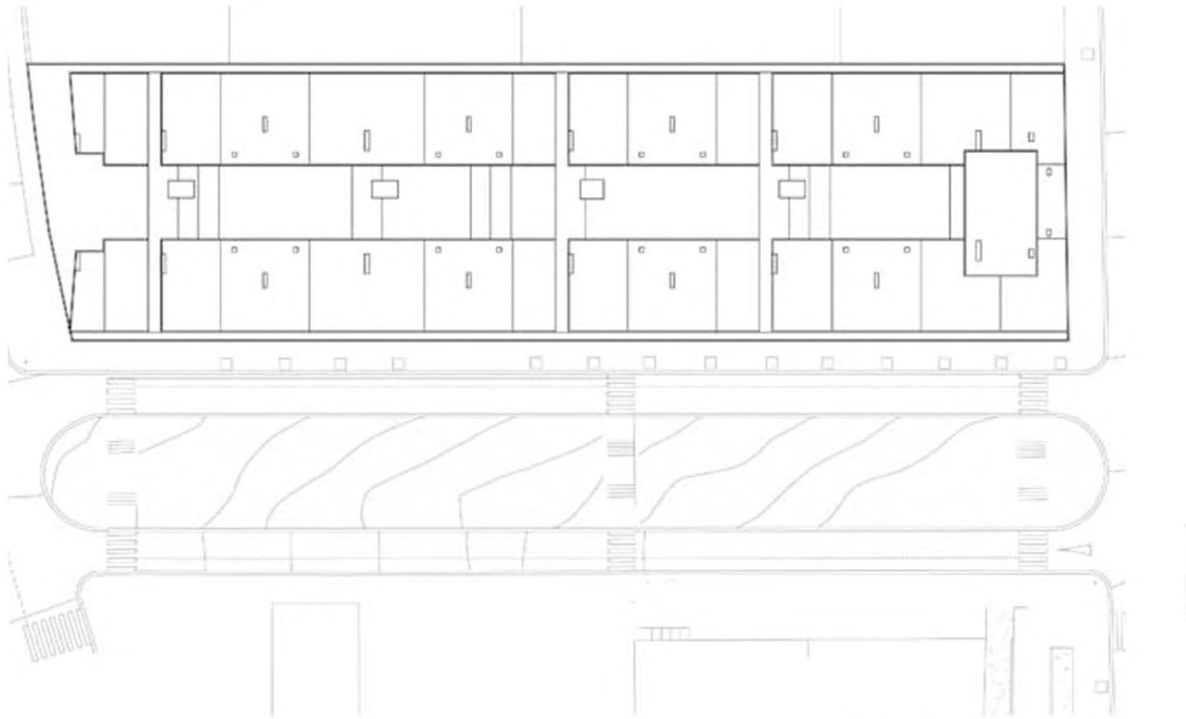
El bloque se construye con paneles prefabricados de hormigón blanco al exterior, formalizando un alzado de franjas horizontales que recogen las terrazas y dan unidad a la actuación. Los patios interiores se acaban con chapa de aluminio grecada que continúa con la composición horizontal utilizada en todo el edificio. La carpintería es de madera aportando un contrapunto de calidez y artesanía al conjunto de imagen y sistemas industrializados.

**DOCUMENTACIÓN DEL EDIFICIO**
Planos y fotografías

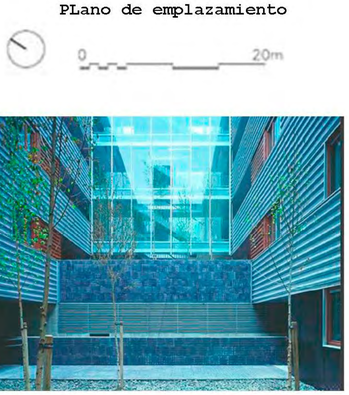
PLano de situación

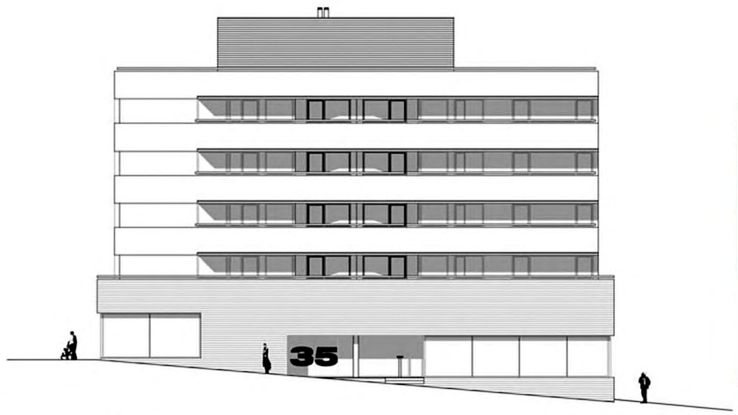



Alzado oeste



PLano de emplazamiento



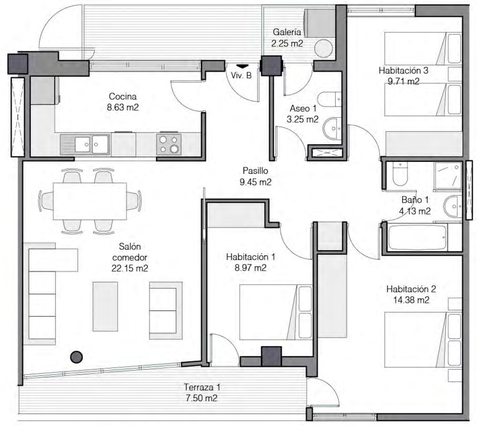



Alzado sur

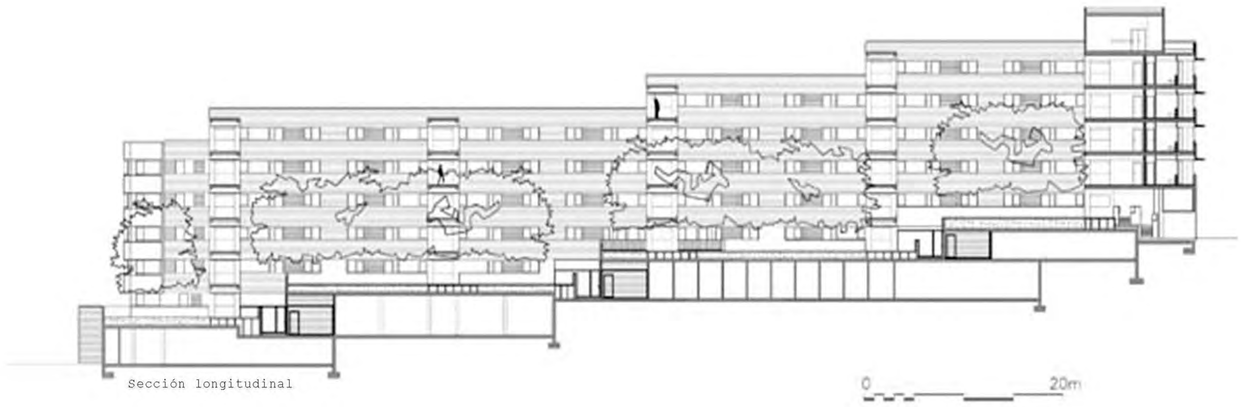
Bibliografía: http://arqa.com/arquitectura/96-viviendas-en-intxaurrondo-san-sebastian.html#arqa-comments

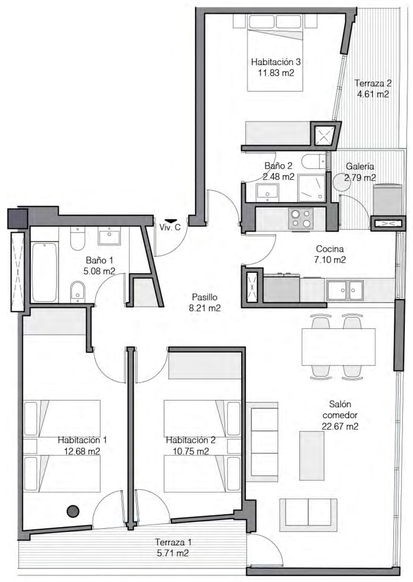
# GAS
Suministro de gas

Vivienda Norte **(A)** 70m2
(10 viviendas)

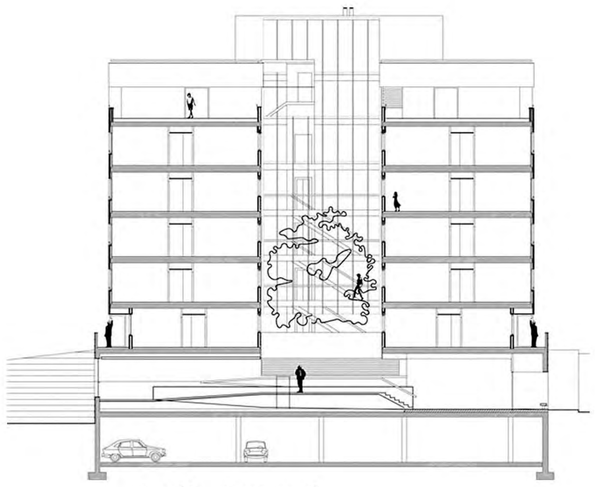



Vivienda Tipo **(B)** 90m2
(78 viviendas)




Vivienda Sur **(C)** 90m2
(8 viviendas)



Sección transversal

Sección planta tipo

N 0 20m

Sección horizontal planta semisótano

N 0 20m

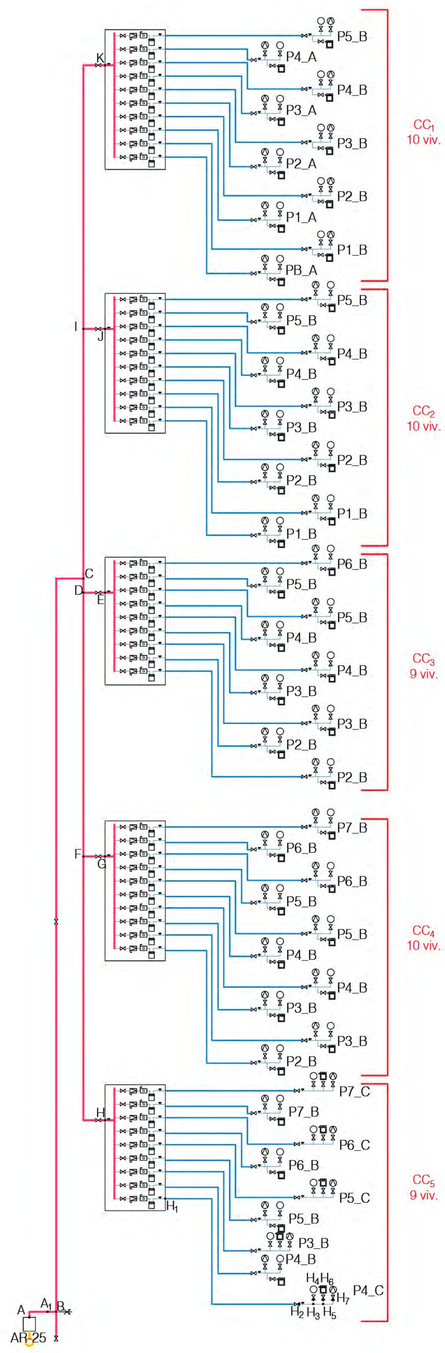
0 5m

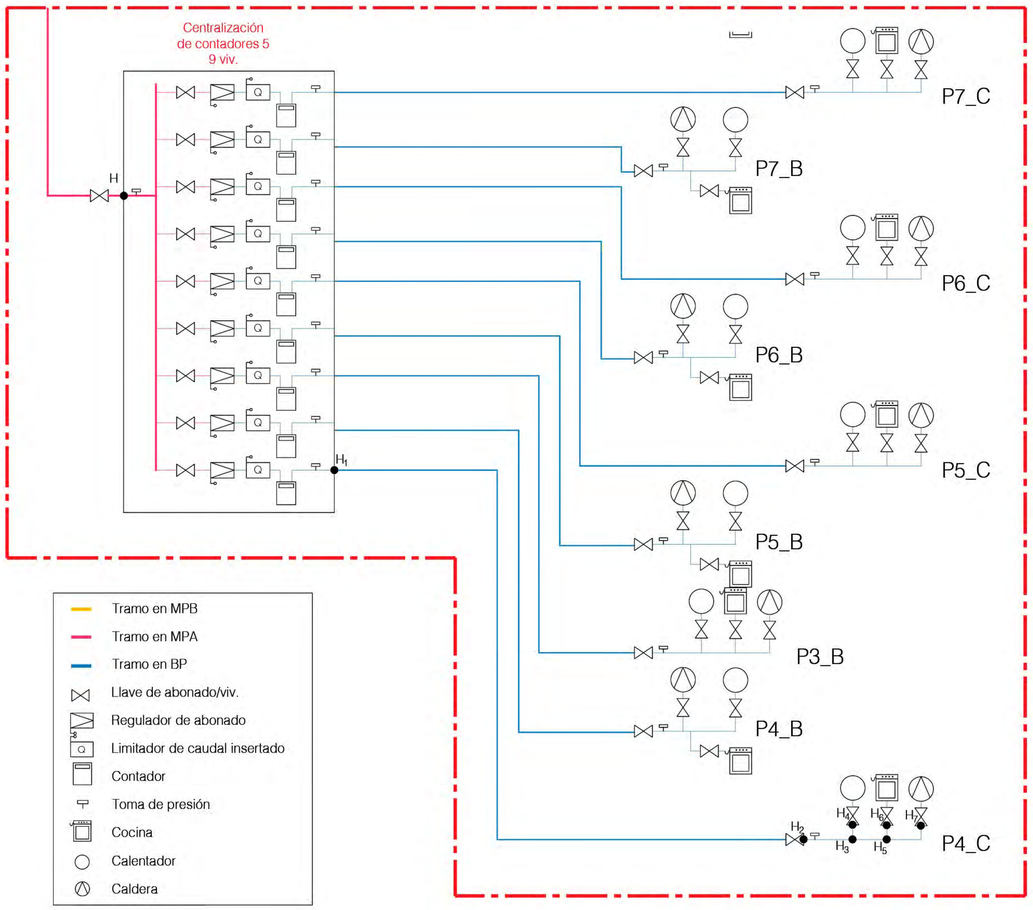
Edificio escalonado y en pendiente que presenta 20 viviendas por planta tipo, de las cuales: 2 son de vivienda norte, 16 son de vivienda tipo y otras 2 son de vivienda sur. En total cuenta con 10 plantas norte, 78 plantas tipo y 8 plantas sur.
Cuenta con varios sótanos que coinciden en altura con planta de viviendas: 3 sótanos y planta de viviendas y un único sótano, situado en sección logitudinal al norte.
Constituido en 8 plantas +1 planta cubiertas y +1 planta sótano.
Proyecto dividido con 2 tomas de acometida: una en portal 35 y otra en portal 6, las cuales abastecerán el edificio en una proporción más o menos equitativa.

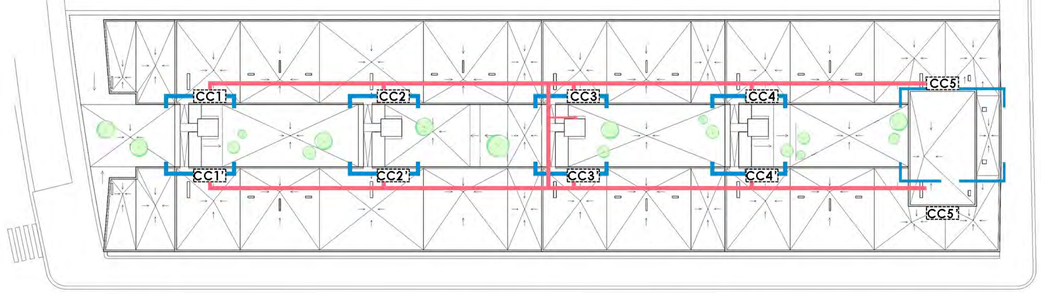
# GAS
Suministro de gas

## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

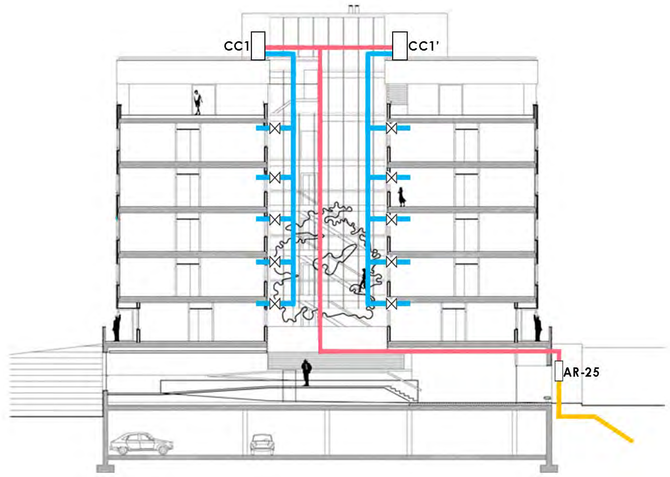
A continuación, se muestra el esquema de principio de la instalación común de gas. La instalación se preveé que discurra a viviendas por los patios interiores, donde en la cubierta, se encontrarán las centralizaciones para 10 viviendas, dispuestas a modo de armarios pegados al antepecho. Toda la instalación es simétrica, ya que el edificio en planta, se compone de dos alas simétricas conectadas por los núcleos de comunicación.





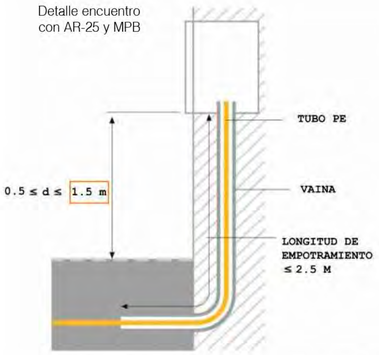

Esquema en alzado




SECCIÓN TRANSVERSAL

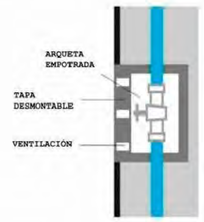
Para nuestra instalación se escogerá un armario de regulación AR-25, ya que no existe ningun comercio en nuestro edificio. Se usará también un regulador de abonado de caudal nomanl hasta 6 m3/h. Se ubicará en los recintos destinaos a la centralización de contadores y su accesibilidad será de grado 2 para la empresa suminsitradora.

Detalle encuentro
con AR-25 y MPB

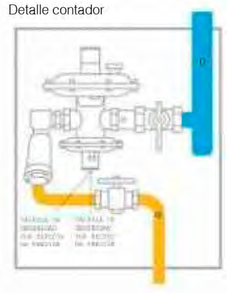



Para garantizar la accesibilidad del armario AR-25, se deberá colocar empotrada a la fachada donde el tubo estará envainado completamente como se indica en el esquema superior.

Detalle rejilla ventilación por fachada




Detalle contador



Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Primero de todo tenemos que tener en cuenta cuantos aparatos habrán en cada una de las viviendas. Para este ejercicio, se considerará la cocina-horno, el calentador de 10 l/min, y la caldera de calefacción pequeña. Estos aparatos nos darán el Qn correspondiente, acorde al PCS de 9500 kcal/m3).

A continuación procederemos con el cálculo del Qsi, como indica la siguiente fórmula.

$$Q_n = \frac{GC}{PCS}$$

donde:

$Q_n$ = Caudal nominal del aparato a gas expresado en $m^3(s)/h$

GC = Gasto calorífico del aparato a gas referido al PCS expresado en kW

PCS = Poder calorífico superior del gas expresado en $kWh/m^3(s)$

$$Q_u = A + B + \frac{C + D + \ldots + N}{2}$$

donde :

$Q_u$ = Caudal máximo de simultaneidad en $m^3(s)/h$

A y B = Caudales de los dos aparatos de mayor consumo en $m^3(s)/h$

C, D, ..., N = Caudales del resto de aparatos en $m^3(s)/h$

| APARTOS GAS | |
|---|---|
| Aparato | m3/h |
| cocina horno | 1,1 |
| calentador | 2,1 |
| caldera | 1,3 |
| Qsi | 3,95 |

$$Q_{sc} = n^{o}viv. \times Q_u \times S_n$$

$Q_u$ = Caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda o local en $m^3(s)/h$

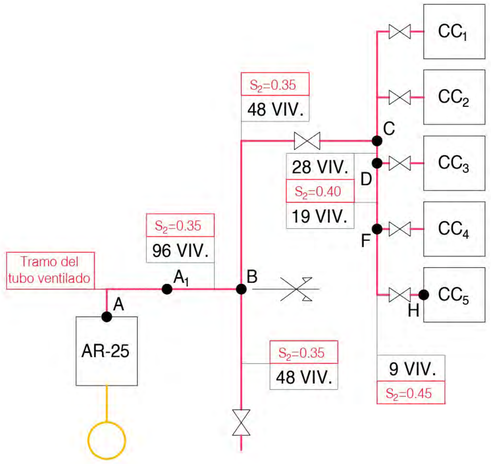
$S_n$ = Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no calderas de calefacción.

A continuación, vamos a proceder a modo de ejemplo con el cálculo desde el armario de regularización AR-25 hasta el armario de la centralización de contadores 5 (CC5) y posteriormente, hasta la vivienda más desfavorable.

Según la tabla de al lado tomaremos la S2 para los distintos tramos correspondientes, y así la introduciremos en la fórmula para calcular el Qsc

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 8 | 0,30 | 0,45 |
| 9 | 0,25 | 0,45 |
| 10 | 0,25 | 0,45 |
| 15 | 0,20 | 0,40 |
| 25 | 0,20 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

En el primer tramo A-A1, tenemos la longitud del tubo envainado que pasa por semisótano y que debe de estar ventilado, y de A1-B, tenemos el tubo que llega hasta el tercer núcleo de comunicación y que se situa enmedio de nuestro edificio. A partir de ahí, saldrán dos ramificaciones simétricas a cada uno de los bloques del edficio o alas




Lo primero de todo es tener en cuenta la dirección del recorrido y las viviendas a las que vamos a suministrar para así calcular el Qsc en cada tramo con la fórmula obtenida anteriormente. Posteriormente, tendremos que saber la distancia en metros de cada tramo, para luego poder calcular la **Longitud equivalente**, que sería **multiplicar por 1.2** la **Longitud.**

| TRAMO | L (m) | LE (m) | Qsc (m3/h) | Po (mbar) |
|---|---|---|---|---|
| A-A1 | 13,98 | 16,78 | 132,72 | 50,40 |

Tenemos que tener en cuenta que la presión incial en el punto A es de 50.4 y la máxima variación de presión debe ser 25 en la entrada a contadores. Esto será de vital importancia en el cálculo de las pérdidas de carga

Para obtener el resultado de la variación de presión, debemos de hacer una regla de tres sencilla que relaciona la variación de presión máxima, 25, con la longitud (no equivalente) del tramo donde nos encontramos, y el tramo más desfavorable. En este caso el tramo más desfavorable es el que lleva al $CC_5$

| TRAMO | A-A1 | A1-B | B-C | C-D | D-F | F-H | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LONG. | 13,98 | 17,20 | 10,62 | 0,78 | 24,93 | 22,08 | 89,61 |
| L eq. | 16,78 | 20,64 | 12,75 | 0,93 | 29,92 | 26,50 | 107,53 |

La fórmula quedaría tal que así:

$$\Delta P_{(A\text{-}A1)} = \frac{(25 * \text{Long A-A1})}{\text{Long TOTAL tramo más desfavorable (desde el tramo que estoy ahora mismo A-A1)}}$$

| ΔP (mbar) |
|---|
| 3,90 |

A continuación, tendremos que calcular el Diámetro para luego poder obtener el diámetro comercial en la tabla. Procederemos con la siguiente fórmula, ya despejada.

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

donde:
D= diámetro de cálculo
dr= densidad realtiva del gas. Para este ejercicio supondremos 0.62
$L_E$= Long equivalente
Q= Qsc
ΔP= Pérdida de carga

| D cálculo (mm) |
|---|
| 62,47 |

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($o_{ext}$ x $o_{esp}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

Nos fijaremos en el diámetro interior

| D comercial (mm) |
|---|
| 72 |

Despues usaremos la fórmula de la variación de presión real, usando este vez, el diámetro comercial.

$$\Delta P_{real} = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D_{com.}^{-4,82}$$

| ΔP real (mbar) |
|---|
| 1,97 |

La presión final del tramo será la presión inicial menos la variación de presión real (o pérdida de carga real)

Pf = Po - ΔP
Pf = 50.40-1.97

| Pf (mbar) |
|---|
| 48,43 |

Para finalizar, calcularemos la Pabs y la velocidad del tramo. Hay que tener en cuenta que en toda la instalación desde los CC hata las viviendas, la velocidad máxima es 20 y el diámetro comercial mínimo debe ser de 13, según lo establecido en el manual de gas natural.

$$V = 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times D^{-2} = 19,8 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

$$P_{abs} = \frac{Pf}{1000} + 1.01325$$

| P abs (bar) | V (m/s) |
|---|---|
| 1,06 | 8,54 |

En resumen, para este tramo tendríamos los siguientes datos:

| TRAMO | L (m) | LE (m) | Qsc (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | D cálculo (mm) | D comercial (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (bar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-A1 | 13,98 | 16,78 | 132,72 | 50,40 | 3,90 | 62,47 | 72 | 1,97 | 48,43 | 1,06 | 8,54 |

El proceso para el cálculo de los siguientes tramos es exactamente el mismo, salvo que hay que tener dos cosas en cuenta. La primera es que la Po del siguiente tramo debe ser la Pf del tramo inmediatamente anterior. Por ejemplo, en nuestro caso, la Po del tramo F-H, debe ser la final del D-F, la del A1-B, debe ser la del A-A1, y así sucesivamente.
Lo siguiente a tener en cuenta, es la variación de presión (no la real). Ya que tendremos que modificar la fórmula añadiendo péridas de carga reales de los tramos anteriores y reduciendo la longitud del tramo mas desfavorable, ya que nos situaremos en un tramo más adelantado.

| TRAMO | A-A1 | A1-B | B-C | C-D | D-F | F-H |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ΔP | 3,90 | 5,24 | 3,75 | 0,30 | 9,61 | 14,14 |

Cálculo desarrollado:

$$\Delta P_{(A\text{-}A1)} = \frac{(25 * 13.98)}{89.61}$$

$$\Delta P_{(A1\text{-}B)} = \frac{(25 - \Delta Preal_{(A\text{-}A1)}) * 17.20}{75.63}$$

$$\Delta P_{(B\text{-}C)} = \frac{(25 - \Delta Preal_{(A\text{-}A1)} - \Delta Preal_{(A1\text{-}B)}) * 10.62}{58.42}$$

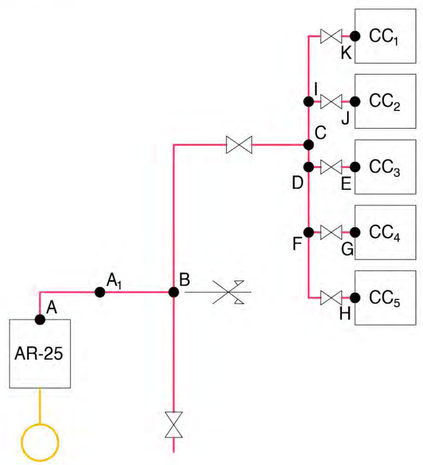
$$\Delta P_{(C\text{-}D)} = \frac{(25 - \Delta Preal_{(A\text{-}A1)} - \Delta Preal_{(A1\text{-}B)} - \Delta Preal_{(B\text{-}C)}) * 0.78}{47.80}$$

$$\Delta P_{(D\text{-}F)} = \frac{(25 - \Delta Preal_{(A\text{-}A1)} - \Delta Preal_{(A1\text{-}B)} - \Delta Preal_{(B\text{-}C)} - \Delta Preal_{(C\text{-}D)}) * 24.93}{47.02}$$

$$\Delta P_{(F\text{-}H)} = \frac{(25 - \Delta Preal_{(A\text{-}A1)} - \Delta Preal_{(A1\text{-}B)} - \Delta Preal_{(B\text{-}C)} - \Delta Preal_{(C\text{-}D)} - \Delta Preal_{(D\text{-}F)}) * 22.08}{22.08}$$

La incógnita aquí es el ΔPreal de cada tramo, pero eso lo sabremos por la fórmula obtenida. No hay problema. La tabla con todos los cálculos hasta todos los CC sería la siguiente.

| CÁLCULO INSTALACIÓN. ARMARIO DE REGULARIZACIÓN-CENTRALIZACIONES | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | L (m) | LE (m) | Qsc (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | D cálculo (mm) | D comercial (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (bar) | V (m/s) |
| A-A1 | 13,98 | 16,78 | 132,72 | 50,40 | 3,90 | 62,47 | 72 | 1,97 | 48,43 | 1,06 | 8,54 |
| A1-B | 17,20 | 20,64 | 132,72 | 48,43 | 5,24 | 61,35 | 72 | 2,42 | 46,01 | 1,06 | 8,56 |
| B-C | 10,62 | 12,75 | 66,36 | 46,01 | 3,75 | 45,80 | 51 | 2,23 | 43,78 | 1,06 | 8,54 |
| C-D | 0,78 | 0,93 | 44,24 | 43,78 | 0,30 | 38,60 | 40 | 0,25 | 43,53 | 1,06 | 9,26 |
| D-E | 0,15 | 0,18 | 16,00 | 43,53 | 18,13 | 7,97 | 26 | 0,06 | 43,47 | 1,06 | 7,93 |
| D-F | 24,93 | 29,92 | 30,02 | 43,53 | 9,61 | 33,33 | 40 | 3,99 | 39,54 | 1,05 | 6,31 |
| F-G | 0,15 | 0,18 | 17,78 | 39,54 | 14,14 | 8,74 | 26 | 0,07 | 39,46 | 1,05 | 8,84 |
| F-H | 22,08 | 26,50 | 16,00 | 39,54 | 14,14 | 23,65 | 26 | 8,96 | 30,58 | 1,04 | 8,03 |
| C-I | 24,03 | 28,84 | 31,60 | 43,78 | 12,99 | 31,68 | 40 | 4,22 | 39,56 | 1,05 | 6,64 |
| I-J | 0,15 | 0,18 | 17,78 | 39,56 | 14,16 | 8,73 | 26 | 0,07 | 39,48 | 1,05 | 8,84 |
| I-K | 22,21 | 26,65 | 17,78 | 39,56 | 14,16 | 24,63 | 26 | 10,92 | 28,64 | 1,04 | 8,93 |
| - | | | | | 25 MAX | | 13 MIN | | | | 20 MAX |

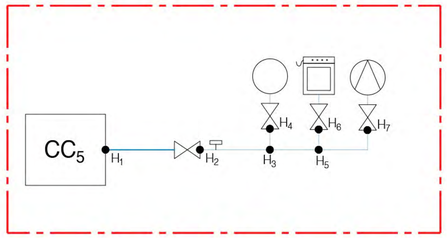


## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Para el cálculo de los tramos en el interior de la vivienda, el procedimiento es completamente igual, salvo, que hay que tener en cuenta varias cosas:
-La presión incial del tramo es 19.3 mbar y la variación de presión en el primer tramo es 2.5 mbar
-Para saber el Qsc, ahora, no hace falta multiplicarlo por el nº viviendas
-La variación de presión (o pérdida de carga) sigue una variación: (empezamos por el segundo tramo, porque el primero ya tiene unos valores estándar)

$$\Delta P_{(H2\text{-}H3)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} + 0.5) * Long_{(H2\text{-}H3)}}{\text{Long TOTAL tramo más desfavorable (desde el tramo que estoy ahora mismo } H_2\text{-}H_3)}$$

-El diámetro comercial mínimo debe ser de 10 mm y la Pf min de 16.3 mbar




| TRAMO | H1-H2 | H2-H3 | H3-H4 | H3-H5 | H5-H6 | H5-H7 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LONG. | 17,04 | 0,17 | 0,44 | 1,40 | 1,84 | 5,28 | 23,88 |
| L eq. | 20,44 | 0,20 | 0,53 | 1,68 | 2,21 | 6,34 | 31,40 |
| ΔP | 2,50 | 0,06 | 1,43 | 0,51 | 2,24 | 2,24 | |

El desarrolllo del ΔP de cada tramo sería tal que así:

$$\Delta P_{(H1\text{-}H2)} = 2.5$$

$$\Delta P_{(H2\text{-}H3)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} + 0.5) * 0.17}{6.85}$$

$$\Delta P_{(H3\text{-}H4)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} - \Delta Preal_{(H2\text{-}H3)} + 0.5) * 0.44}{0.44}$$

$$\Delta P_{(H3\text{-}H5)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} - \Delta Preal_{(H2\text{-}H3)} + 0.5) * 1.40}{6.68}$$

$$\Delta P_{(H5\text{-}H6)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} - \Delta Preal_{(H2\text{-}H3)} - \Delta Preal_{(H3\text{-}H5)} + 0.5) * 1.84}{1.84}$$

$$\Delta P_{(H5\text{-}H7)} = \frac{(2.5 - \Delta Preal_{(H1\text{-}H2)} - \Delta Preal_{(H2\text{-}H3)} - \Delta Preal_{(H3\text{-}H5)} + 0.5) * 5.28}{5.28}$$

La tabla final y cálculo de la instalación de gas de la CC5 hasta la vivienda más desfavorable quedaría:

| | CÁLCULO INSTALACIÓN. CENTRALIZACIONES-INTERIOR DE VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TRAMO | L (m) | LE (m) | Qsc (m3/h) | Po (mbar) | ΔP (mbar) | D cálculo (mm) | D comercial (mm) | ΔP real (mbar) | Pf (mbar) | P abs (bar) | V (m/s) |
| CC 2 | H1-H2 | 17,04 | 20,44 | 3,95 | 19,30 | 2,50 | 18,93 | 26 | 0,54 | 18,76 | 1,03 | 2,00 |
| | H2-H3 | 0,17 | 0,20 | 3,95 | 18,76 | 0,04 | 16,69 | 18 | 0,03 | 18,73 | 1,03 | 4,18 |
| | H3-H4 | 0,44 | 0,53 | 2,10 | 18,73 | 1,43 | 7,85 | 13 | 0,13 | 18,60 | 1,03 | 4,26 |
| | H3-H5 | 1,40 | 1,68 | 2,40 | 18,60 | 0,40 | 13,67 | 16 | 0,19 | 18,41 | 1,03 | 3,22 |
| | H5-H6 | 1,84 | 2,21 | 1,10 | 18,41 | 2,24 | 7,54 | 13 | 0,16 | 18,25 | 1,03 | 2,23 |
| | H5-H7 | 5,28 | 6,34 | 1,30 | 18,25 | 2,24 | 9,98 | 13 | 0,63 | 17,63 | 1,03 | 2,64 |
| | | | | | | | | 10 MIN | | 16,3 MIN | | NO MIN |

## ARMARIO DE REGULACIÓN A - 25

Producto con certificado AENOR, según UNE 60.404

Armario de regulación para gas natural de MPB a MPA o BP, con caudal nominal de 25 Nm³/h, destinado al suministro para fincas plurifamiliares y locales destinados a usos colectivos o comerciales.

*CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Modelo armario:*** | A-25 | A-25 Mm | A-25M22 | A-25M100 | A-25M150 |
| ***Presión de entrada:*** | 1 - 5 bar | 1 - 5 bar | 1 - 5 bar | 1 - 5 bar | 1 - 5 bar |
| ***Presión de salida:*** | 55 mbar | 22 mbar | 22 mbar | 100 mbar | 150 mbar |
| ***Caudal nominal:*** | 25 Nm³/h | 25 Nm³/h | 25 Nm³/h | 25 Nm³/h | 25 Nm³/h |
| ***VIS máx.:*** | 125 mbar | 70 mbar | 70 mbar | 250 mbar | 300 mbar |
| ***VIS mín.:*** | Cancelada | 10 - 15 mbar | Cancelada | Cancelada | Cancelada |
| ***VAS:*** | 80 mbar | 45 mbar | 45 mbar | 200 mbar | 250 mbar |

***Modelo regulador:*** APQ CIVIC 25 (incorpora VIS máx. VAS y VIS mín., según modelo).
***Conexión de entrada:*** Válvula de entrada tipo monobloc que admite:
- Polietileno DN 20 y Cobre 16/18 con casquillo incorporado
- Polietileno DN 32 o Acero 1" o Cobre 26/28
con casquillos opcionales.

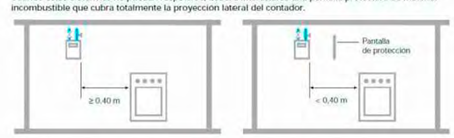
***Conexión de salida:*** Tuerca loca de 1.1/2" o Tubo de cobre 26/28 (ver tabla)
***Caja exterior:*** Poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible.
***Tapa caja:*** Sin mirilla.
***Dimensiones:*** 485 x 350 x 195 mm

Producto marca

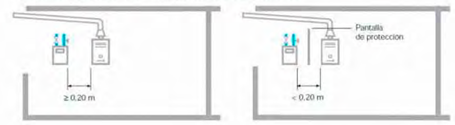
LEHENGOAK, S.A.

**Criterios para la situación de elementos. Guía de Gas Natural**

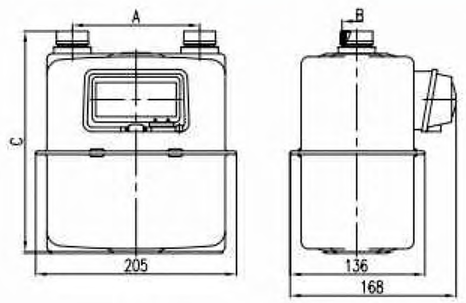
**0,40 m a aparatos de cocción (cocinas y hornos).**
Cuando estas distancias no puedan respetarse, deberá intercalarse una pantalla protectora de material incombustible que cubra totalmente la proyección lateral del contador.




**0,20 m a aparatos de producción de agua caliente sanitaria y de calefaccion.**
Cuando estas distancias no puedan respetarse, deberá intercalarse una pantalla protectora de material incombustible que cubra totalmente la proyeccion lateral del contador.



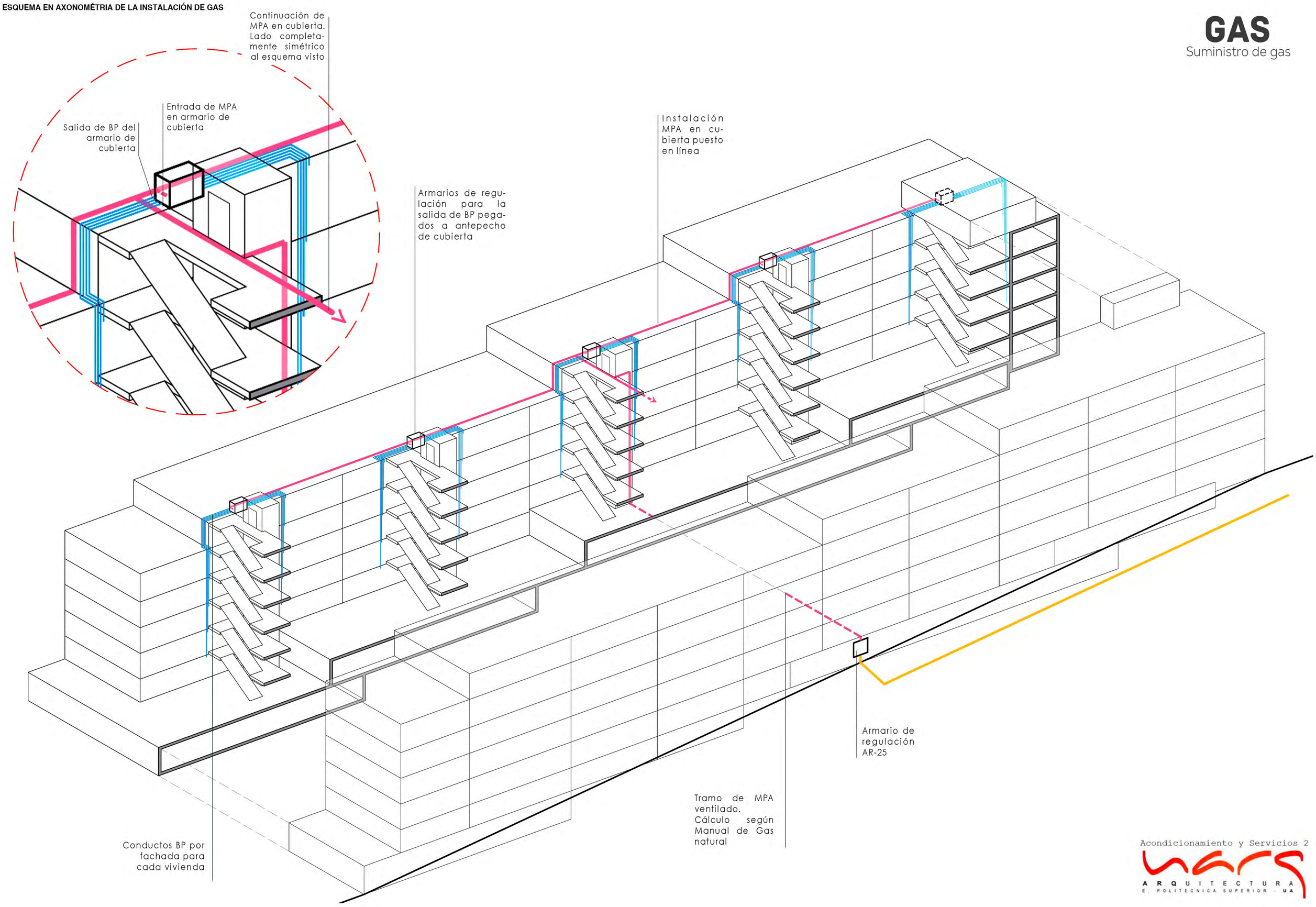

| Datos técnicos Atmos® WG2.5S | | | |
|---|---|---|---|
| Modelo | | | WG2.5S |
| Caudal nominal | $Q_n$ | m³/h | 2,5 |
| Caudal máximo | $Q_{max}$ | m³/h | 6 |
| Caudal mínimo | $Q_{min}$ | m³/h | 0,016 |
| Presión de servicio máxima | | bar | 0,5 |
| Errores máximos permitidos | $Q_t \le Q \le 0,1\ Q_{max}$<br>$Q_{min} \le Q < Q_t$ | | 1,5%<br>± 3% |
| Máx. pérdida de presión | | mbar | ≤ 2 |
| Rango de indicación máx. | | m³/h | 99999,9998 |
| Rango de indicación mín. | | m³/h | 0,0002 |
| Clase de precisión | clase | | 1,5 |
| Volumen cíclico | | dm³ | 1,2 |
| Valor de impulsos | | m³/impulso | 0,01 |
| Peso | | kg | 1,8 |



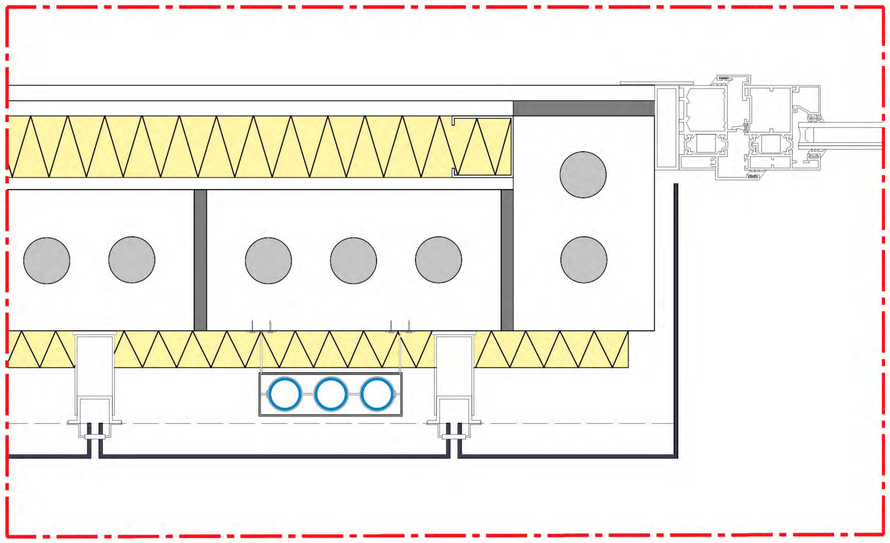

| Dimensiones del contador de gas con membrana Atmos® G1.6S \| G2.5S \| G4S | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | [mm] | 90 ± 0.50 | 110 ± 0.50 | 130 ± 0.50 | | |
| B | | M30 x 2 - 6 g | G¾B | G7/8B | G1B | G1¼B |
| C | [mm] | 226 | | | 218 | |

**ESQUEMA EN AXONOMÉTRIA DE LA INSTALACIÓN DE GAS**

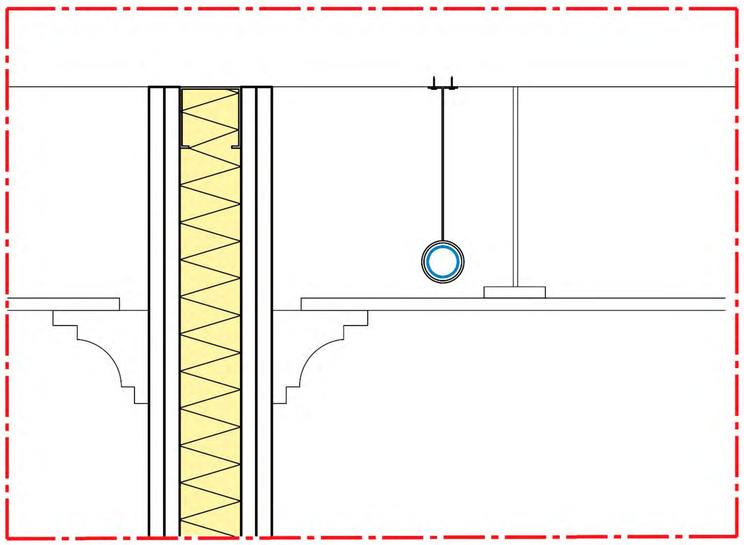
# GAS
Suministro de gas



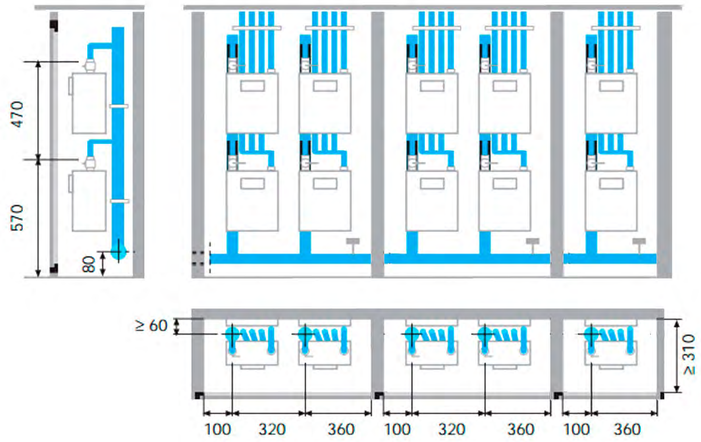
Sección horizontal por jamba, donde se puede ver el tramo de BP pasando por dentro de la fachada ventilada de acero galvanizado de patio interior. E:1/5

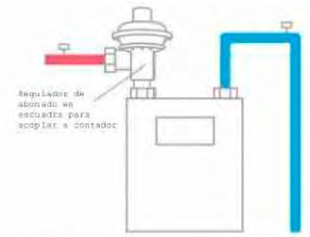


Sección vertical de una partición de viviendas dejando el tramo BP envainado pasando por falso techo E:1/5

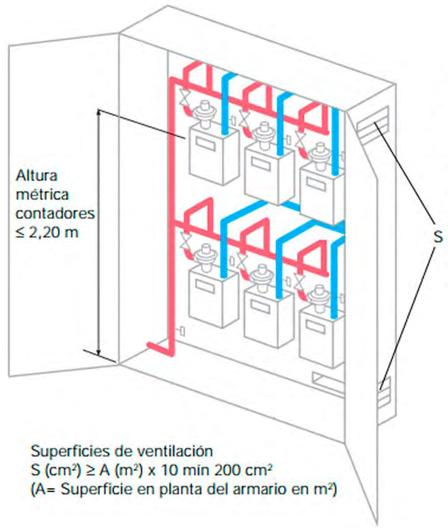


Detalle del armario de cenrtalizaciones en cubierta




Detalle contador

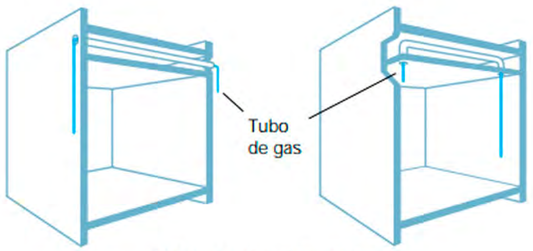



Superficies de ventilación
S (cm²) ≥ A (m²) x 10 min 200 cm²
(A= Superficie en planta del armario en m²)

En nuestro caso, los armarios de regularización situados en la cubierta los dividiremos en grupos, siendo un grupo de 4 contadores y otro de 2 o incluso 1 ( dependiendo de las viviendas que acabrque)

Para el grupo de 4 contadores, tendríamos una superfície de ventilación de 2.48m2

Para el grupo de 2 contadores o 1 contador, tendríamos una superfície de ventilación de 1.42 m2

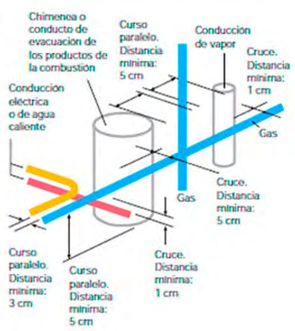



Vainas para ventilación
de la tubería

**Distancias mínimas para tuberias vistas**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



## DISTRIBUCIÓN DE LAS CHIMENEAS DE EXTRACCIÓN

Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de la combustión mediante un conducto adecuado. Deberá además tener acoplado sobre el aparato o incorporado en el mismo un cortatiro en el bloque de salida de los productos de combustión,es decir, antes de la conexión al conducto de evacuación. Los conductos de evacuación de PdC deben desembocar, a ser posible, en una chimenea general del edifício o conducto colectivo de ventilación.

Dichos conductos deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

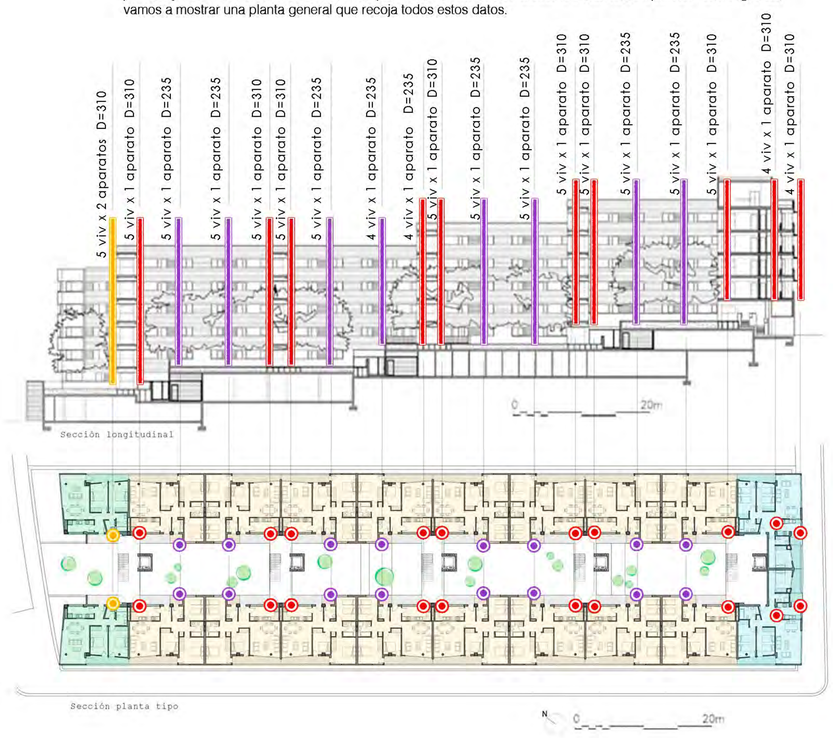
- ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de combustión
- Ser estancos, refiriéndose al material del conducto y al sistema de unión de los posibles tramos, especialmente la unión de la salida con el cortatiro
- estar construidos con materiales rígidos no deformables
- mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud,sin estrangular la salida de los PdC
- preferentemente, utilizar sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.

En cuanto a los requisitos que deben cumplir en el porceso de instalación:
Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no menor de 20 cm, si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural. Dicha longitud se medirá entre la base del collarín y el primer cambio de dirección. Si es necesario el disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, este deberá cumplir con una pendiente mínima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3 m. Se evitará además un elevado número de cambiosde dirección en horizontal. En cuanto al dimensionamiento de estos conductos, dependerá del tipo de caldera, es decir, de si es estanca o atmosférica, puesto que se utilizará una tabla u otra

**GAS**
Suministro de gas

---

En nuestro caso, el edificio cuenta con dos 3 tipos de viviendas por planta, las cuales son invariables entre plantas, además de estar colocadas perfectamente en vertical los tres tipos y cada tipo (A, B, C).
En esta instalación, el edificio contará con 2 aparatos por vivienda en todas las viviendas. Ya que el edificio está escalonado, las chimieneas recogeran a las viviendas que pasan en altura, siendo en algunas ocsaiones 4 plantas y en otras 5. La instalación será por calderas estancas. Como las viviendas tipo son todas iguales, vamos a mostrar una planta general que recoja todos estos datos.




Ahora, nos fijaremos en la tabla y acudiremos a los diámetros correspondientes según los apratos y según la colocación (interior o exterior). Nosotros nos mantendremos en P ≤ 23 kW cuando haya una chimenea por aparato y 23 kW < P ≤ 30 kW cuando hayan 1 chimenea por 2 aparatos.

| CALDERA ESTANCA EN COLOCACIÓN INTERIOR | | |
|---|---|---|
| N calderas | D en mm | |
| | P ≤ 23kW | 23 kW < P ≤ 30 kW |
| 2-3 | 260 | 260 |
| 4 | 310 | 310 |
| 5 | 310 | 360 |
| 6 | 360 | 360 |
| 7 | 360 | 425 |
| 8-10 | 425 | 425 |

| CALDERA ESTANCA EN COLOCACIÓN EXTERIOR | | |
|---|---|---|
| N calderas | D en mm | |
| | P ≤ 23kW | 23 kW < P ≤ 30 kW |
| 2 | 185 | 185 |
| 3 | 210 | 210 |
| 4 | 235 | 235 |
| 5 | 235 | 260 |
| 6 | 260 | 310 |
| 7 | 260 | 310 |
| 8-10 | 310 | 310 |

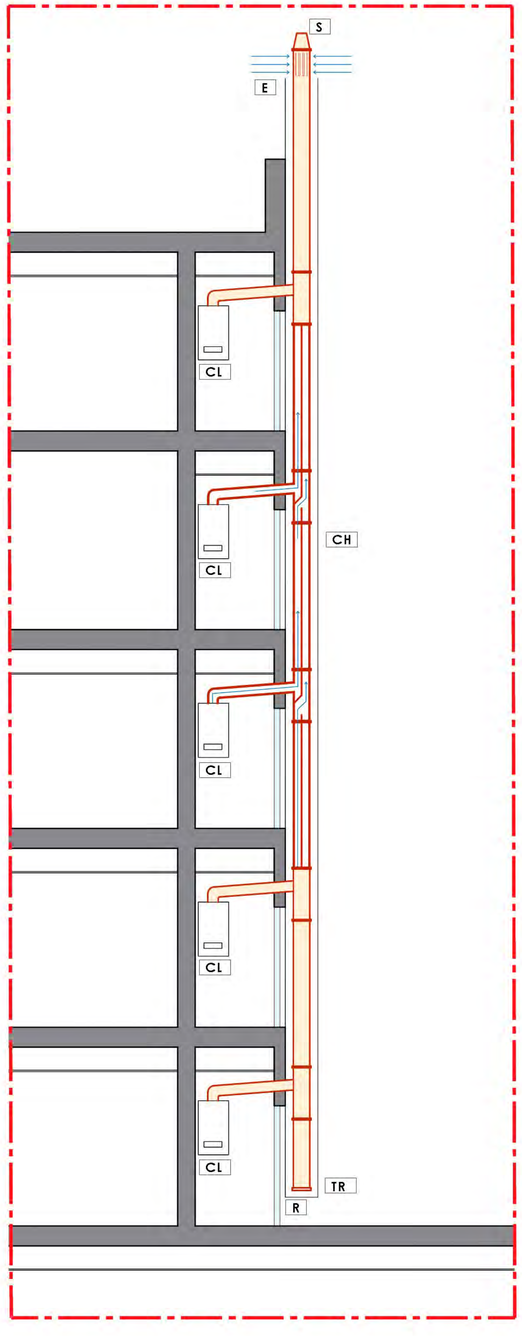
- CALDERA ESTANCA EXTERIOR (1 APARATO)
- CALDERA ESTANCA INTERIOR (1 APARATO)
- CALDERA ESTANCA EXTERIOR (2 APRATOS)

Viv. Tipo A

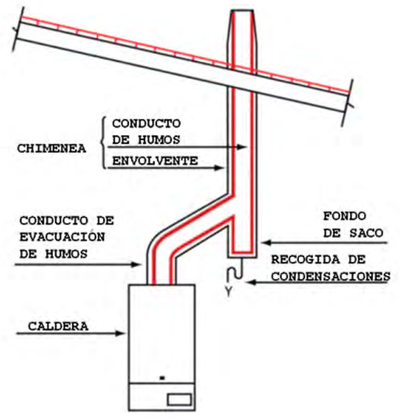
Viv. Tipo B

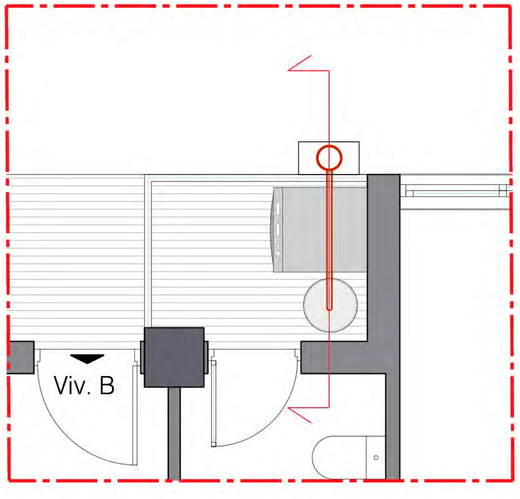
Viv. Tipo C

Sección transversal de la chimenea

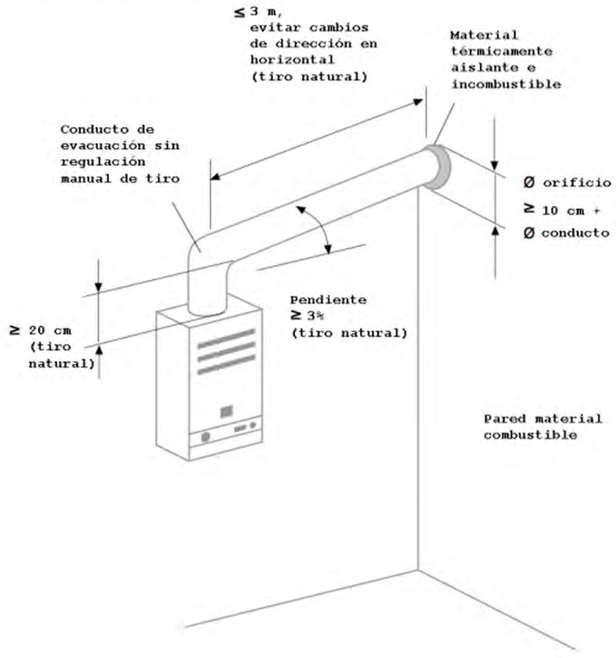


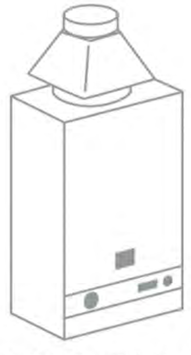

- CH CHIMENEA A CUBIERTA PARA EVACUACIÓN **PdC**
- CL CALENTADOR, GENERADOR TÉRMICO ESTANCO
- E ENTRADA DE AIRE
- S SALIDA DE LOS **PdC**
- R REGISTRO PARA LIMPIEZA
- TR TAPA DE REGISTRO EN ZONA COMÚN



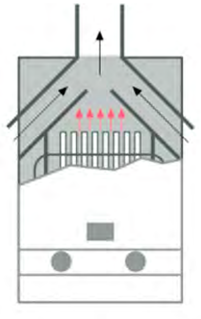




Detalles de la instalación de extracción



Cortatiro acoplado al aparato a gas

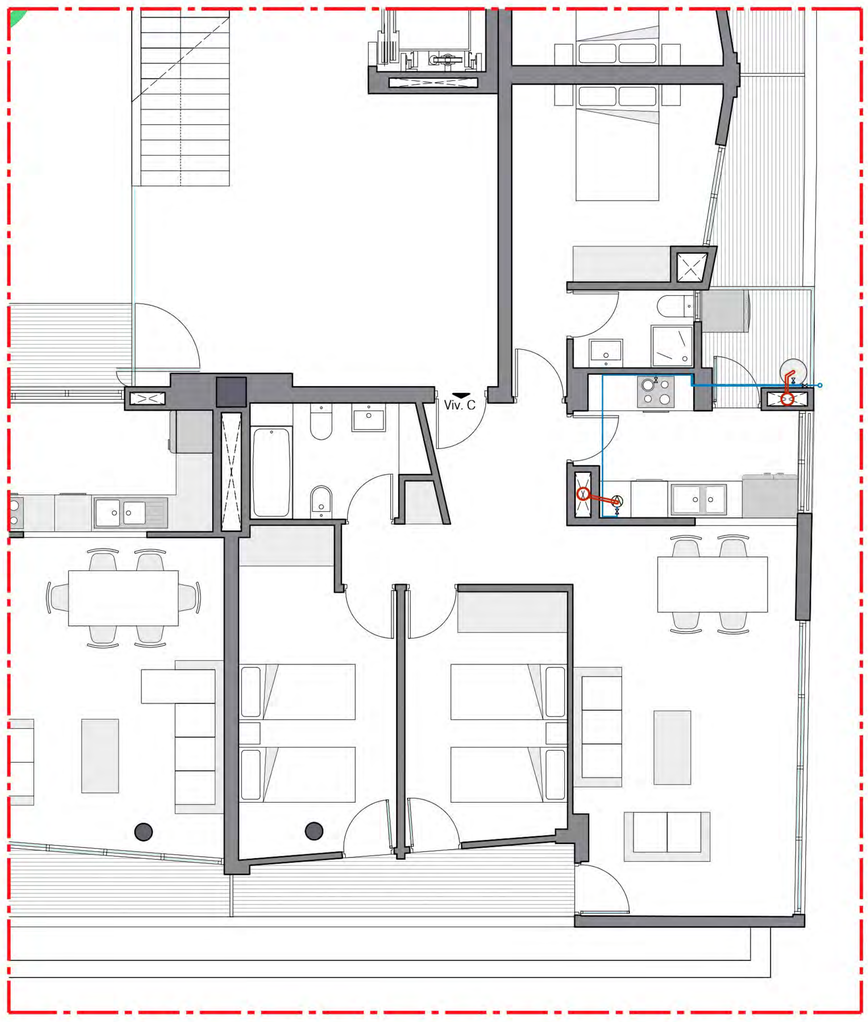


Cortatiro incorporado al aparato a gas

# GAS
Suministro de gas

Planta de cada vivienda con la correspondiente instalación de gas

VIVIENDA TIPO A

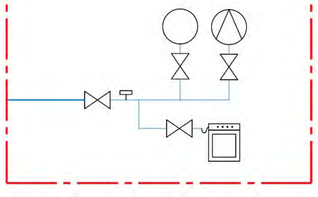



VIVIENDA TIPO A

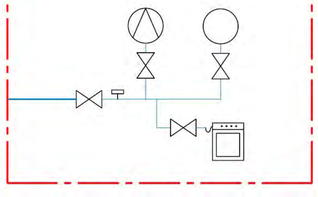
VIVIENDA TIPO A

- Tramo en BP
- Extracción PDC
- Llave de abonado/viv.
- Toma de presión
- Cocina
- Calentador
- Caldera

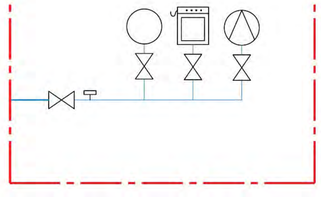
ESQUEMA INTERIOR VIVIENDA TIPO A

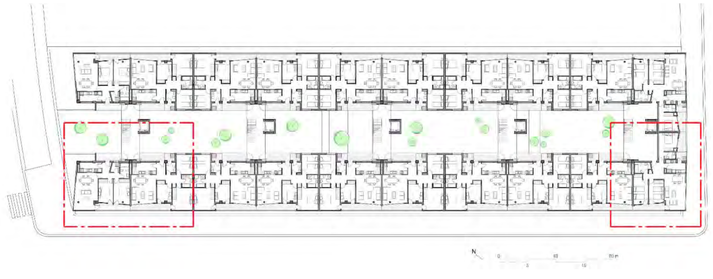


ESQUEMA INTERIOR VIVIENDA TIPO B



ESQUEMA INTERIOR VIVIENDA TIPO C
La más desfavorable





**94 PPO**

ARQUITECTO
Iñaki Gazal/XCRT Arquitectos

AÑO
2011

UBICACIÓN
Intxaurrondo Sur. Donostia / San Sebastián. España.

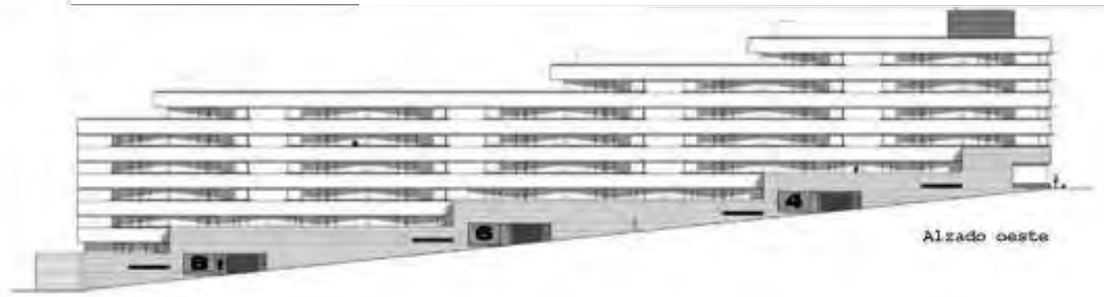
Las viviendas se disponen en manzana abierta longitudinal, con una fuerte pendiente hacia el Norte, ensalzadas sobre un zócalo de garaje de forma escalonada. El acceso a las viviendas se produce atravesando dicho zócalo, por el patio ajardinado de absidiles definido por las fachadas interiores de los bloques.

Son viviendas de doble orientación, una de ellas hacia la calle y otra hacia un patio de manzana abierto. Las viviendas se plantearon como alternativa a los procesos constructivos tradicionales, incorporando a las mismas elementos de fachada prefabricados, materiales de construcción "seca", domótica, etc.

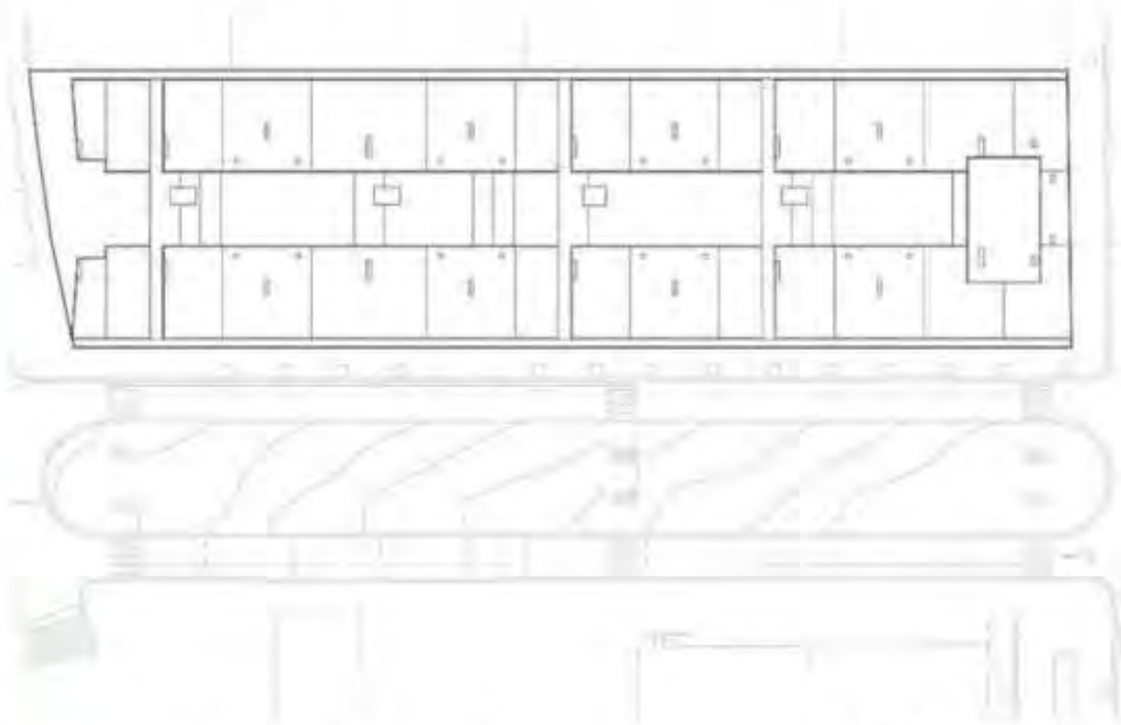
El bloque se construye con paneles prefabricados de hormigón blanco al exterior, formalizando un alzado de franjas horizontales que recogen las terrazas y dan unidad a la actuación. Los patios interiores se acaban con chapa de aluminio grecada que continúa con la composición horizontal utilizada en todo el edificio. La carpintería es de madera aportando un contrapunto de calidez y artesanía al conjunto de imagen y sistemas industrializados.

## DOCUMENTACIÓN DEL EDIFICIO
Planos y fotografías

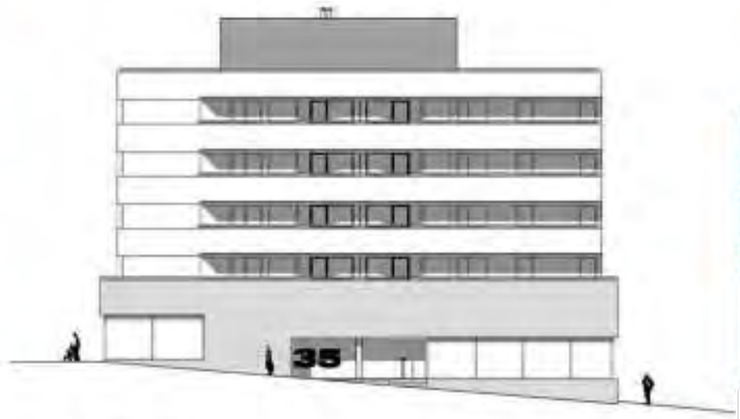
Plano de situación



Alzado oeste

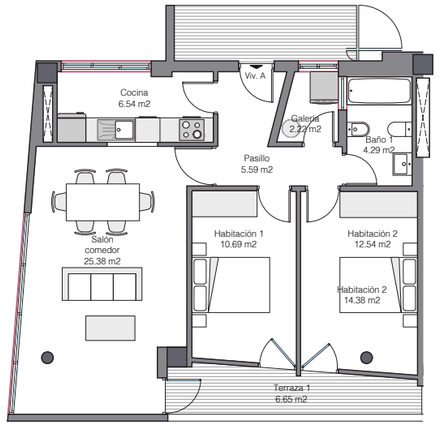


PLano de emplazamiento

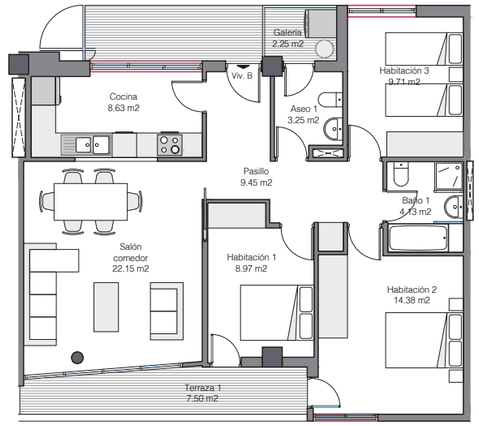



Alzado sur

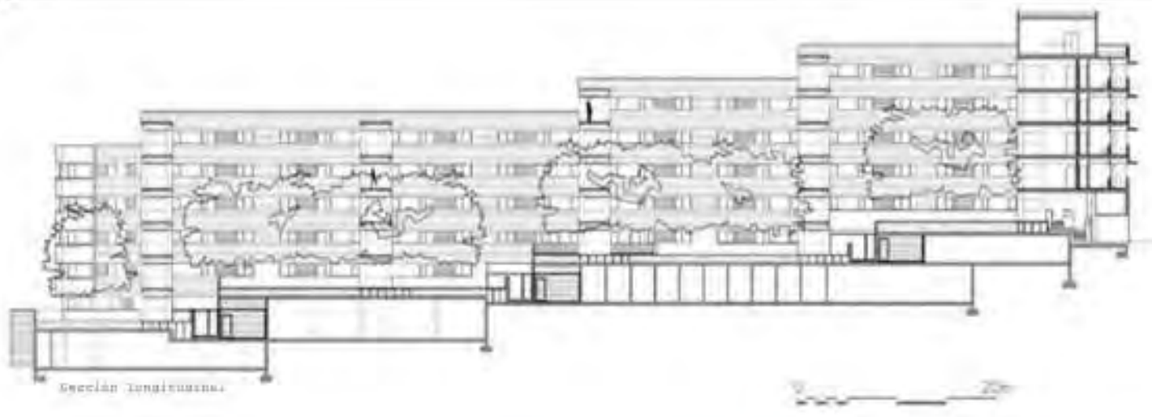
ELEC
Electricidad

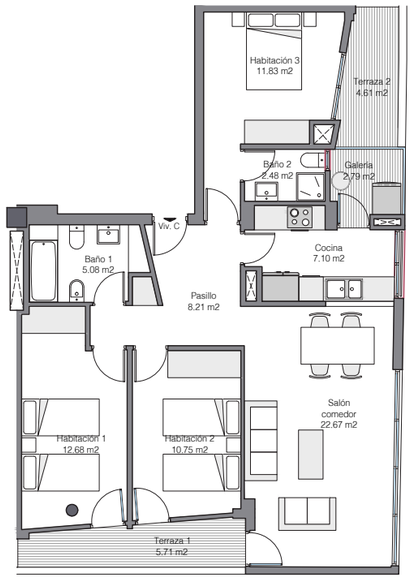



Vivienda Norte **(A)** 70m2
(10 viviendas)

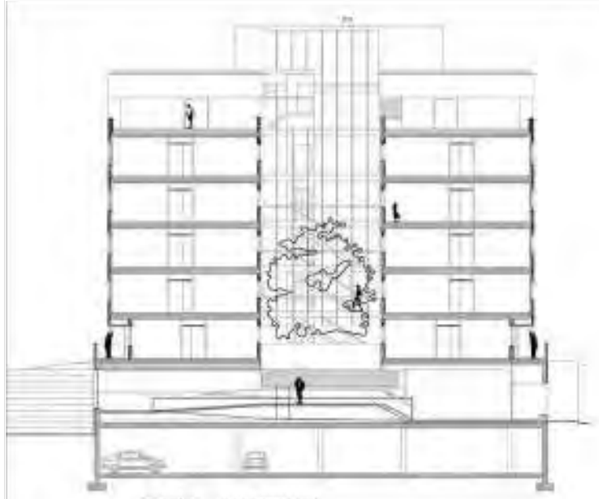


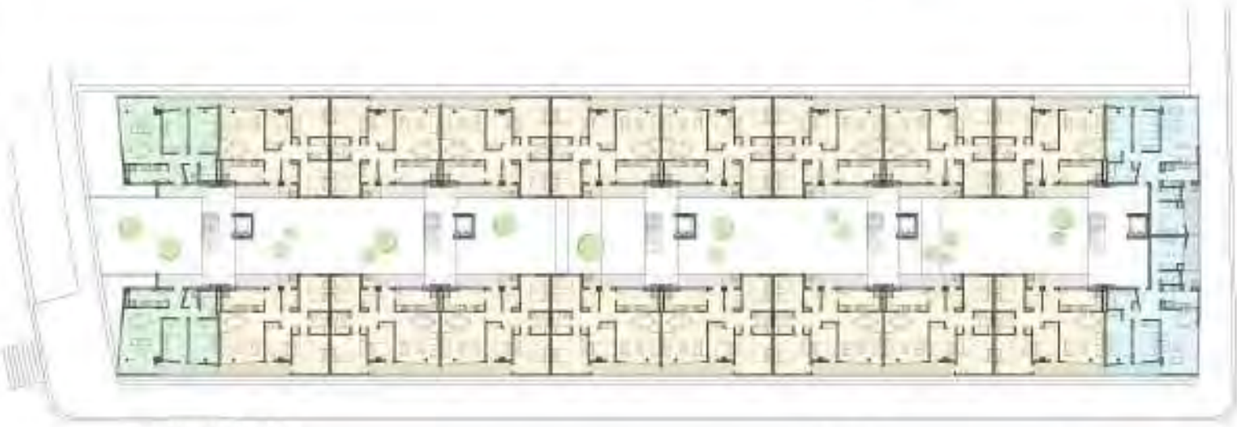

Vivienda Tipo **(B)** 90m2
(78 viviendas)




Vivienda Sur **(C)** 90m2
(8 viviendas)



Edificio exclusivamente de viviendas con 10 viviendas por planta tipo, de las cuales 2 son de vivienda norte, 2 son de vivienda tipo y otras 2 son de vivienda sur. En total cuenta con 10 plantas norte, 78 plantas tipo y 8 plantas sur.
Cuenta con varios sótanos que dependiendo en altura con planta de viviendas 3 sótanos y planta de viviendas y un solo sótano, destinado en gestión institucional al norte.
Constituido en 8 plantas +1 planta cubiertas y +1 planta ático.
Proyecto dividido con 2 tomas de acometida: una en portal 75 y otra en portal 6, las cuales abastecerán al edificio en una corporación cada 4 metros aislados.

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

El Edificio consta de tres tipos de viviendas, en total 97. Todas ellas disponen de una instalación y sistema de calefacción, por ello el Grado de Electrificación es elevado. GEE = 9200 W ó 9.2 kW para cada una de las viviendas, como indica el ITC-BT-10.
La potencia de las luminarias en escaleras y zonas comunes también se estimará para este cálculo, pero más adelante se podrá ver en detalle. La potencia de los trasteros se estimará a 3.45 kW, ya que solo constan de un único punto de luz. Para la potencia de los garajes se considera 10 W por metro cuadrado, ya que la ventilación es natural.

A continuación, se muestra la tabla de valores para las potencias nombradas anteriormente.

ITC-BT-25

| | POTENCIA VIVIENDAS (kW) | | |
|---|---|---|---|
| | Viv. A | Viv. B | Viv. C |
| Calefacción | GEE | | |
| Potencia | 9,2 | | |

| | POTENCIA ESCALERAS (kW) |
|---|---|
| Potencia | 3 |

| | POTENCIA ASCENSOR (kW) | |
|---|---|---|
| Potencia | 5 CV | 3,68 kW |

| POTENCIA LOCALES (kW) |
|---|
| No consta |

| | POTENCIA TRASTEROS (kW) |
|---|---|
| Potencia | 3,45 |

| | | POTENCIA GARAJES (kW) | |
|---|---|---|---|
| | | Sup (m2) | Potencia |
| Ventilación natural | Núcleo Esc. 1 | 684,5 | 6,85 kW |
| | Núcleo Esc. 2 | 520,83 | 5,21 kW |
| | Núcleo Esc. 3 | 1228,75 | 12,29 kW |
| | Núcleo Esc. 4 | 625,45 | 6,25 kW |

Debido a la longitudinalidad del edificio presente, la estrategia a seguir para el cálculo de la instalación eléctrica, es dividir por núcleos de escaleras, la instalación correspondiente de CGP-10. Este primer cálculo es una hipótesis de comprobación, ya que, para las CGP-10 no se recomienda superar los 150 kW abastecidos. Por lo tanto, el objetivo de la tabla de abajo es ver si realmente hay algunos núcleos de escaleras que superan dicho límite.

Para el cálculo, hemos tenido en cuenta los coeficientes de simultaneidad de las viviendas recogidas, las potencias de servicios comunes y la de los trasteros y garajes, como indica el ITC-BT-10 y como se puede ver en la tabla de la columna siguiente.

| COMPROBACIÓN NÚMERO DE CGP<br>POTENCIA TOTAL SEGÚN NÚCLEOS DE ESCALERAS (kW) | | | |
|---|---|---|---|
| **NÚCLEO DE ESCALERA 1** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 10 viv. A<br>10 viv. B | Coef. Simult.<br>14,8 | 136,16 | **153,14** > 150 kW, por lo tanto necesitaríamos 2 CGP para las derivaciones de este núcleo de escalera |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 6,85 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 2** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 20 viv. B | Coef. Simult.<br>14,8 | 136,16 | **151,50** > 150 kW, por lo tanto necesitaríamos 2 CGP para las derivaciones de este núcleo de escalera |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 5,21 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 3** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 18 viv. B | Coef. Simult.<br>13,7 | 126,04 | **148,46** < 150 kW, por lo tanto necesitaríamos 1 CGP para las derivaciones de este núcleo de escalera |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 12,29 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 4** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 20 viv. B | Coef. Simult.<br>14,8 | 136,16 | **152,54** > 150 kW, por lo tanto necesitaríamos 2 CGP para las derivaciones de este núcleo de escalera |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 6,25 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 5** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 10 viv. B<br>8 viv. C | Coef. Simult.<br>13,7 | 126,04 | **132,72** < 150 kW, por lo tanto necesitaríamos 1 CGP para las derivaciones de este núcleo escalera |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |

| POTENCIA TOTAL SEGÚN NÚCLEOS DE ESCALERAS<br>CÁLCULO DE LAS CGP RESTANTES (kW) | | | |
|---|---|---|---|
| **NÚCLEO DE ESCALERA 1** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 5 viv. A<br>5 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,20 | **78,20** |
| 5 viv. A<br>5 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,2 | **95,18** |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 6,85 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 2** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 10 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,20 | **78,20** |
| 10 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,2 | **93,54** |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 5,21 | |
| Trastero | | 3,45 | |
| **NÚCLEO DE ESCALERA 4** | | Potencia i | Potencia tot. |
| 10 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,20 | **78,20** |
| 10 viv. B | Coef. Simult.<br>8,5 | 78,2 | **94,58** |
| Escalera | | 3 | |
| Ascensor | | 3,68 | |
| Garaje | | 6,25 | |
| Trastero | | 3,45 | |

| | POTENCIA CGP (kW) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ESCALERA 1 | ESCALERA 2 | ESCALERA 3 | ESCALERA 4 | ESCALERA 5 |
| CGP_1 | **78,20** | | | | |
| CGP_2 | **95,18** | | | | |
| CGP_3 | | **78,20** | | | |
| CGP_4 | | **93,54** | | | |
| CGP_5 | | | **148,46** | | |
| CGP_6 | | | | **78,20** | |
| CGP_7 | | | | **94,58** | |
| CGP_8 | | | | | **132,72** |

Como la potencia de las CGP-10_1, 2 y 4, superan los 150 kW, se volverá a estudiar la distribución de potencias en las CGP correspondientes. Dejando así, 2 CGP por cada uno de estos núcleos de escalera. Tendremos que, por ejemplo, en el núcleo de escalera 1, la CGP_1 y la CGP_2, siendo la 1, la que da a la fachada de interior de manzana, y la 2, la que da a la fachada de servicio público. Esta estrategia se realizará también en los núcleos de escalera 2 y 4 para poder satisfacer correctamente la demanda.

La potencia resultante en las CGP estaría dividida en : viviendas y viviendas + servicios comunitarios. Obsérvese la tabla inferior

ELEC
Electricidad

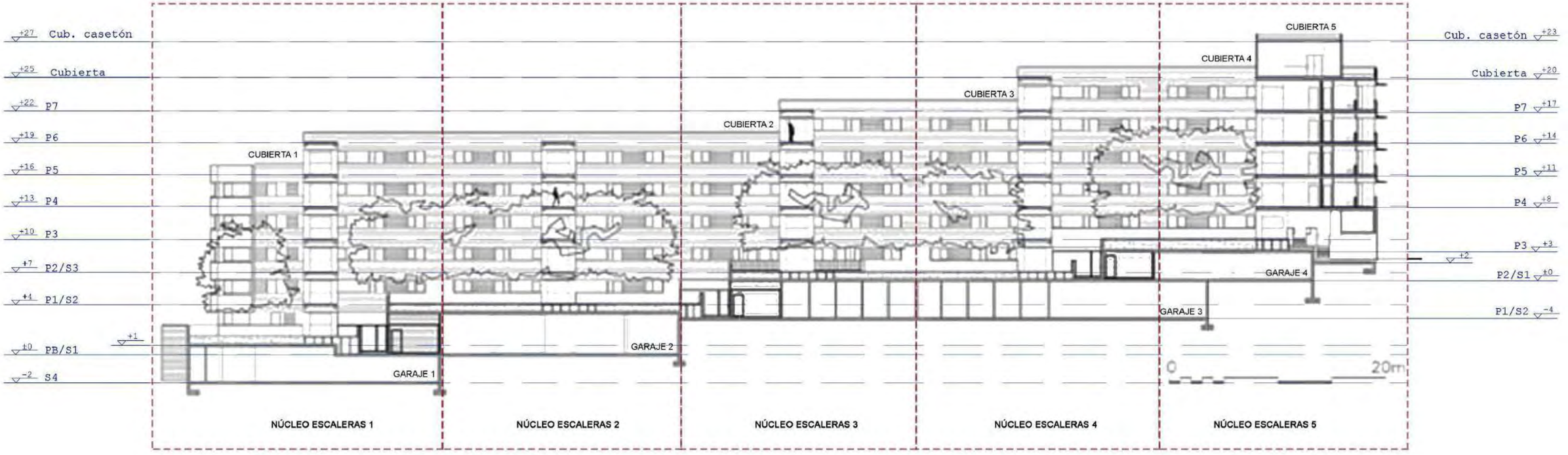
Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Esta table corresponde al cálculo de la LGA del edificio, siendo LGA_1 = CGP_1.
También vemos un esquema que indica las cotas en altura y el nombre de la distribución de las viviendas en planta. Los cálculos y la tabla de datos de la sección se puede encontrar en el ITC-BT-14

| | |
|---|---|
| Sección mínima recomenda | ITC-BT-25 |
| Intensidad máxima admisible | ITC-BT-19 |
| Diámetro del tubo. N conductores | ITC-BT-21 |

| | CÁLCULO DE LA LGA (Trifásica) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo | Potencia (W) | **Intensidad (A)** | Longitud (m) | Tensión (V) | Coef. Cond. | Sección (mm2) | **ΔV CDT (≤ 0,50 %)** | Diametro tubo (mm) | **Designación** |
| **LGA_1** | 78200 | 112,87 | 14,2 | 400 | 56 | 35 | 0,35 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_2** | 95180 | 137,38 | 15,2 | | | 35 | 0,46 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_3** | 78200 | 112,87 | 14,3 | | | 35 | 0,36 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_4** | 93540 | 135,01 | 15,6 | | | 35 | 0,47 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_5** | 148460 | 214,28 | 16,3 | | | 70 | 0,39 | 140 | 3x70+35+TT(O)140 |
| **LGA_6** | 78200 | 112,87 | 14,2 | | | 35 | 0,35 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_7** | 94580 | 136,51 | 15,2 | | | 35 | 0,46 | 110 | 3x35+16+TT(O)110 |
| **LGA_8** | 132720 | 191,56 | 16,2 | | | 50 | 0,48 | 125 | 3x50+25+TT(O)125 |



ELEC
Electricidad

| NOMENCLATURA | E1 | _PB | _1 | A | -a |
|---|---|---|---|---|---|
| | Escalera 1 | Planta de referencia | CGP_1 = LGA_1 | Tipo de viv. | Distribución viv. |

## CÁLCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES

| | | Tramo | Potencia (W) | Intensidad (A) | Longitud (m) Altura | Planta | Total | Tensión (V) | Coef. Cond. | Sección (mm2) | ΔV CDT (≤ 1%) | Diámetro tubo (mm) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NÚCLEO DE ESCALERA 1 | CGP_1 | E1_PB_1A-a | 9200 | 40 | 6 | 12,5 | 18,5 | 230 | 56 | 16 | 0,72 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_PB_1B-b | | | 6 | 12,5 | 18,5 | | | 16 | 0,72 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P1_1A-a | | | 9 | 12,5 | 21,5 | | | 16 | 0,83 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P1_1B-b | | | 9 | 12,5 | 21,5 | | | 16 | 0,83 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P2_1A-a | | | 12 | 12,5 | 24,5 | | | 16 | 0,95 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P2_1B-b | | | 12 | 12,5 | 24,5 | | | 16 | 0,95 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P3_1A-a | | | 15 | 12,5 | 27,5 | | | 25 | 0,68 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P3_1B-b | | | 15 | 12,5 | 27,5 | | | 25 | 0,68 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P4_1A-a | | | 18 | 12,5 | 30,5 | | | 25 | 0,76 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P4_1B-b | | | 18 | 12,5 | 30,5 | | | 25 | 0,76 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P5_1B-b | | | 21 | 12,5 | 33,5 | | | 25 | 0,83 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | CGP_2 | E1_PB_2A-c | 9200 | 40 | 6 | 13 | 19 | 230 | 56 | 16 | 0,74 | 25 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_PB_2B-d | | | 6 | 13 | 19 | | | 16 | 0,74 | 25 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P1_2A-c | | | 9 | 13 | 22 | | | 16 | 0,85 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P1_2B-d | | | 9 | 13 | 22 | | | 16 | 0,85 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P2_2A-c | | | 12 | 13 | 25 | | | 16 | 0,97 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P2_2B-d | | | 12 | 13 | 25 | | | 16 | 0,97 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E1_P3_2A-c | | | 15 | 13 | 28 | | | 25 | 0,70 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P3_2B-d | | | 15 | 13 | 28 | | | 25 | 0,70 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P4_2A-c | | | 18 | 13 | 31 | | | 25 | 0,77 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P4_2B-d | | | 18 | 13 | 31 | | | 25 | 0,77 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E1_P5_2B-d | | | 21 | 13 | 34 | | | 25 | 0,84 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | SS1_Garaje | 6845 | 30 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS1_Trasteros | 3450 | 15 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | Ascensor 1 | 3680 | 16 | 3 | 0,7 | 3,7 | | | 2,5 | 0,92 | 16 | 2x2,5+TT(O)16 |
| | | Iluminación z. com. | 3000 | 13 | 3 | 6 | 9 | | | 6 | 0,93 | 16 | 2x6+TT(O)16 |
| NÚCLEO DE ESCALERA 2 | CGP_3 | E2_P1_3B-a | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P1_3B-b | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P2_3B-a | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P2_3B-b | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P3_3B-a | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P3_3B-b | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P4_3B-a | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P4_3B-b | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P5_3B-a | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P5_3B-b | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | CGP_4 | E2_P1_4B-c | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P1_4B-d | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P2_4B-c | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P2_4B-d | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P3_4B-c | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P3_4B-d | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E2_P4_4B-c | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P4_4B-d | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P5_4B-c | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E2_P5_4B-d | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | Grupo de Presión 1 | 3000 | 13 | 0 | 10 | 10 | | | 10 | 0,62 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS2_Garaje | 5208,3 | 23 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS2_Trasteros | 3450 | 15 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | Ascensor 2 | 3680 | 16 | 3 | 0,7 | 3,7 | | | 2,5 | 0,92 | 16 | 2x2,5+TT(O)16 |
| | | Iluminación z. com. | 3000 | 13 | 3 | 6 | 9 | | | 6 | 0,93 | 16 | 2x6+TT(O)16 |

## CÁLCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES

| | | Tramo | Potencia (W) | Intensidad (A) | Longitud (m) Altura | Planta | Total | Tensión (V) | Coef. Cond. | Sección (mm2) | ΔV CDT (≤ 1%) | Diámetro tubo (mm) | Designación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NÚCLEO DE ESCALERA 3 | CGP_5 | E3_P2_5B-a | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P2_5B-b | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P2_5B-c | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P2_5B-d | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P3_5B-a | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P3_5B-b | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P3_5B-c | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P3_5B-d | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P4_5B-a | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P4_5B-b | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P4_5B-c | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P4_5B-d | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 25 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E3_P5_5B-a | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 25 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E3_P5_5B-b | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E3_P5_5B-c | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E3_P5_5B-d | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E3_P6_5B-b | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E3_P6_5B-d | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | SS3_Garaje | 12287,5 | 53 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS3_Trasteros | 3450 | 15 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | Ascensor 3 | 3680 | 16 | 3 | 0,7 | 3,7 | | | 2,5 | 0,92 | 16 | 2x2,5+TT(O)16 |
| | | Iluminación z. com. | 3000 | 13 | 3 | 6 | 9 | | | 6 | 0,93 | 16 | 2x6+TT(O)16 |
| NÚCLEO DE ESCALERA 4 | CGP_6 | E4_P2_6B-a | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P3_6B-a | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P3_6B-b | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P4_6B-a | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P4_6B-b | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P5_6B-a | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 16 | 1,11 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P5_6B-b | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P6_6B-a | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P6_6B-b | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P7_6B-b | | | 22 | 12,5 | 34,5 | | | 25 | 0,86 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | CGP_7 | E4_P2_7B-c | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P3_7B-c | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P3_7B-d | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P4_7B-c | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P4_7B-d | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P5_7B-c | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 16 | 1,11 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E4_P5_7B-d | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P6_7B-c | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P6_7B-d | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E4_P7_7B-d | | | 22 | 12,5 | 34,5 | | | 25 | 0,86 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | Grupo de Presión 2 | 3000 | 13 | 0 | 10 | 10 | | | 10 | 0,62 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS4_Garaje | 6254,5 | 27 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | SS4_Trasteros | 3450 | 15 | 3 | 12 | 15 | | | 10 | 0,93 | 16 | 2x10+TT(O)16 |
| | | Ascensor 4 | 3680 | 16 | 3 | 0,7 | 3,7 | | | 2,5 | 0,92 | 16 | 2x2,5+TT(O)16 |
| | | Iluminación z. com. | 3000 | 13 | 3 | 6 | 9 | | | 6 | 0,93 | 16 | 2x6+TT(O)16 |

## CÁLCULO Y EXPLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN COMÚN Y LUMINARIAS

| | | CÁLCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tramo | Potencia (W) | Intensidad (A) | Longitud (m) | | | Tensión (V) | Coef. Cond. | Sección (mm2) | ΔV CDT (≤ 1%) | Diámetro tubo (mm) | Designación |
| | | | | | Altura | Planta | Total | | | | | | |
| NÚCLEO DE ESCALERA 5 | CGP_8 | E5_P3_8B-a | 9200 | 40 | 7 | 12,5 | 19,5 | 230 | 56 | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P3_8B-c | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P4_8B-a | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P4_8C-b | | | 7 | 12,5 | 19,5 | | | 16 | 0,76 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P4_8B-c | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P4_8C-d | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P5_8B-a | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P5_8C-b | | | 10 | 12,5 | 22,5 | | | 16 | 0,87 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P5_8B-a | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P5_8C-d | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P6_8B-a | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 32 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P6_8C-b | | | 13 | 12,5 | 25,5 | | | 16 | 0,99 | 25 | 2x16+TT(O)32 |
| | | E5_P6_8B-c | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 25 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E5_P6_8C-d | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E5_P7_8B-a | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E5_P7_8C-b | | | 16 | 12,5 | 28,5 | | | 25 | 0,71 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E5_P7_8B-c | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | E5_P7_8C-d | | | 19 | 12,5 | 31,5 | | | 25 | 0,78 | 32 | 2x25+TT(O)32 |
| | | Ascensor 5 | 3680 | 16 | 3 | 0,7 | 3,7 | | | 4 | 0,57 | 16 | 2x4+TT(O)16 |
| | | Iluminación z. com. | 3000 | 13 | 3 | 6 | 9 | | | 10 | 0,56 | 16 | 2x10+TT(O)16 |

Ahora se dispone a calcular cuantas luminarias hacen falta en garajes y zonas comunes, sabiendo que la iluminancia adecuada son 75 Luxes en lo que se conocerá como zona útil (espacios de tránsito, carriles... Excluyendo los aparcamientos. Para ello, y en función de los factores de reflexión, mantenimiento.. etc... Se opta por el modelo SM534C LED50S/940 PSD PI5 L1410 ALU del fabricante PHILIPS tanto en los garajes como en las zonas comunes.
Esta tabla de cálculo en semisótano está pensada para el semisótano 3, ya que resulta el más interesante. Además, veremos a continuación la distribución eléctrica en planta.

| CÁLCULO LUMINARIAS NECESARIAS EN GARAJE SEMISÓTANO 3 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cálculo Índice Local (k) | | | Número de luminarias | | | | | | |
| Ancho(m) | Largo(m) | Altura(m) | N= (E x L x A) / (n x O x Fu x Fm) | | | | | | |
| 3,5 | 85,69 | 3,5 | E (Lux) | L (m) | A (m) | n Lámparas/Luminaria | O (Lumen) | Potencia Lámpara (W) | F utilización (Fu) | F mantenimiento(Fm) |
| 0,960757933 | | | 75 | 85,69 | 3 | 1 | 5000 | 41 | 0,6 | 0,7 |
| | | | 9,181071429 | | | | N = 10 | | | |

Utilisation factor table

| Room Index k | Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.80 0.50 0.30 | 0.80 0.50 0.10 | 0.70 0.50 0.30 | 0.70 0.50 0.20 | 0.70 0.50 0.10 | 0.70 0.30 0.10 | 0.50 0.50 0.10 | 0.50 0.30 0.10 | 0.30 0.30 0.10 | 0.00 0.00 0.00 |
| 0.60 | 0.53 | 0.50 | 0.52 | 0.51 | 0.50 | 0.43 | 0.42 | 0.38 | 0.42 | 0.38 | 0.36 |
| 0.80 | 0.64 | 0.60 | 0.63 | 0.61 | 0.59 | 0.52 | 0.52 | 0.47 | 0.51 | 0.47 | 0.45 |
| 1.00 | 0.73 | 0.68 | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.60 | 0.59 | 0.55 | 0.59 | 0.55 | 0.53 |
| 1.25 | 0.81 | 0.75 | 0.80 | 0.77 | 0.74 | 0.68 | 0.67 | 0.62 | 0.66 | 0.62 | 0.60 |
| 1.50 | 0.88 | 0.80 | 0.86 | 0.82 | 0.79 | 0.73 | 0.72 | 0.68 | 0.71 | 0.67 | 0.65 |
| 2.00 | 0.97 | 0.87 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.81 | 0.80 | 0.76 | 0.79 | 0.76 | 0.73 |
| 2.50 | 1.03 | 0.91 | 1.01 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.85 | 0.82 | 0.84 | 0.81 | 0.79 |
| 3.00 | 1.08 | 0.94 | 1.05 | 0.99 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.87 | 0.85 | 0.82 |
| 4.00 | 1.13 | 0.98 | 1.10 | 1.03 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.90 | 0.91 | 0.89 | 0.87 |
| 5.00 | 1.17 | 1.00 | 1.13 | 1.05 | 0.99 | 0.97 | 0.95 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.89 |

Ceiling mounted

| CÁLCULO LUMINARIAS NECESARIAS EN ZONAS COMUNES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cálculo Índice Local (k) | | | Número de luminarias | | | | | | |
| Ancho(m) | Largo(m) | Altura(m) | N= (E x L x A) / (n x O x Fu x Fm) | | | | | | |
| 3,2 | 9,79 | 2,7 | E (Lux) | L (m) | A (m) | n Lámparas/Luminaria | O (Lumen) | Potencia Lámpara (W) | F utilización (Fu) | F mantenimiento(Fm) |
| 0,893222707 | | | 75 | 9,79 | 3,2 | 1 | 5000 | 41 | 0,6 | 0,7 |
| | | | 1,118857143 | | | | N = 2 | | | |

Utilisation factor table

| Room Index k | Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.80 0.50 0.30 | 0.80 0.50 0.10 | 0.70 0.50 0.30 | 0.70 0.50 0.20 | 0.70 0.50 0.10 | 0.70 0.30 0.10 | 0.50 0.50 0.10 | 0.50 0.30 0.10 | 0.30 0.30 0.10 | 0.00 0.00 0.00 |
| 0.60 | 0.53 | 0.50 | 0.52 | 0.51 | 0.50 | 0.43 | 0.42 | 0.38 | 0.42 | 0.38 | 0.36 |
| 0.80 | 0.64 | 0.60 | 0.63 | 0.61 | 0.59 | 0.52 | 0.52 | 0.47 | 0.51 | 0.47 | 0.45 |
| 1.00 | 0.73 | 0.68 | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.60 | 0.59 | 0.55 | 0.59 | 0.55 | 0.53 |
| 1.25 | 0.81 | 0.75 | 0.80 | 0.77 | 0.74 | 0.68 | 0.67 | 0.62 | 0.66 | 0.62 | 0.60 |
| 1.50 | 0.88 | 0.80 | 0.86 | 0.82 | 0.79 | 0.73 | 0.72 | 0.68 | 0.71 | 0.67 | 0.65 |
| 2.00 | 0.97 | 0.87 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.81 | 0.80 | 0.76 | 0.79 | 0.76 | 0.73 |
| 2.50 | 1.03 | 0.91 | 1.01 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.85 | 0.82 | 0.84 | 0.81 | 0.79 |
| 3.00 | 1.08 | 0.94 | 1.05 | 0.99 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.87 | 0.85 | 0.82 |
| 4.00 | 1.13 | 0.98 | 1.10 | 1.03 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.90 | 0.91 | 0.89 | 0.87 |
| 5.00 | 1.17 | 1.00 | 1.13 | 1.05 | 0.99 | 0.97 | 0.95 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.89 |

Ceiling mounted

PHILIPS Lighting

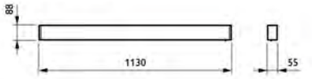
# TrueLine, surface mounted

**SM534C LED50S/940 PSD PI5 L1410 ALU**

TrueLine Surface Mounted Asym - LED Module, system flux 5000 lm - 940 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - Conector push-in de 5 polos - 1410 mm - ALU

TrueLine, surface mounted

Plano de dimensiones



## Datos del producto

### Información general

| | |
|---|---|
| **Número de fuentes de luz** | 1 [ 1 pieza] |
| **Color de la fuente de luz** | 940 blanco neutro |
| **Fuente de luz sustituible** | No |
| **Número de unidades de equipo** | 1 |
| **Driver/unidad de potencia/transformador** | PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI] |
| **Driver incluido** | Sí |
| **Tipo de óptica** | No [ - ] |
| **Tipo lente/cubierta óptica** | PM [ Difusor PMMA] |
| **Apertura de haz de luz de la luminaria** | 90° |
| **Interfaz de control** | DALI |
| **Conexión** | Conector push-in de 5 polos |
| **Cable** | No |
| **Clase de protección IEC** | Seguridad clase I |
| **Test del hilo incandescente** | Temperatura 650 °C, duración 5 s |
| **Marca de inflamabilidad** | F [ F] |
| **Marca CE** | Marcado CE |
| **Certificado ENEC** | Marcado ENEC |
| **Certificado UL** | No |
| **Período de garantía** | 5 años |
| **Flujo luminoso constante** | No |
| **Número de productos en MCB de 16 A tipo B** | 24 |
| **Riesgo fotobiológico** | Photobiological risk group 1 @ 200mm to EN62471 |
| **Conforme con EU RoHS** | Sí |
| **Código de gama de producto** | SM534C [ TrueLine Surface Mounted Asym] |
| **Índice de deslumbramiento unificado CEN** | Not applicable |

### Datos técnicos de la luz

| | |
|---|---|
| **Rojo saturado** | >50 |

### Operativos y eléctricos

| | |
|---|---|
| **Tensión de entrada** | 220-240 V |
| **Frecuencia de entrada** | 50 a 60 Hz |
| **Consumo de energía CLO inicial** | - W |
| **Corriente de arranque** | 19 A |
| **Tiempo de irrupción** | 0,28 ms |
| **Factor de potencia (mín.)** | 0.9 |

### Controles y regulación

| | |
|---|---|
| **Regulable** | Sí |

### Mecánicos y de carcasa

| | |
|---|---|
| **Material de la carcasa** | Aluminio |
| **Material del reflector** | - |
| **Material óptico** | - |
| **Material cubierta óptica/lente** | Polimetileno metacrilato |
| **Material de fijación** | Acero |
| **Código de familia de lámparas** | LED50S [ LED Module, system flux 5000 lm] |
| **Ángulo del haz de fuente de luz** | - ° |
| **Acabado cubierta óptica/lente** | Mate |
| **Longitud global** | 1410 mm |
| **Anchura global** | 55 mm |
| **Altura global** | 88 mm |
| **Longitud** | 1410 mm |
| **Color** | ALU |
| **Dimensiones (altura x anchura x profundidad)** | 88 x 55 x 1410 mm (3.5 x 2.2 x 55.5 in) |

### Aprobación y aplicación

| | |
|---|---|
| **Código de protección de entrada** | IP20 [ Protección de los dedos] |
| **Índice de protección frente a choque mecánico** | IK02 [ IK02] |

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

| | |
|---|---|
| **Flujo lumínico inicial** | 5000 lm |
| **Tolerancia de flujo lumínico** | +/-10% |
| **Eficacia de la luminaria LED inicial** | 122 lm/W |
| **Corr. inic. de temperatura de color** | 4000 K |
| **Índice de reproducción cromática** | >90 |
| **Cromacidad inicial** | (0.38, 0.38) SDCM <3 |
| **Potencia de entrada inicial** | 41 W |
| **Tolerancia de consumo de energía** | +/-10% |

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

| | |
|---|---|
| **Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h** | 5 % |
| **Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h** | L85 |

### Condiciones de aplicación

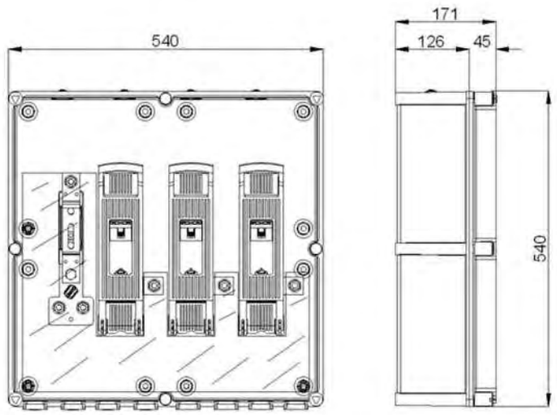
| | |
|---|---|
| **Rango de temperatura ambiente** | +10 °C a +40 °C |
| **Temperatura ambiente para rendimiento Tq** | 25 °C |
| **Nivel máximo de regulación** | 1% |
| **Apta para encendidos y apagados aleatorios** | No |

### Datos de producto

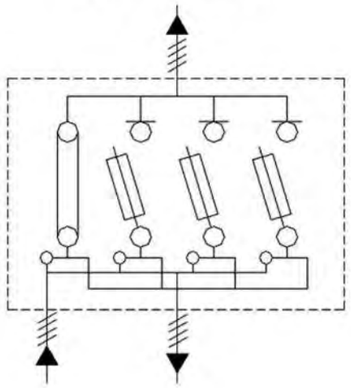
| | |
|---|---|
| **Código de producto completo** | 871869996316300 |
| **Nombre de producto del pedido** | SM534C LED50S/940 PSD PI5 L1410 ALU |
| **EAN/UPC - Producto** | 8718699963163 |
| **Código de pedido** | 96316300 |
| **Cantidad por paquete SAP** | 1 |
| **Numerador - Paquetes por caja exterior** | 1 |
| **Material SAP** | 910505100109 |
| **Peso neto (pieza) SAP** | 4,000 kg |

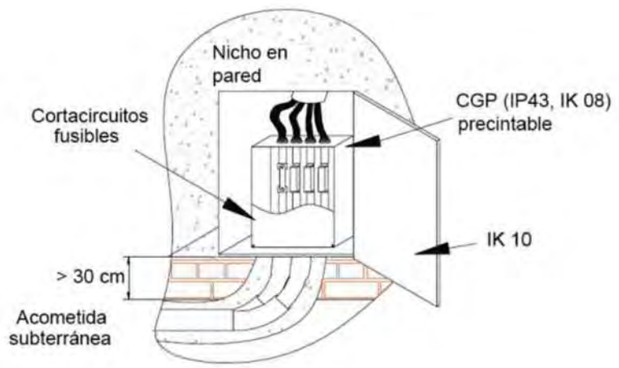
ELEC
Electricidad

### DETALLE DE LA CGP

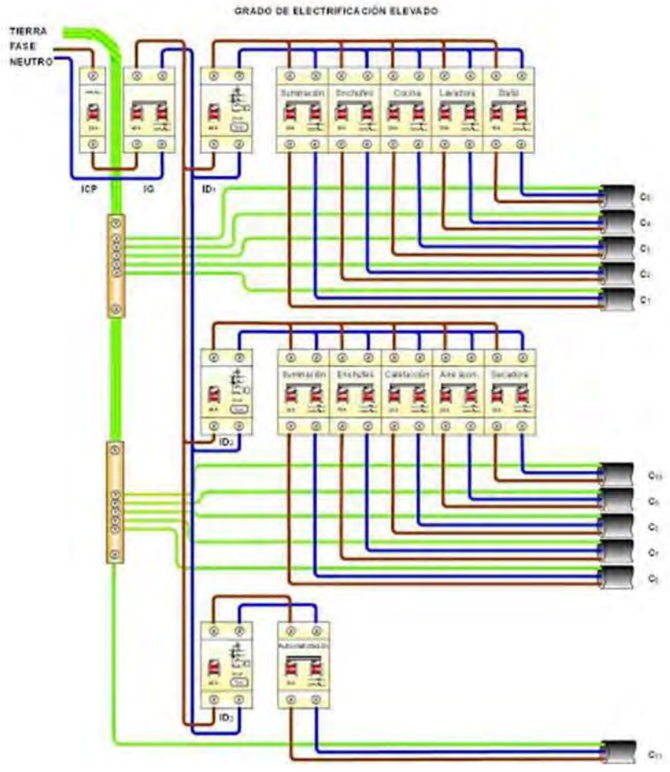


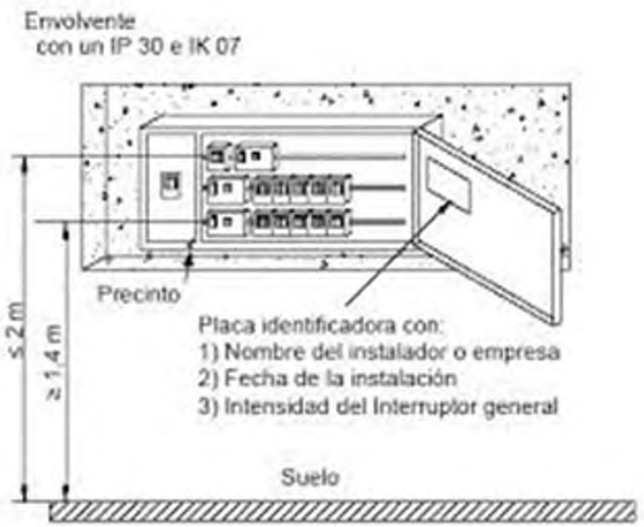

### ESQUEMA 10



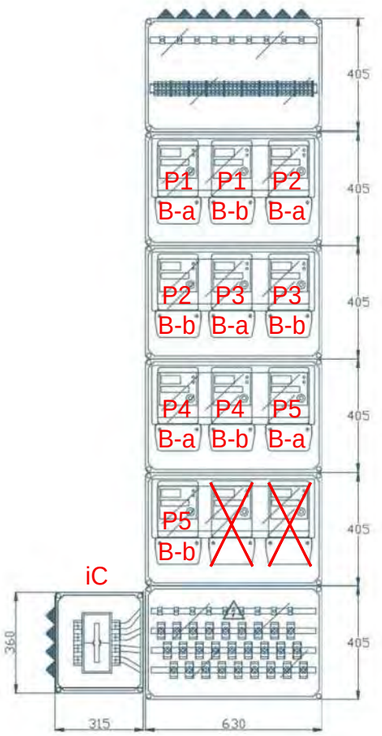



### DETALLE DE LA CGMP GEE

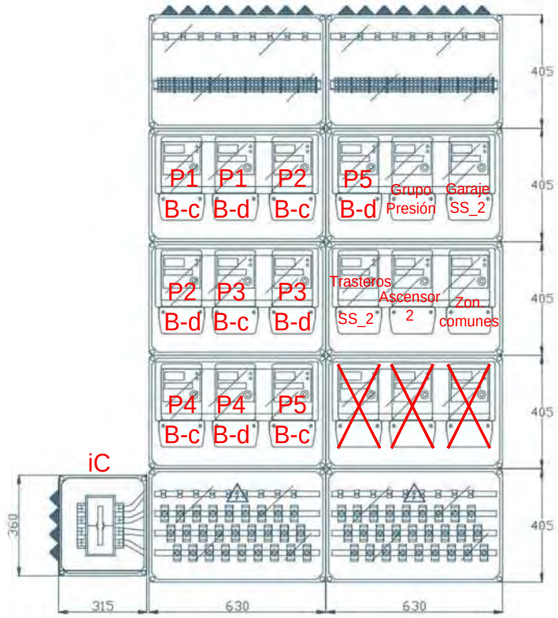



### DETALLE DE CC_3



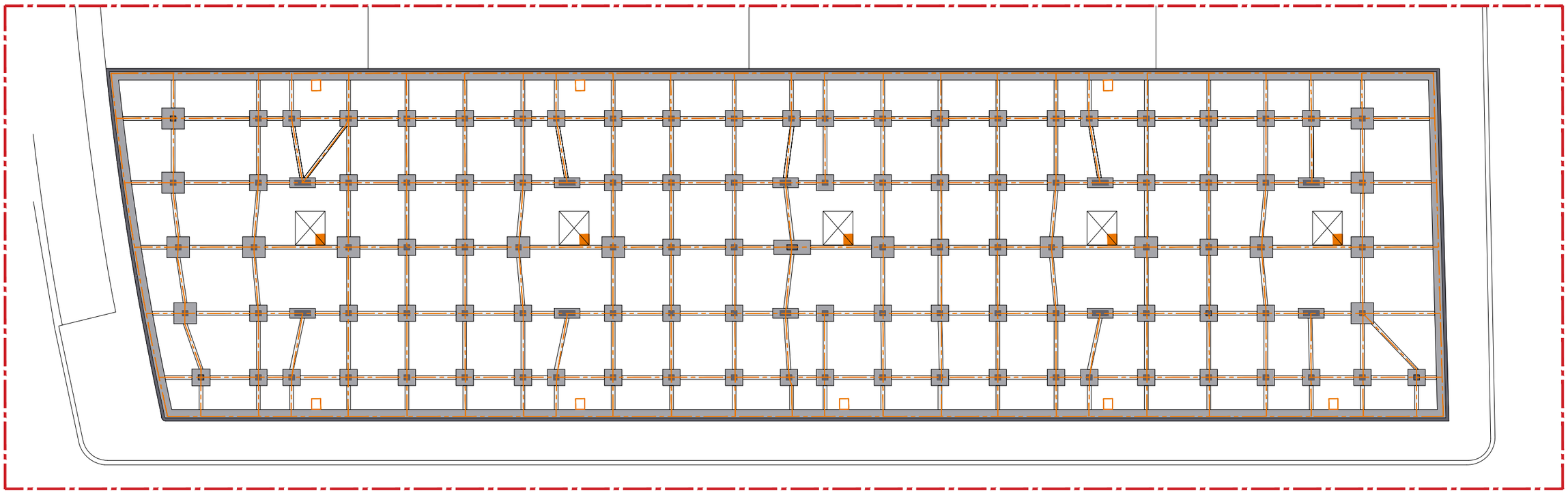

### DETALLE DE CC_4



**PUESTA A TIERRA**

ELEC
Electricidad

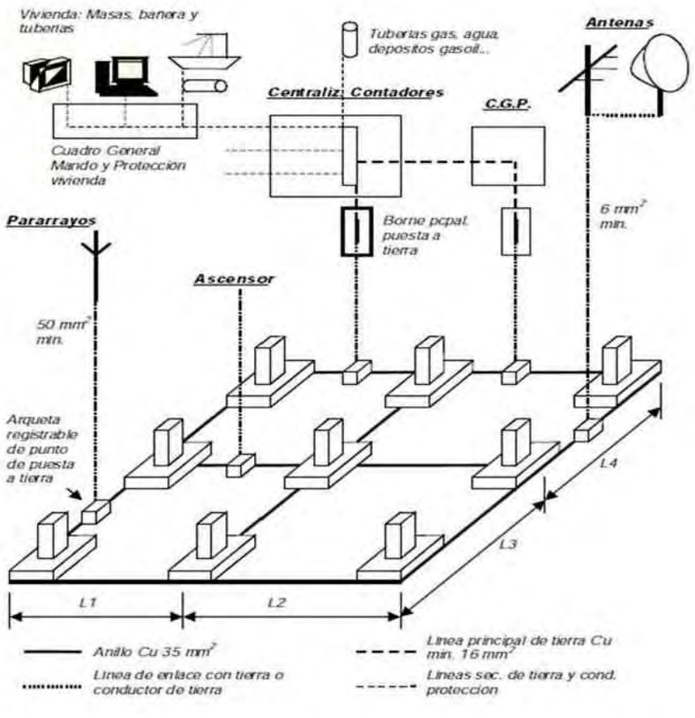
En este plano de puesta tierra se considera la cimentación de hormigón armado. Debido a la extensa superfície construida del edificio, no se tendrá en cuenta el uso de picas puntuales.

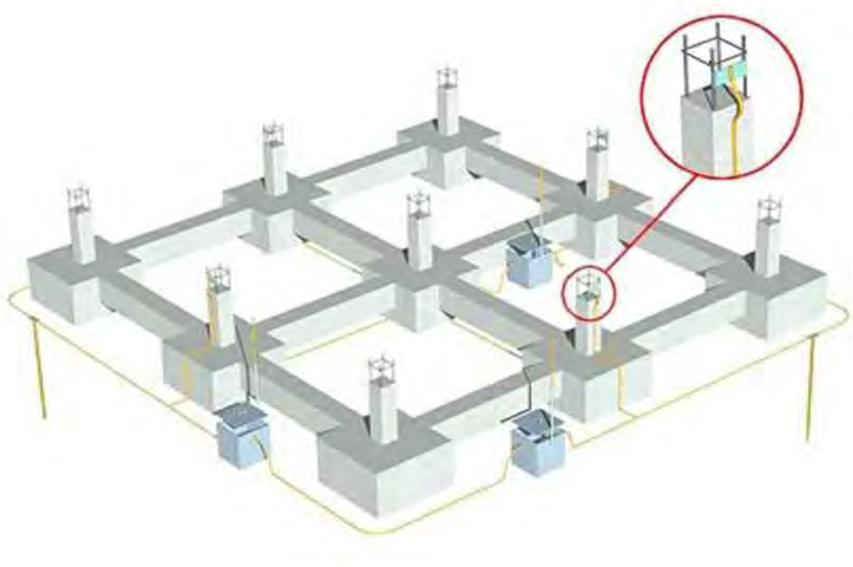


Anillo de cobre desnudo 35 mm

Arqueta para CGP 30x40 cm

Arqueta para Ascensor 30x40 cm



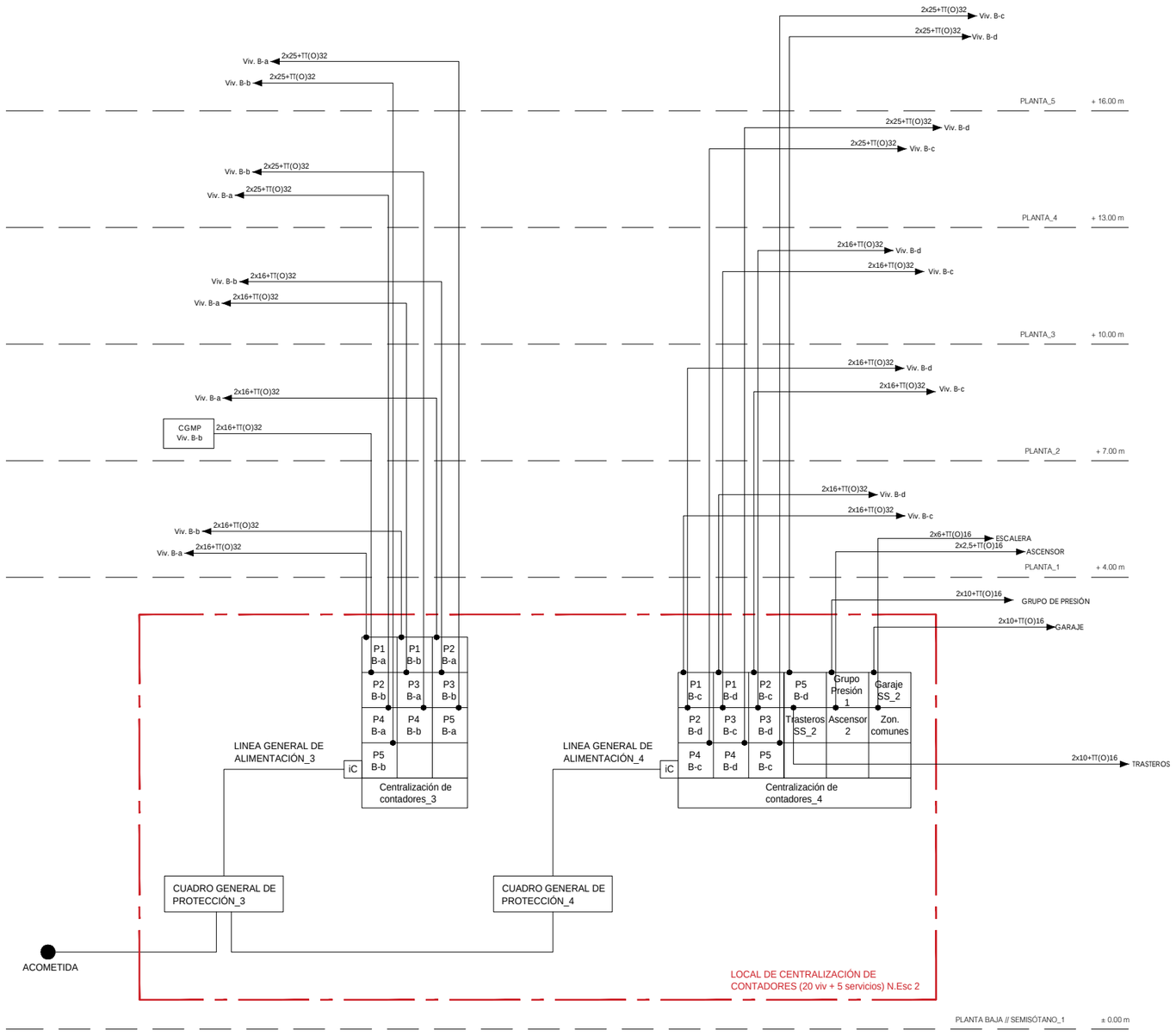



Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

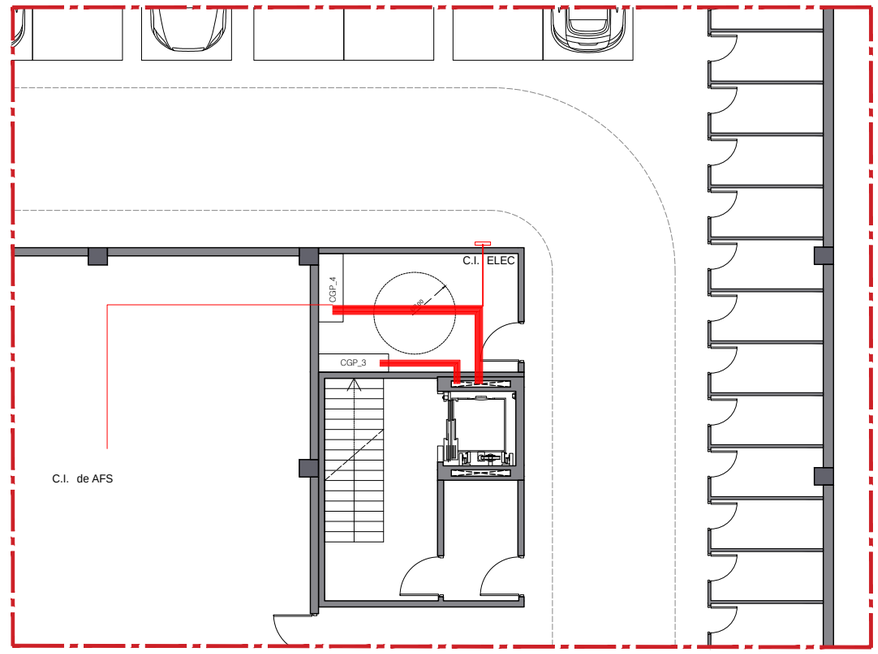
**ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. NÚCLEO DE ESCALERA 2. CGP_3 Y CGP_4**

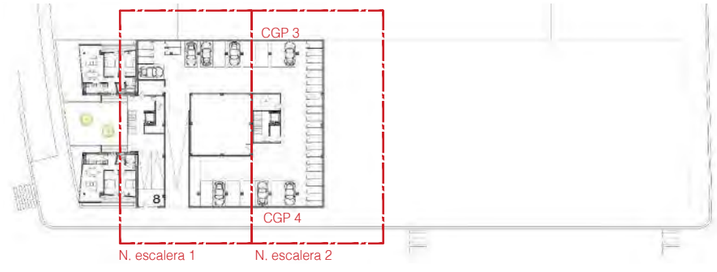
ELEC Electricidad




Nota: este esquema de principio se realizará del Núcleo de Escaleras 2, ya que es el que presenta más variedad y es casi idéntico a los N.Esc 1 y 4. En esta caso, la CGP-10_4 será de un cuadro de centralización de 3 columnas y 12 contadores y la agrupación de CGP-10_3 será de 3 columnas y 9 contadores. En la CGP_3 se agruparán viviendas únicamente (Ídem para CGP_1 y CGP_6) y en la CGP_4 se agruparán viviendas y servicios comunitarios: ascensor, garaje, iluminación zonas comunes... (Ídem para CGP_1 y CGP_7). Los grupos de presión solamente actúan en la CGP_4 y CGP_7.

Para los N. Esc 3 y 5, se considerará una única CGP-10, en este caso las CGP_5 y CGP_8 respectivamente, acumulando así, todas las viviendas correspondientes con los núcleos de escaleras y los servicios comunitarios. En las tablas, se ve como no se satura la demanda y no supera los 150 kW reglados.

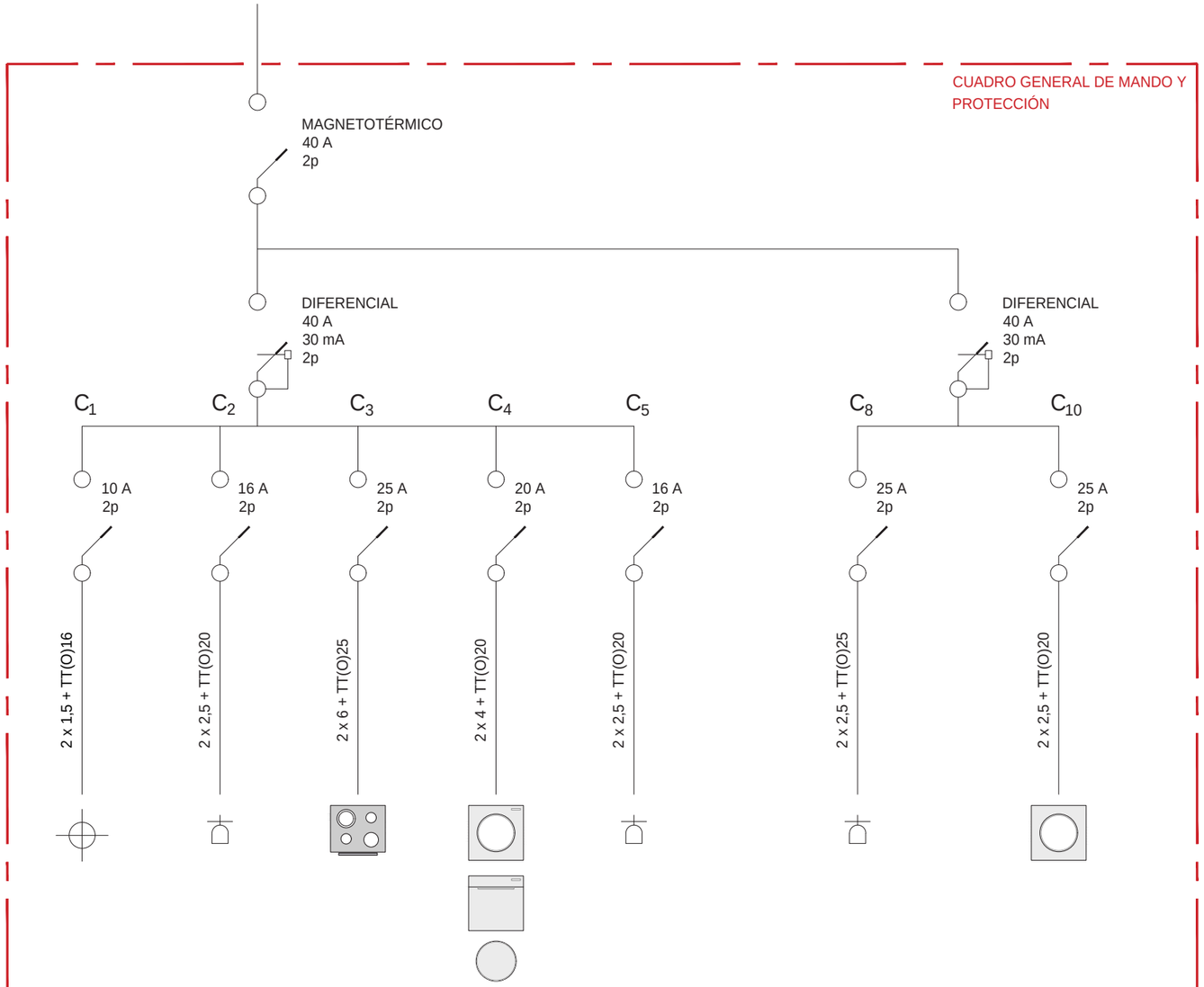



Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

**ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN**




| | |
|---|---|
| $C_1$ | Iluminación |
| $C_2$ | Tomas de uso general |
| $C_{2'}$ | Toma de televisión |
| $C_3$ | Cocina y horno |
| $C_4$ | Lavadora, lavavajillas y termo |
| $C_5$ | Baño, cuarto de cocina |
| $C_8$ | Calefacción |
| $C_{10}$ | Secadora |

ELEC Electricidad

**Contadores**

IBERDROLA

| Ref. I.B. | Ref. Pinazo | Altura (mm) |
|---|---|---|
| Bn n= número de contadores | PNZ-P-2TE-IB | 1.060 |
| | PNZ-P-3TE-IB | 1.060 |
| | PNZ-P-4TE-IB | 1.445 |
| | PNZ-P-6TE IB | 1.445 |

**Cuado eléctrico CGMP GEE**

**Información del Producto**

Cuadro eléctrico de abonado de empotrar con ICP DIAMANT de IDE, suministrado con puerta BLANCA

Referencias de producto:

- IB20PO Cuadro IDE DIAMANT de ICP+16
- IB28PO Cuadro IDE DIAMANT de ICP+24
- IB32PO Cuadro IDE DIAMANT de ICP+28
- IB40PO Cuadro IDE DIAMANT de ICP+40
- IB54PO Cuadro IDE DIAMANT de ICP+54

**IB28PO**

| | |
|---|---|
| Dimensiones | 380 x 425 x 93 mm. (alto x ancho x fondo) |
| Grado IP | 40 |
| Hueco de empotrar | 345 x 397 x 72 mm. (alto x ancho x fondo) |
| icp | Si |
| Número de elementos | 24 |

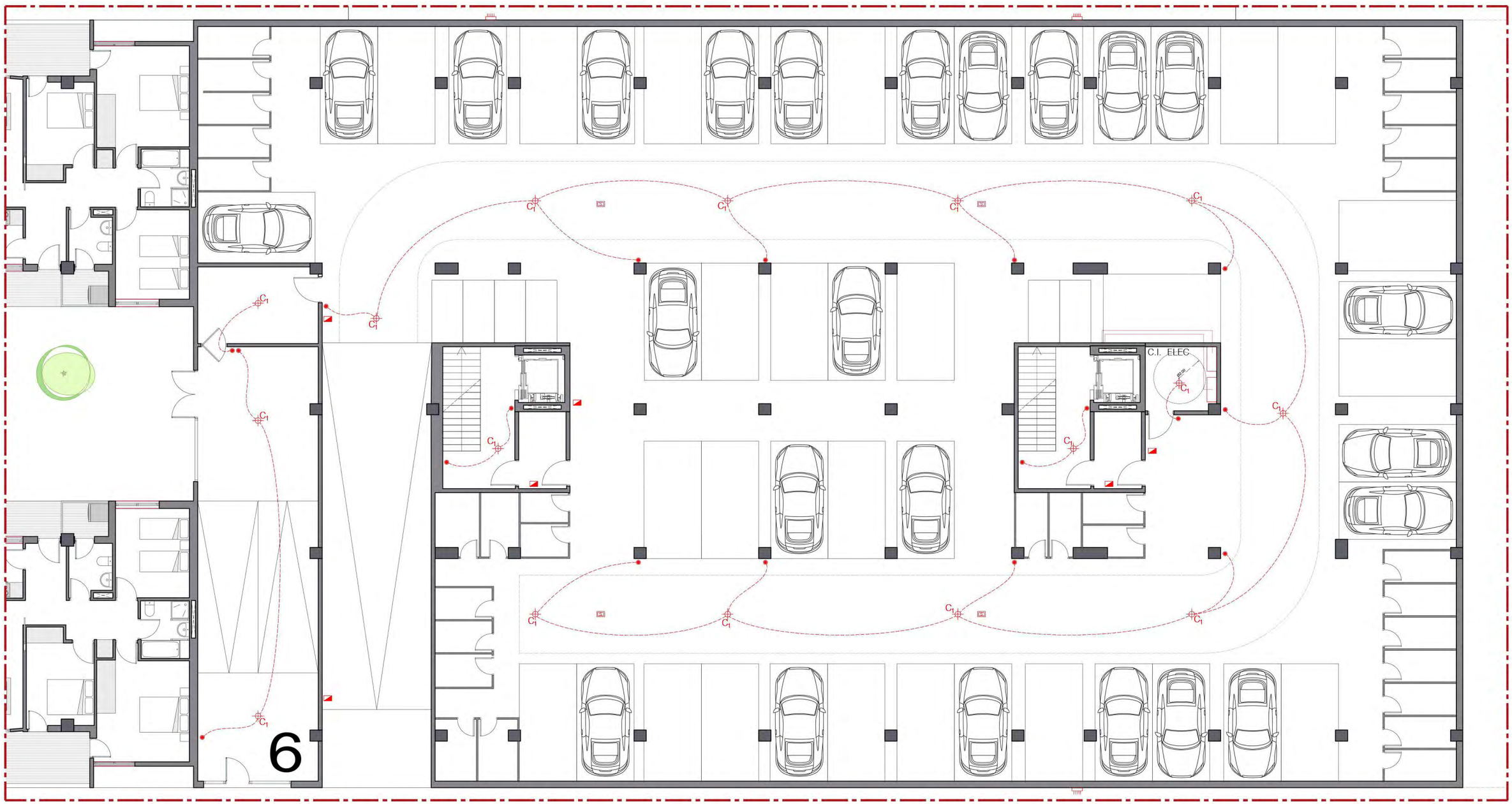
**CGP**

Cahors

**CARACTERISTICAS:**

- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 250A
- Grados de protección: IP31D, IK08
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250A
- Neutro seccionable con borne puesta a tierra de 50mm²
- Esquema 10
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes de salida mediante tornillo Inox M10

ELEC
Electricidad




- CGMP
- Pulsador
- Punto de luz
- Alumbrado de emergencia
- Alumbrado de Señalización
- $C_1$ Iluminación

Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

ELEC
Electricidad

- CGMP
- Pulsador
- Zumbador
- Interruptor
- Conmutador
- Cruzamiento
- Punto de luz
- Aplique de pared
- Toma común
- Toma TV
- Toma calefacción
- Alumbrado de emergencia

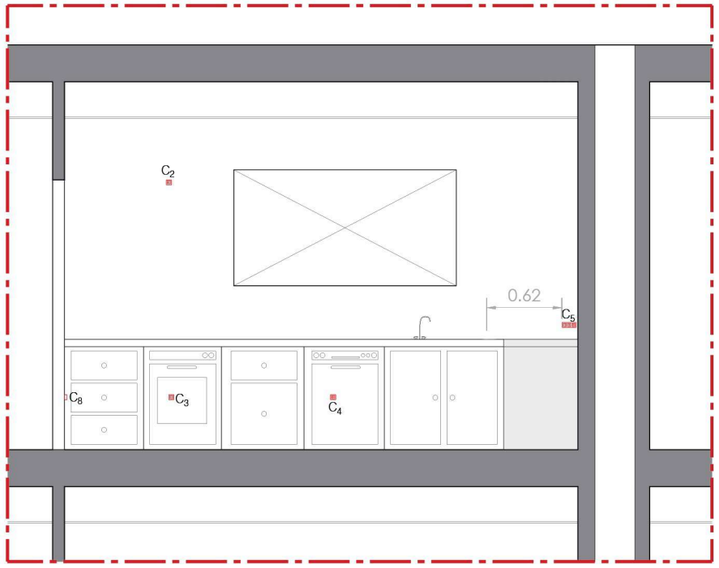
- $C_1$ Iluminación
- $C_2$ Tomas de uso general
- $C_{2'}$ Toma de televisión
- $C_3$ Cocina y horno
- $C_4$ Lavadora, lavavajillas y termo
- $C_5$ Baño, cuarto de cocina
- $C_8$ Calefacción
- $C_{10}$ Secadora

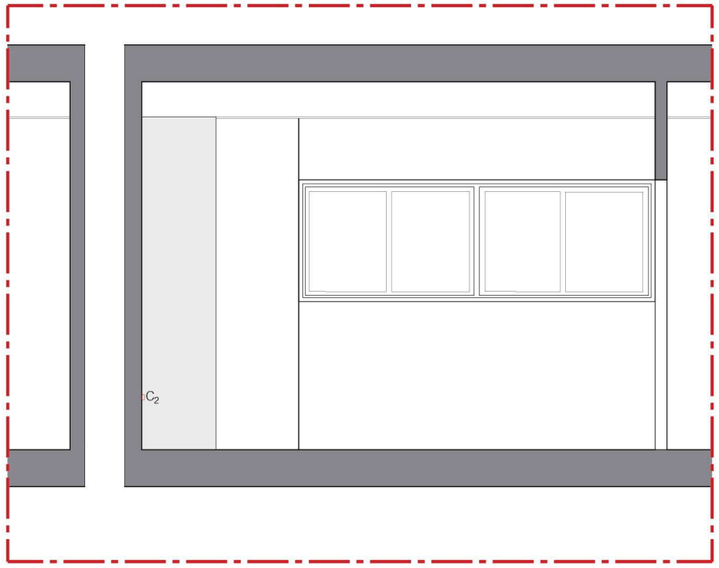
Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

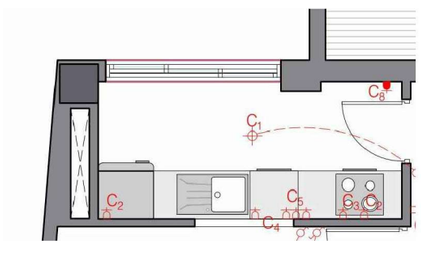
ELEC
Electricidad

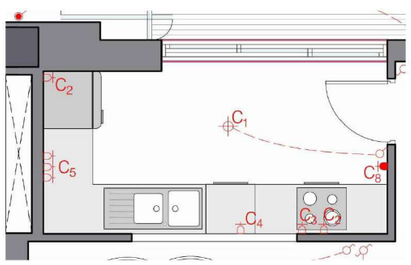
COCINA VIVIENDA A

COCINA VIVIENDA B






| | |
|---|---|
| $C_1$ | Iluminación |
| $C_2$ | Tomas de uso general |
| $C_{2'}$ | Toma de televisión |
| $C_3$ | Cocina y horno |
| $C_4$ | Lavadora, lavavajillas y termo |
| $C_5$ | Baño, cuarto de cocina |
| $C_8$ | Calefacción |
| $C_{10}$ | Secadora |

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Sabatell Canales, Samuel

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**Edificio IT / Ambrosi I Etchegaray**
Arquitectos
Jorge Ambrosi, Gabriela Etchegaray
AÑO PROYECTO
2016
UBICACIÓN
Hipódromo, 06100 Ciudad de México, CDMX, México

El encargo consistió en el desarrollo de un edificio para albergar seis departamentos en la calle de Iztaccíhuatl dentro de la Colonia Hipódromo en la Ciudad de México.

El proyecto parte de la premisa de contar con viviendas que permitan privacidad de la vida urbana a través de filtros vegetales. A su vez, la volumetría se basa en la condición de alturas dispares de sus colindancias lo cual es el reflejo del proceso de re densificación en zonas urbanas consolidadas. De esta forma, el proyecto se genera a partir de una retícula confinada por los dos edificios vecinos.

El edificio se estructura por medio de una serie de columnas, muros y losas de concreto que dan como resultado los marcos que conforman la fachada principal.

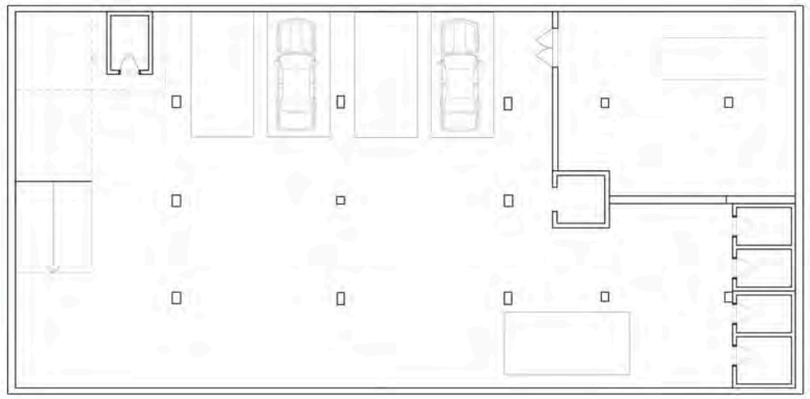
El edificio busca mimetizarse con su entorno, a través de un lenguaje sencillo, buscando dejar expuesta la tectónica de los materiales, lo cual a su vez, pone en evidencia al conjunto de elementos, técnicas y procedimientos que hablan del desarrollo cultural e histórico del sitio al que pertenece.

Samuel Sabatell Canales

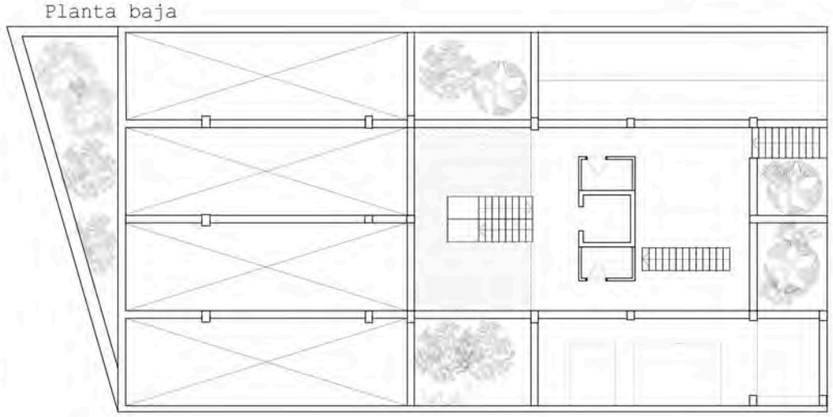
## Planteamiento del edificio

El edificio se estructura por medio de una serie de columnas, muros y losas de concreto que dan como resultado los marcos que conforman la fachada principal.En el sentido longitudinal, las tipologías se dividen en tres secciones; dejando a las áreas públicas en contacto casi directo con el exterior, los servicios al centro con iluminación y ventilación hacia cubos de luz y finalmente las áreas privadas ubicadas hacia la parte posterior de predio con vista a terrazas y áreas verdes.Las distintas tipologías de departamentos en dos niveles se distribuyen al interior de los marcos de concreto aparente de la fachada. Dichos elementos generan filtros de privacidad logrando que cada vivienda cuente con vacíos y terrazas que forman umbrales aislando el interior del movimiento y ruido exterior.

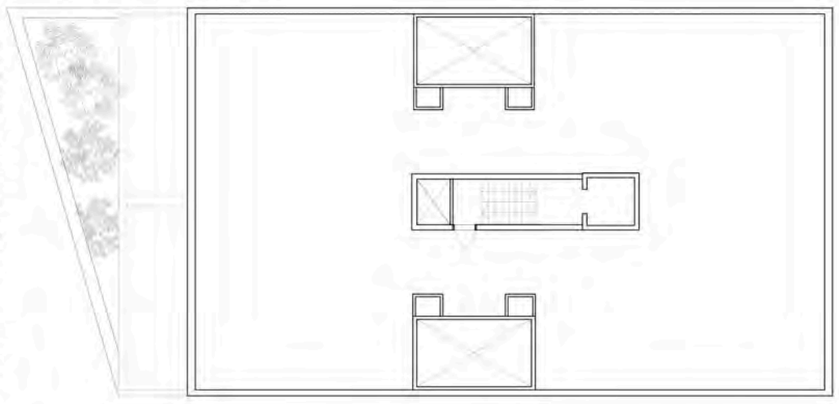
Planta sótano -2



Planta baja



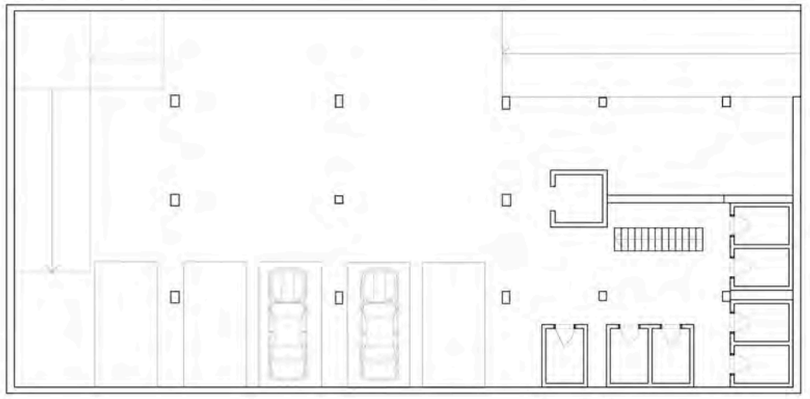
Planta de cubierta

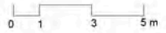


## Materialidad

La materialidad del proyecto pretende ser congruente con el sistema constructivo, dejando todos los elementos estructurales en concreto aparente. En las terrazas se incorporaron elementos de vegetación, buscando que siempre exista contacto directo con la naturaleza. Situados en ambos lados del edificio, dos muros de block de vidrio se levantan en los cubos de iluminación, permitiendo la presencia de luz natural en los pasillos centrales de circulaciones y servicios. Esto permite que el edificio logre mimetizarse con su entorno a través de un lenguaje claro y sencillo que busca integrarse en el sitio al que pertenece. La sutileza en la transición entre espacios interiores y exteriores fue una de las premisas para generar soluciones integrales con materiales ordinarios; buscando concebir detalles a través de funcionalidad y sencillez pero que su complejidad diera como resultado la claridad de cada elemento que compone el edificio en su totalidad, generando soluciones pragmáticas con síntesis arquitectónica contundente.

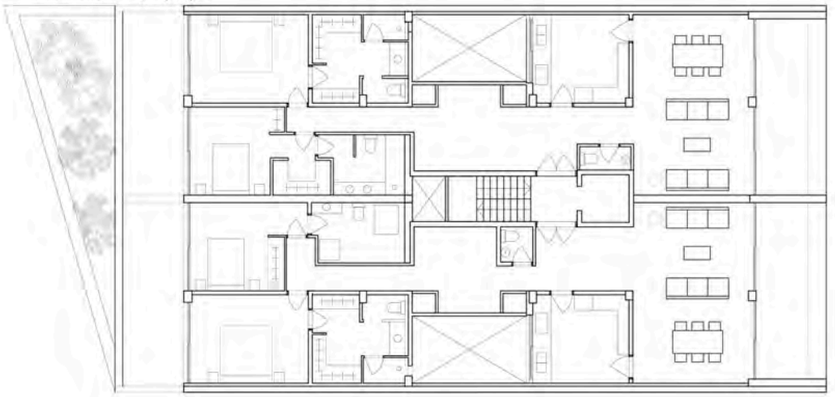
Planta sótano -1

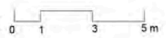




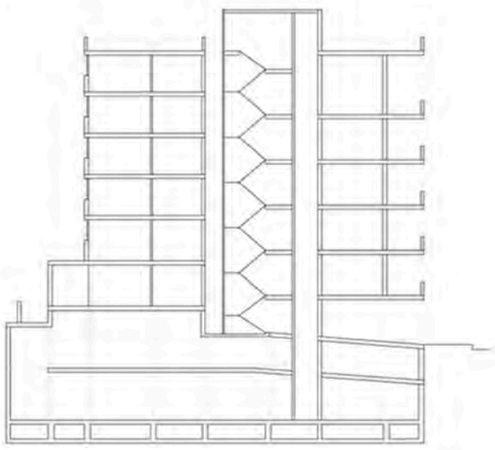
Alzado

Plantas 1,2,3,4

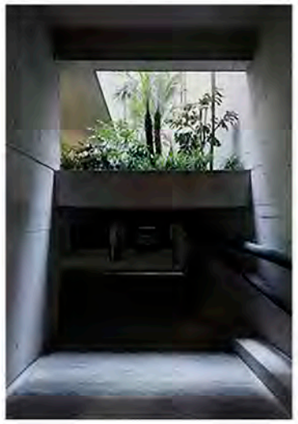




Sección







Acondicionamiento y Servicios 2

# Distribución planta baja y tipo

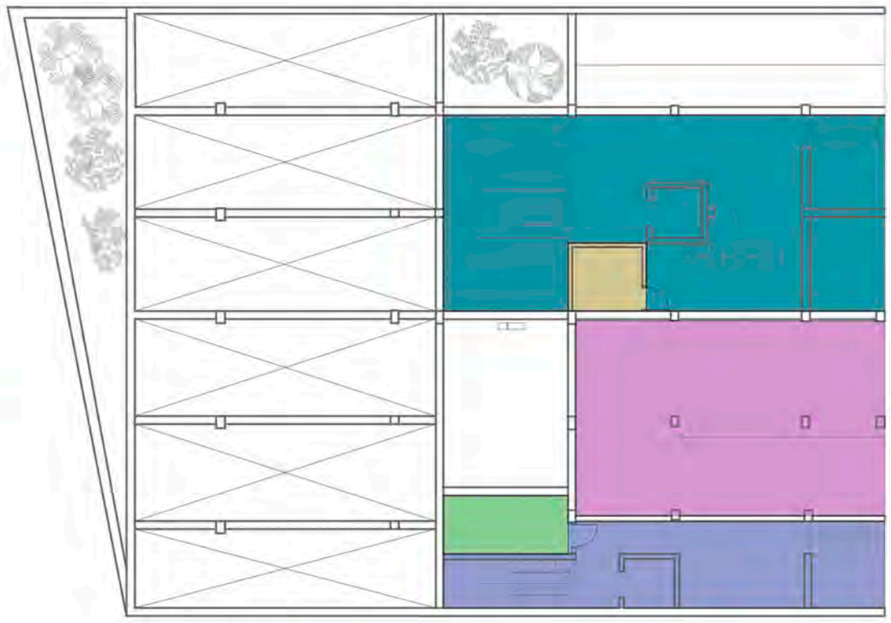
**El edificio consta de tres viviendas por planta, con un total de 5 plantas. Además, tiene dos entradas al edificio, una de ellas es la entrada 1 que te da acceso al tipo de viviendas A y B, mientras que la entrada 2 te da acceso al tipo de viviendas C. Hay dos plantas de sótano, y se accede a ella mediante la entrada 1. Cada entrada tiene un cuarto de contadores.**

**Planta Tipo**

- Salón
- Cocina
- Dormitorio
- Aseo
- Baño 1
- Baño 2
- Terraza

- Dormitorio 1= 15,7m$^2$
- Dormitorio 2= 12m$^2$
- Cocinas= 13m$^2$
- Salón 6= 30,25m$^2$
- Baño 1= 12,5m$^2$
- Baño 2= 7,75m$^2$
- Aseos= 1,7m$^2$
- Terraza= 14m$^2$

**Planta Baja**



- CC 1
- CC 2
- Entrada 1
- Entrada 2
- Local

**Planta Tipo**



- Vivienda A
- Vivienda B
- Vivienda C
- Caja de escaleras 1
- Caja de escaleras 2

Samuel Sabatell Canales

# Diseño de la instalación de gas natural

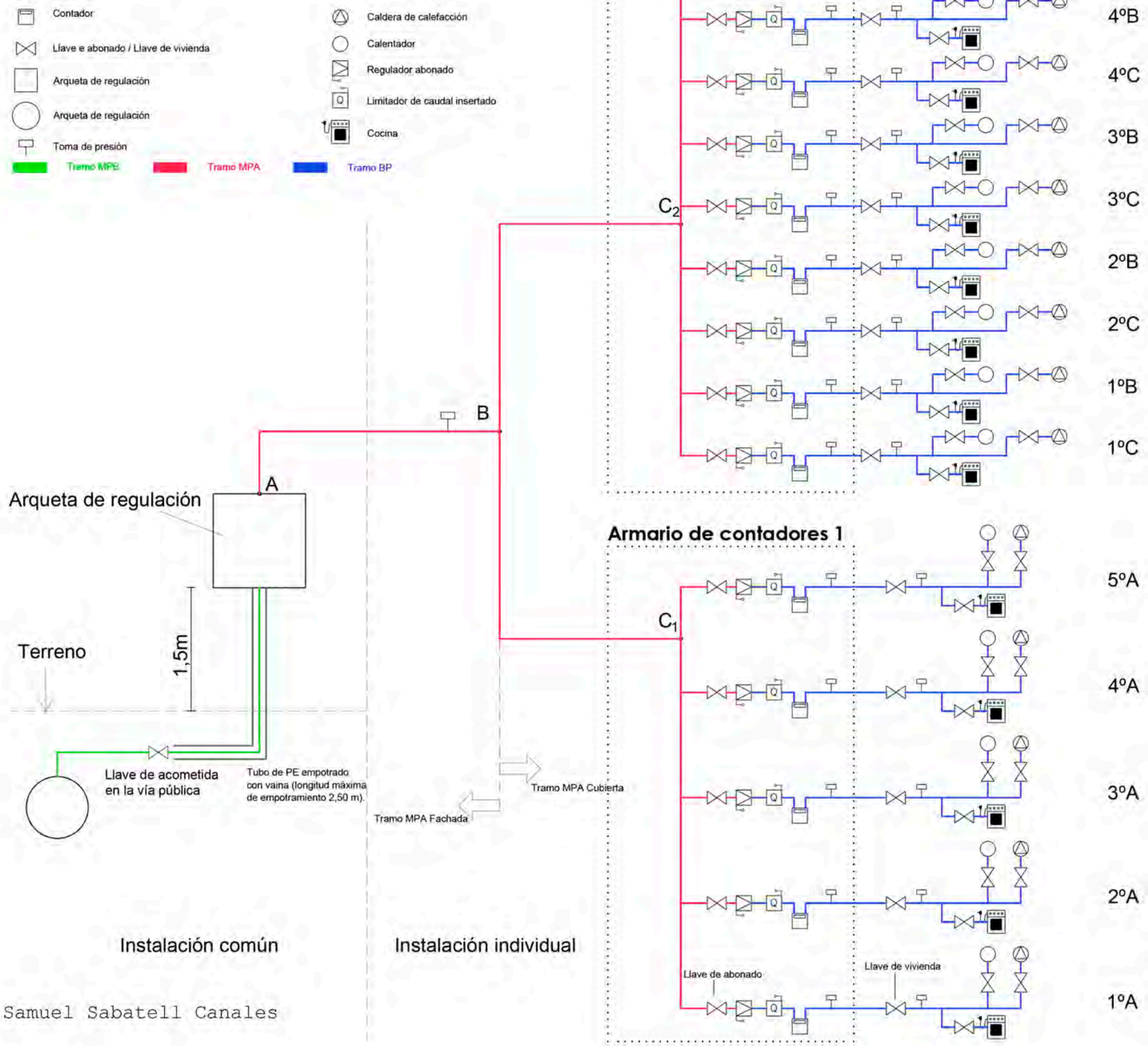


## Esquema de principio

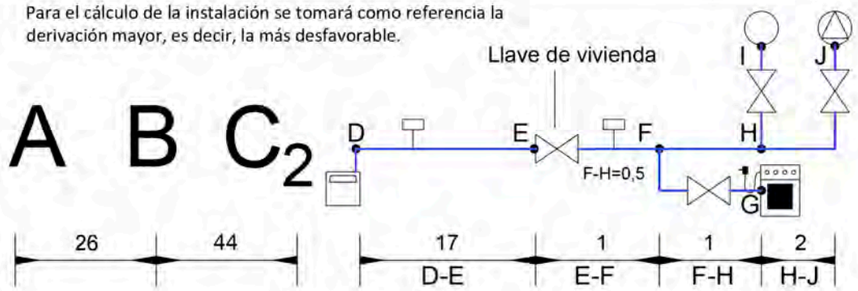
El edifico consta de 3 bloques. Los bloques 1 y 2 comparten la caja de escalera (escalera + ascensor), mientras que el bloque 3 posee una para el mismo. Sin embargo, el 1 no comparte patio interior, mientras que los 2 y 3 comparten el mismo. El edificio al completo consta de PB + 5 alturas con 5 viv. por bloque. Se prevé que la instalación de gas se realice en el proyecto de ejecución.
Este es el esquema de principio correspondiente al edificio nombrado, el armario de regulación se sitúa a la entrada del edificio, empotrado y accesible desde el exterior. Los armarios de contadores (2) se sitúan en la cubierta y las derivaciones individuales en cada vivienda. Un armario de contadores suministra a las 5 viv. del bloque 1 y el segundo suministra a 10 viv. de los bloques 2 y 3. (Ver esquema de distribución en la lámina de secciones explicativas)

## Leyenda

- Contador
- Llave e abonado / Llave de vivienda
- Arqueta de regulación
- Arqueta de regulación
- Toma de presión
- Caldera de calefacción
- Calentador
- Regulador abonado
- Limitador de caudal insertado
- Cocina
- Tramo MPB
- Tramo MPA
- Tramo BP

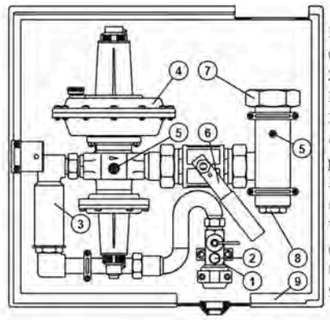



Para el cálculo de la instalación se tomará como referencia la derivación mayor, es decir, la más desfavorable.




## Armario de regulación

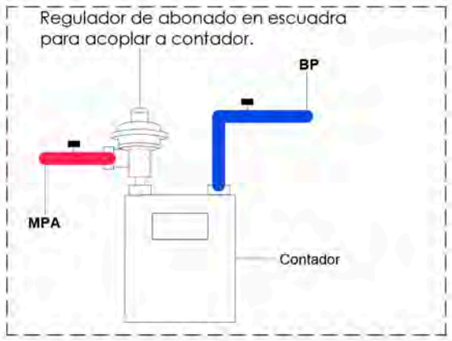
Para una mejor accesibilidad, se situará el armario de regulación empotrado en fachada, en los límites de la propiedad. En cuanto al empotramiento de la acometida, se realiza en tubo de polietileno situado en el interior de una vaina, hasta una altura máxima de 1,50 m. Se elegirá esta altura en nuestra instalación.
Se empotrará dicha vaina, que será generalmente de PVC, desde esta base inferior hasta el punto conveniente de la vía pública para facilitar la introducción del tubo de polietileno que enlaza directamente con la llave de entrada, siendo realizada en todos los casos por personal autorizado por la Empresa Suministradora.
En este tipo de armarios, si no se instala llave de acometida en la vía pública, ha de instalarse en el exterior de la puerta la placa señalizadora «LLAVE DE ACOMETIDA EN ARMARIO», ya que la misma se encuentra en el interior de este. Esta placa señalizadora ha de encontrarse en el interior del armario.
En el caso de nuestra instalación se escogerá un armario de regulación A-50. Estos son conjuntos de regulación de presión de entrada en media presión B y presión regulada a media presión A, para alimentar instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares o en locales destinados a usos colectivos o comerciales.

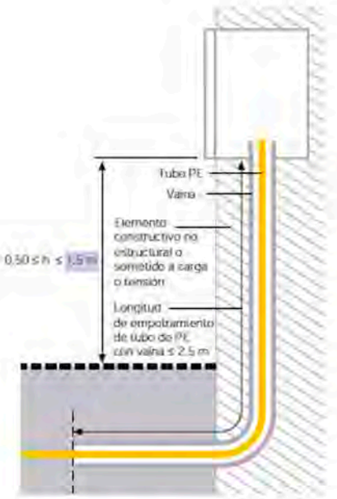


1- Llave de entrada tipo monobloc de obturador esférico con enlace para tubo PE, Cu o Acero.
2- Toma de presión a MPB, sistema Peterson, conexión 1/4".
3- Filtro.
4- Regulador con VAS Y VIS por máxima presión y VIS por mínima presión cancelada o activada, según modelo.
5- Toma de presión tipo oliva.
6- Llave de salida de obturador esférico 2".
7- Conexión de salida. Racor dos piezas o tubo de cobre 33/35 (según modelo).
8- Recogedor de residuos.
9- Caja envolvente 516 x 536 x 228 mm

## Regulador de abonado

Se utilizará un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6 m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Este tipo de regulador ha de ser de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural, de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador. Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la Empresa Suministradora.




Samuel Sabatell Canales

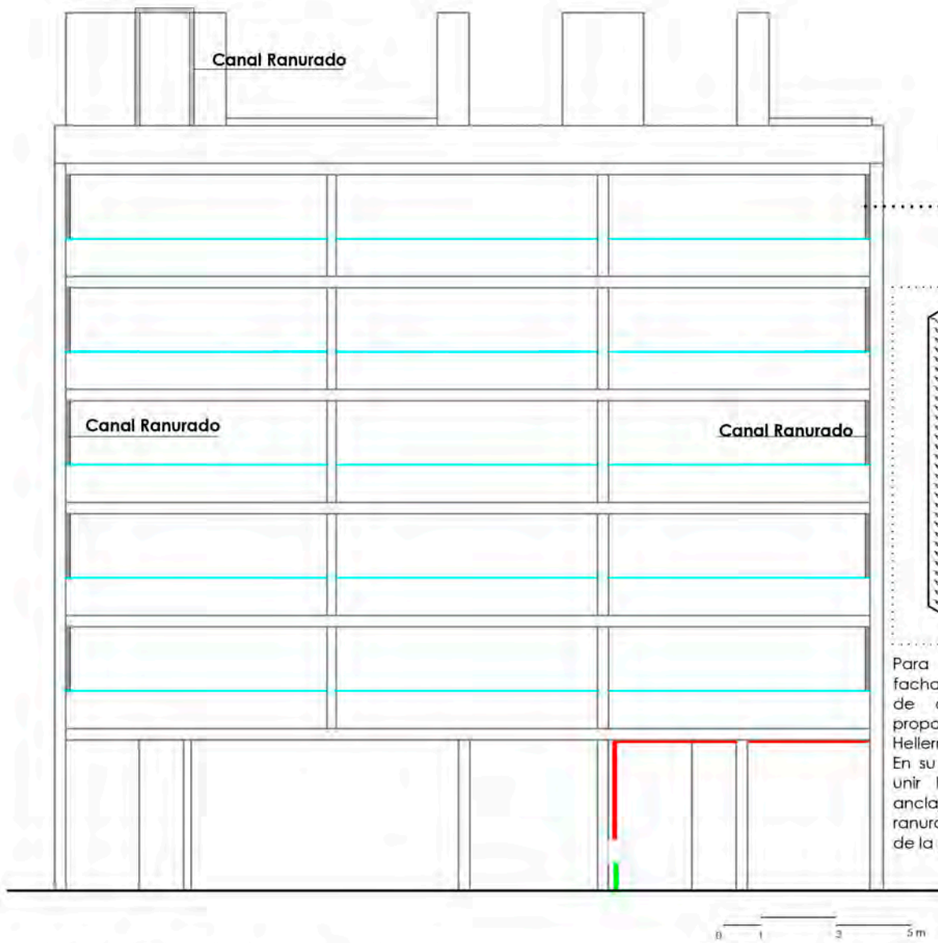
# Diseño de la instalación de Gas Natural

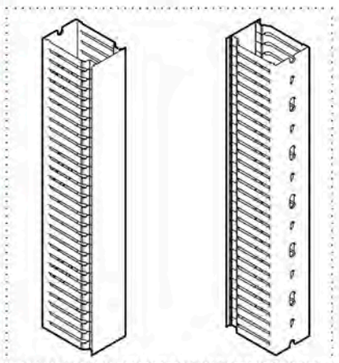
## Diseño de la instalación de gas natural

| | |
|---|---|
| **Contadores** | Para instalaciones individuales de uso doméstico se utilizará normalmente el contador de membrana G-4 |
| Localización | Cubierta |
| Agrupación | Bloque 1= 5 viv. - Armario de regulación 1 // Bloque 2 y 3 = 10 viv. - Armario de regulación 2 |
| Dimensiones | Armario 1 (1100x1100x400) mm Sup.= 0,44m$^2$ |
| | Armario 2 (1900x1100x400) mm Sup.= 0,72m$^2$ |
| Accesibilidad | Grado 2 |
| Ventilación | Armario 1 Sup. Vent.=200cm$^2$ Por cada apertura en las puertas del armario. Aperturas: 4. 2 superiores de entrada de aire directo y 2 de salida de aire directo. Cada una son de 200cm$^2$ |
| | Armario 1 Sup. Vent.=200cm$^2$ Por cada apertura en las puertas del armario. Aperturas: 4. 2 superiores de entrada de aire directo y 2 de salida de aire directo. Cada una son de 200cm$^2$ |
| Altura | 1100mm ; Es menos a 2500mm. Ambos armarios. |
| Organización | Armario 1 - 3 columnas y 2 filas ; 5 contadores |
| | Armario 2 - 5 columnas y 2 filas ; 10 contadores |
| **Armario de regulación** | Armario de regulación A-50 |

Todo lo anterior se basa en la guía de instalaciones receptoras de gas natural, al igual que al realizar los cálculos de los diámetros de la instalación. Se siguen las medidas que establece el manual de Gas Natural.

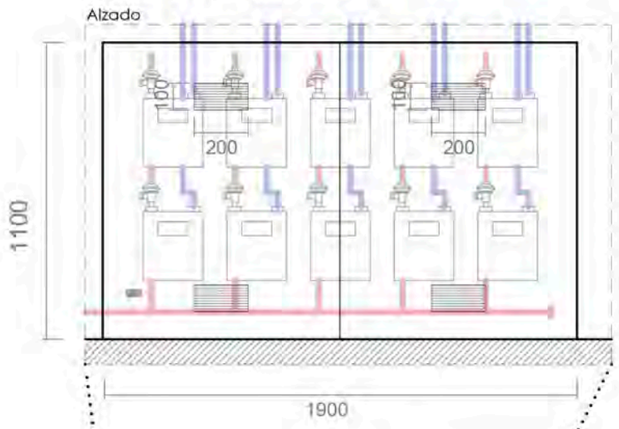
## Alzado fachada



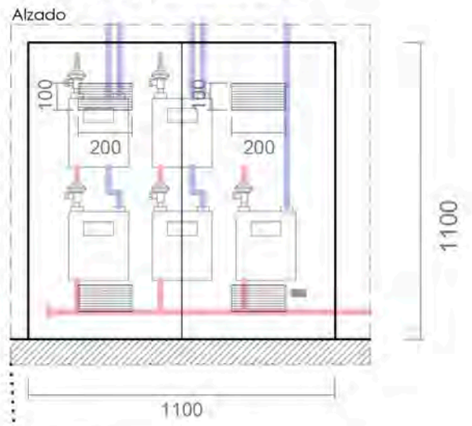



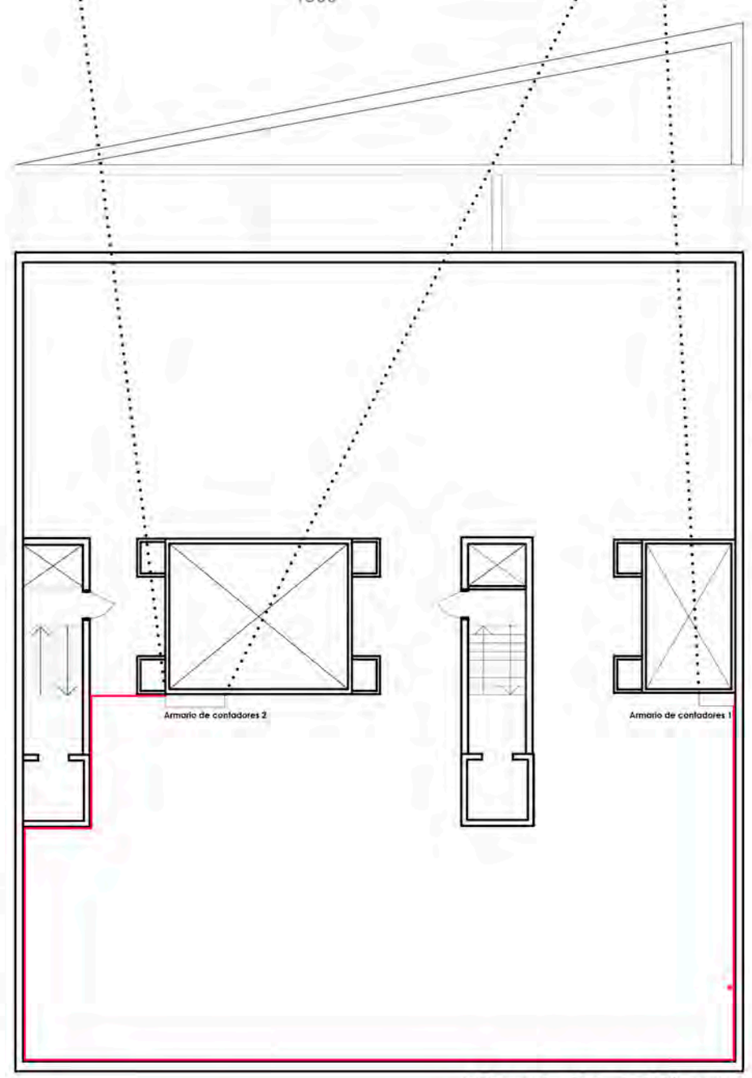
Para ocultar la tubería de gas en fachada se coloca un Canal Ranurado de acero galvanizado : HTWD-PD proporciona por la empresa: Hellermanntyton
En su parte trasera posee orificios para unir la pieza a la pared mediante anclajes mecánicos. Además, presenta ranuras continuas en toda la superficie de la pieza en sus laterales.

## Armario de contadores 2




## Armario de contadores 1



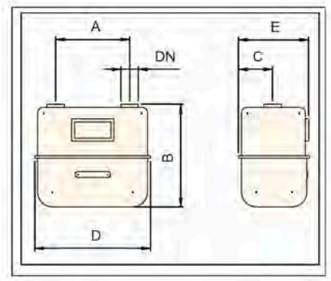

Planta de cubierta

## Contador G-4

Contador elegido de la empresa LEHENGOAK, S.A

**DIMENSIONES CONTADORES KROMSCHROEDER**

| Modelo | G-4 | G-6 | G-16 | G-25 | G-40 | G-65 | G-100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 160 | 250 | 280 | 335 | 430 | 640 | 710 |
| B | 234 | 312 | 330 | 398 | 487 | 460 | 990 |
| C | 71 | 85 | 108 | 138 | 180 | 181 | 243 |
| D | 230 | 334 | 405 | 465 | 630 | 840 | 910 |
| E | 164 | 218 | 234 | 289 | 390 | 392 | 497 |
| Kg | 1,9"/2,1" | 4,3 | 5,7 | 10 | 29 | 32 | 130 |



# Diseño de la instalación de Gas Natural

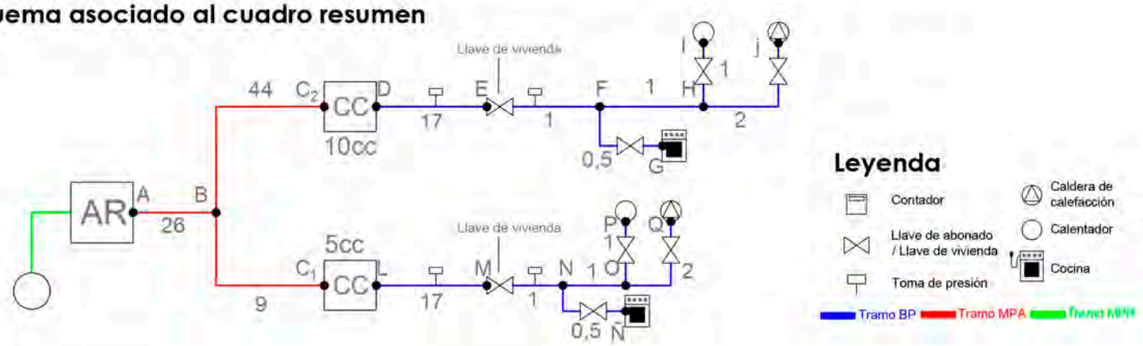


## Datos de partida

Por una parte, la red de distribución es en MPB y la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador de abonado es en MPA. En cuanto a las derivaciones individuales, desde dicho regulador hasta las llaves de conexión a los diferentes aparatos, será en BP. Es una finca de nueva construcción con 5 plantas y tres viviendas por planta. Toda la instalación calculada se realizará con tubos de cobre por lo que para la elección del diámetro comercial se tendrá en cuenta la tabla de ``Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)'' proporcionada por el manual de gas. Cada vivienda está equipada con cocina/horno, calentador instantáneo de 10 l/min y caldera de calefacción pequeña. Su grado de gasificación es 2. Consultando con la empresa suministradora, se indica que:

-El gas distribuido es gas natural, 2ªfamilia.
-El poder calorífico superior del gas es: PCS=10,58 kWh/m3(s) [9100 kcal/m3(s)]
-La densidad relativa del gas natural es 0,62.
-El índice de Woobe es de 14 kWh/$m^3$(s) [12000 kcal/$m^3$(s)]
-Es un gas seco
-La distribución se realiza en media presión B, por lo que la Empresa Suministradora garantiza 1 bar en la llave de acometida.

## Esquema asociado al cuadro resumen




**Leyenda**

Contador
Llave de abonado / Llave de vivienda
Toma de presión
Caldera de calefacción
Calentador
Cocina
Tramo BP
Tramo MPA
Tramo MPA

## Cálculo

1º Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato a gas
2º Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales
3º Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común
4º Longitudes equivalentes
5º Distribución de la pérdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo de instalación receptora.
6º Determinación del diámetro de cálculo y del diámetro comercial de cada tramo.
7º Cálculo de la pérdida de carga real en cada tramo.

### 1º

Cálculo del caudal nominal:

$Q_n = \frac{GC}{PCS}$

Qn = Caudal nominal del aparato a gas expresado en m3(s)/h
GC = Gasto calorífico del aparato a gas referido al PCS expresado en kW
PCS = Poder calorífico superior del gas expresado en kWh/m3(s)

Cocina-horno:
$Q_{co} = \frac{11,6\ kW}{11\ kWh/m3(s)} = 1,1\ m3(s)/h$

Calentador de agua de 10 l/min:
$Q_{cl} = \frac{23,2\ kW}{11\ kWh/m3(s)} = 2,1\ m3(s)/h$

Caldera calefacción pequeña:
$Q_{cf} = \frac{14\ kW}{11\ kWh/m3(s)} = 1,3\ m3(s)/h$

Caudal del aparato; 3 aparatos:

| Caudal | Gasto calorífico (kw) | Aparato |
|---|---|---|
| 1,3 | 14 | Caldera de calefacción |
| 2,1 | 23,2 | Calentador |
| 1,1 | 11,6 | Cocina |
| Tot. | 48,8KW | |

Datos recogidos de la tabla ofrecida por el ``Manual de instalaciones receptoras''.

| Tipo de aparato | Gasto calorífico kW(kcal/h) | Caudal nominal (m³(s)/h) |
|---|---|---|
| Encimera mixta | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Encimera | 9,9 (8.500) | 0,9 |
| Calentador de 5 l/min | 11,6 (10.000) | 1,1 |
| Calentador de 10 l/min | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (10 l/min) | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Caldera mixta (13 l/min) | 30,9 (26.600) | 2,9 |
| Caldera de SUMINISTRO: | | |
| Pequeña | 14,0 (12.000) | 1,3 |
| mediana | 18,6 (16.000) | 1,7 |
| grande | 23,2 (20.000) | 2,1 |
| Radiador mixto | 4,7 (4.000) | 0,4 |
| Individual | 4,7 (4.000) | 0,4 |

### 2º

$Q_{si} = A + B + \frac{C + D + \ldots + N}{2} = 2,1 + 1,3 + \frac{I_2}{2} =$ **3,9 $m^3$/h**

**Qsi**= Caudal máximo de simultaneidad en m3(s)/h
**A y B**= Caudales de los dos aparatos de mayor consumo en $m^3$(s)/h
**C, D, ..., N** = Caudales del resto de aparatos en $m^3$(s)/h

$\Delta Q_{AB}$=9,28 mbar

### 3º

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común en m3(s)/h

$Q_{sc}$= Nºviv. x $Q_{sim}$ x $S_n$= 15 x 3,9 x 0,40 = **23,4 $m^3$(s)/h**

**$S_2$= 0,45 ;** Elegimos el factor de simultaneidad en la columna de S2 porqué tenemos una caldera de calefacción.

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación en el punto $C_2$ m3(s)/h

$Q_{sc}$= Nºviv. x $Q_{sim}$ x $S_n$= 10 x 3,9 x 0,40 = **17,55 $m^3$(s)/h ; Armario de contadores 2**

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación en el punto $C_1$ m3(s)/h

$Q_{sc}$= Nºviv. x $Q_{sim}$ x $S_n$= 5 x 3,9 x 0,50 = **9,75 $m^3$(s)/h ; Armario de contadores 1**

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común en m3(s)/h

| Nº viv tot | $S_2$ | $Q_{sim}$ | $Q_{instalación}$ |
|---|---|---|---|
| 15 | 0,4 | 3,9 | 23,40 |

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación en el punto $C_2$ m3(s)/h

| Nº viv tot | $S_2$ | $Q_{sim}$ | $Q_{instalación}$ |
|---|---|---|---|
| 10 | 0,45 | 3,9 | 17,55 |

Caudal máximo de simultaneidad de la instalación en el punto $C_1$ m3(s)/h

| Nº viv tot | $S_2$ | $Q_{sim}$ | $Q_{instalación}$ |
|---|---|---|---|
| 5 | 0,5 | 3,9 | 9,75 |

Datos recogidos de la tabla ofrecida por el ``Manual de instalaciones receptoras''.

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

**Qsc** = Caudal máximo de simultaneidad de la acometida interior o de la instalación común en m3(s)/h
**Qsi** = Caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda o local en m3(s)/h
**Sn** = Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta la instalación común y de que estén instaladas o no calderas de calefacción.

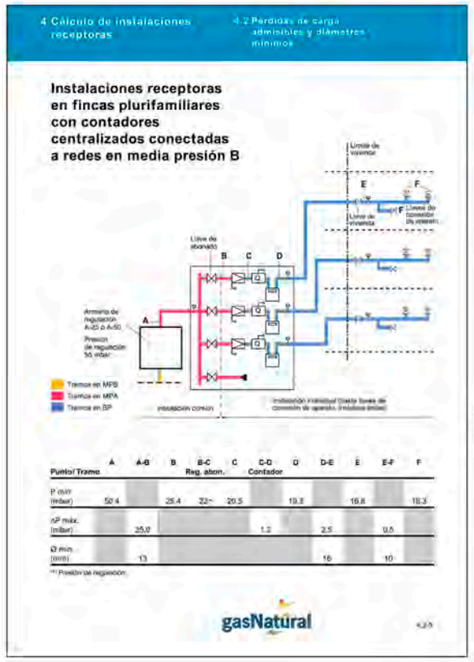
### 4º

| Tramos | A-B | B-$C_1$ | B-$C_2$ | D-E | E-F | F-G | F-H | H-I | H-J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lr | 26 | 9 | 44 | 17 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 2 |
| Le | 31,2 | 10,8 | 52,8 | 20,4 | 1,2 | 0,6 | 1,2 | 1,2 | 2,4 |

Se toma como longitud del tramo de la instalación la longitud real (LR) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (LE).

### 5º

La tabla que se escoge para nuestro caso es la que pertenece a: Instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectadas a redes en media presión B


4 Cálculo de instalaciones receptoras
4.2 Pérdidas de carga admisibles y diámetros mínimos

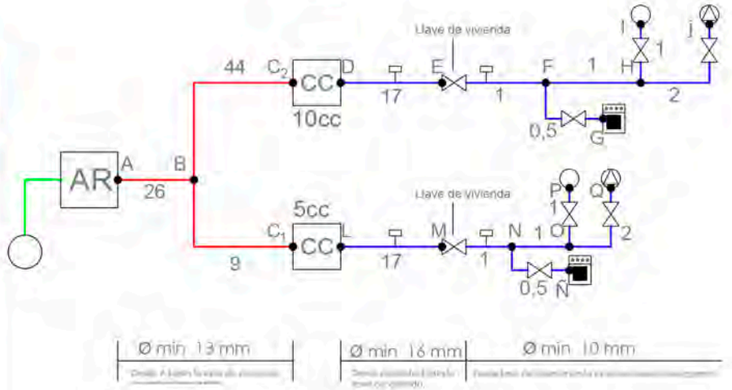
**Instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectadas a redes en media presión B**

Tramos en MPB
Tramos en MPA
Tramos en BP

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P (s/r (mbar) | 50'4 | | 25,4 | 22,- | 20,5 | | 19,8 | | 18,8 | | 18,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

**) Presión de regulación

gasNatural




Los tramos que podemos calcular la perdida de carga con la siguiente tabla son los siguientes. Para calcular las perdidas de carga de los siguientes tramos necesitamos pasar a l paso 7º.

**Tramo A-B**

$\Delta Q_{AB} = \frac{25 \times L_{AB}}{L_{AC}} = \frac{25 \times 26}{70} = 9,28$ mbar

**Tramo D-E**

$\Delta Q_{DE} = 2,5$mbar



Samuel Sabatell Canales

## 6º

Para hallar el diámetro de cálculo y el diámetro comercial, tenemos que tener primeramente los datos que nos pide la formula para su calculo:

### Ejemplo: Tramo A-B

Datos básicos:
Longitud real: 26 m
Longitud equivalente: 31,2 m
Presión en inicio tramo: 50,4 mbar
Pérdida de carga máxima admisible: 25 mbar; $\Delta Q_{AB}$=9,28 mbar
Caudal: 23,4 m3(s)/h (caudal de simultaneidad de la instalación común)

Diámetro teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible, y para ello se utilizará la fórmula de Renouard lineal despejando el diámetro, que es:

$$D = [(23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82})/\Delta P]^{1/4,82}$$

$$D = [(23.200 \times 0,62 \times 31,2 \times 23,4^{1,82})/9,28]^{1/4,82} = 30,82 \text{ mm}$$

D diámetro de calculo ; dr es la densidad relativa del gas ; LE es la longitud equivalente del tramo en m ; Q es el caudal en m3(s)/h ; ΔP es la perdida de carga

Una vez se ha calculado el diámetro teórico mínimo necesario, se ha de determinar el diámetro comercial por exceso, de acuerdo con lo expuesto en el módulo 5 referente a prescripciones de materiales. Por lo que nos vamos al punto 5 del manual de gas y en la tabla de **Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)**, elegimos nuestro diámetro interior que cumpla con el diámetro calculado.

Utilizamos la tabla de las dimensiones de los tubos de cobre porque la instalación se va a realizar toda en este material, en la elección el escogemos el diámetro interior de 32mm por lo que cumplimos. El espesor de este diámetro es de 1,5 y desde el punto A hasta la llave de abonado lo mantenemos todo en dicho espesor.
*Ver en cuadro resumen.

Tabla utilizada

**Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)**

## 7º

Con el diametro comercial procedemos a calcular la perdida de carga real :
Como la presión efectiva a partir del conjunto de regulación es inferior a 100 mbar, se utilizará la fórmula de Renouard lineal :

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \qquad \Delta P = 23.200 \times 0,62 \times 31,2 \times 23,4^{1,82} \times 32^{-4,82} = 7,75 \text{ mbar}$$

ΔP Perdida de carga real
dr es la densidad relativa del gas
LE es la longitud equivalente del tramo en m
Q es el caudal en m3(s)/h
D es el diámetro interior de la conducción en mm

Con la perdida de carga real pasamos a calcular la velocidad y para ello calculamos antes la presión final y la presión absoluta:

La $P_f$ es la resta de la presion inicial menos la perdida de carga real:

$P_f = P_o - \Delta P_{real}$ ; $P_f$= 50,4 - 7,75= 42,65 mbar

La presión absoluta del gas al final del tramo será la suma de la presión efectiva, expresada en bar, más la de referencia (1,01325 bar) , lo que resulta:

$P_{abs.} = P_f/1000 + 1,01325$ = bar

$P_{abs.} = 42,65/1000 + 1,01325 = 1,06$ bar

Para calcular la velocidad máxima del gas dentro de un tramo de la conducción se aplicará la siguiente fórmula:

$$V = 354 \times Q \times P_a^{-1} \times D^{-2}$$

V es la velocidad del gas en m/s.
Q es el caudal en m3(s)/h
P es la presion absoluta al final del tramo en bar
D es el diámetro interior de la conducción en mm

$$V = 354 \times 23,4 \times 1,06^{-1} \times 32^{-2} = 7,66 \text{ m/s} \leq 20 \text{m/s}$$

Hay que tener en cuenta que la velocidad del gas dentro de la conducción no supere los 20 m/s. *Ver comprobación en cuadro resumen.

**Tramo A-B**

Longitud real del tramo: 26 m ; Longitud equivalente del tramo: 31,2 m ; Caudal: 23,4 m3(s)/h (caudal de simultaneidad de la instalación común) ; Pérdida de carga máxima admisible: 25 mbar ; $\Delta Q_{AB}$=9,28 mbar ; Diámetro mínimo de cálculo: 30,82 mm ; Cu ; Diámetro comercial del tramo: 32 mm ; Cu ; Presión en el inicio del tramo: 50,4 mbar ; Pérdida de carga real: 7,75 mbar ; Presión final tramo: 42,65 mbar ; Presión absoluta: 1,06 mbar ; Velocidad del gas: 7,66 m/s

| Tramo | Q | $L_r$ | $L_e$ | $P_o$ | Ap | $AP_{real}$ | $D_{cal}$ | $D_{com}$ | $p_f$ | $P_{absoluta}$ | V (m/s) | ¿Cumple V? | Espesor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 23,4 | 26 | 31,2 | 50,40 | 9,29 | 7,75 | 30,82 | 32 | 42,65 | 1,06 | 7,66 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |

## 7º

## Justificación de los cálculos de pérdida de carga real en cada tramo.

### Cálculo perdidas de carga

#### Tramo A-B

$$\Delta Q_{AB} = \frac{25 \times L_{AB}}{L_{AC_2}} = \frac{25 \times 26}{70} = 9,28 \text{ mbar} \; ; \; \Delta Q_{ABreal} = 7,75 \text{ mbar}$$

#### Tramo B-$C_2$

$$\Delta Q_{BC_2} = \frac{(25 - \Delta Q_{ABreal}) \times L_{BC_2}}{L_{BC_2}} = \frac{(25 - 7,74) \times 44}{44} = 17,25 \text{ mbar} \; ; \; \Delta Q_{bc_2real} = 7,77 \text{ mbar}$$

#### Tramo B-$C_1$

$$\Delta Q_{BC_1} = \frac{(25 - \Delta Q_{ABreal}) \times L_{BC_1}}{L_{BC_1}} = \frac{(25 - 7,74) \times 9}{9} = 17,25 \text{ mbar} \; ; \; \Delta Q_{bc_1real} = 6,73 \text{ mbar}$$

#### Tramo D-E

$\Delta Q_{DE}$= 2,5mbar ; $\Delta Q_{DEreal}$=1,87mbar

#### Tramo E-F

$$\Delta Q_{EF} = \frac{(2,5 - \Delta Q_{DEreal} + 0,5) \times L_{EF}}{L_{EJ}} = \frac{(2,5 - 1,87 + 0,5) \times 1}{4} = 0,28 \text{mbar} \; ; \; \Delta Q_{EFreal} = 0,11 \text{mbar}$$

#### Tramo F-H

$$\Delta Q_{FH} = \frac{(2,5 - \Delta Q_{DEreal} - \Delta Q_{EFreal} + 0,5) \times L_{FH}}{L_{FJ}} = \frac{(2,5 - 1,87 - 0,11 + 0,5) \times 1}{3} = 0,34 \text{mbar} \; ; \; \Delta Q_{FHreal} = 0,03 \text{mbar}$$

#### Tramo H-J

$$\Delta Q_{HJ} = \frac{(2,5 - \Delta Q_{DEreal} - \Delta Q_{EFreal} - \Delta Q_{FHreal} + 0,5) \times L_{HJ}}{L_{HJ}} = \frac{(2,5 - 1,87 - 0,11 - 0,03 + 0,5) \times 2}{2} = 0,99 \text{mbar} \; ; \; \Delta Q_{HJreal} = 0,50 \text{mbar}$$

#### Tramo F-G

$$\Delta Q_{FG} = \frac{(2,5 - \Delta Q_{DEreal} - \Delta Q_{EFreal} + 0,5) \times L_{FG}}{L_{FG}} = \frac{(2,5 - 1,87 - 0,11 + 0,5) \times 0,5}{0,5} = 1,02 \text{mbar} \; ; \; \Delta Q_{FGreal} = 0,14 \text{mbar}$$

#### Tramo H-I

$$\Delta Q_{HI} = \frac{(2,5 - \Delta Q_{DEreal} - \Delta Q_{EFreal} - \Delta Q_{FHreal} + 0,5) \times L_{HI}}{L_{HI}} = \frac{(2,5 - 1,87 - 0,11 - 0,03 + 0,5) \times 1}{1} = 0,99 \text{mbar} \; ; \; \Delta Q_{HIreal} = 0,12 \text{mbar}$$

### Tabla resumen

| Tramo | Ap | $AP_{real}$ |
|---|---|---|
| A-B | 9,29 | 7,75 |
| B-C1 | 17,25 | 6,73 |
| B-C2 | 17,25 | 7,77 |
| D-E | 2,50 | 1,87 |
| E-F | 0,28 | 0,11 |
| F-H | 0,34 | 0,03 |
| H-J | 0,99 | 0,50 |
| F-G | 1,02 | 0,14 |
| H-I | 0,99 | 0,12 |

## Cuadro resumen

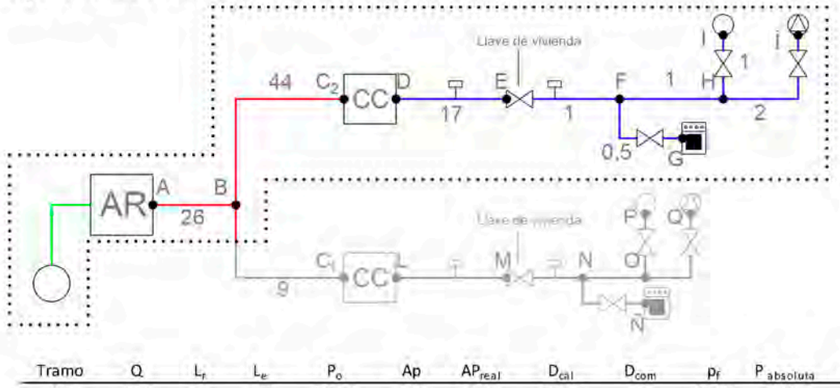
| Tramo | Q | $L_r$ | $L_e$ | $P_o$ | Ap | $AP_{real}$ | $D_{cal}$ | $D_{com}$ | $p_f$ | $P_{absoluta}$ | V (m/s) | ¿Cumple V? | Espesor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 23,4 | 26 | 31,2 | 50,40 | 9,29 | 7,75 | 30,82 | 32 | 42,65 | 1,06 | 7,66 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| B-C1 | 9,75 | 9 | 10,8 | 42,65 | 17,25 | 6,73 | 15,63 | 19 | 35,93 | 1,05 | 9,11 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| B-C2 | 17,55 | 44 | 52,8 | 42,65 | 17,25 | 7,77 | 27,12 | 32 | 34,88 | 1,05 | 5,79 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| | | | | | | | | > 13 mm ✔ | | | | | |
| | | | | | | | | > 16 mm ✔ | | | | | Espesor |
| D-E | 3,9 | 17 | 20,4 | 19,30 | 2,50 | 1,87 | 18,83 | 20 | 17,43 | 1,03 | 3,35 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| E-F | 3,9 | 1 | 1,2 | 17,43 | 0,28 | 0,11 | 16,45 | 20 | 17,32 | 1,03 | 3,35 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| F-H | 1,1 | 1 | 1,2 | 17,32 | 0,34 | 0,03 | 9,82 | 16 | 17,29 | 1,03 | 1,48 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| H-J | 3,4 | 2 | 2,4 | 17,29 | 0,99 | 0,50 | 13,92 | 16 | 16,78 | 1,03 | 4,56 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| F-G | 2,1 | 0,5 | 0,6 | 17,32 | 1,02 | 0,14 | 8,64 | 13 | 17,18 | 1,03 | 4,27 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| H-I | 1,3 | 1 | 1,2 | 16,78 | 0,99 | 0,12 | 8,38 | 13 | 16,66 | 1,03 | 2,64 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| | | | | | | | | > 10 mm ✔ | | | | | |

**Pasos** | 4º | 4º | 5º | 7º | 6º | 6º | 7º | 7º | 7º

1º,2º y 3º

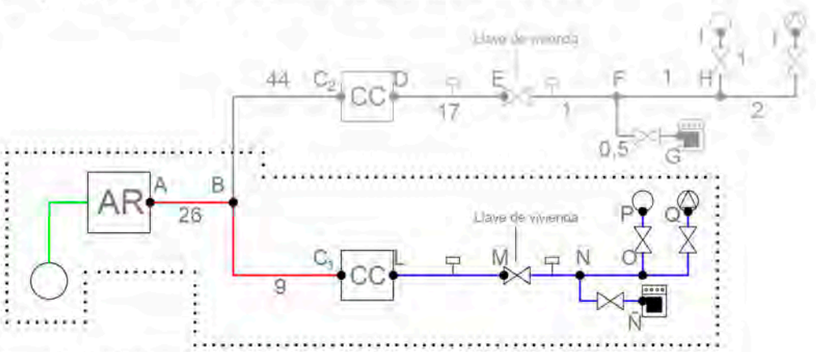
5º, 6º y 7º

## Esquema asociado al cuadro resumen




| Tramo | Q | $L_r$ | $L_e$ | $P_o$ | Ap | $AP_{real}$ | $D_{cal}$ | $D_{com}$ | $p_f$ | $P_{absoluta}$ | V (m/s) | ¿Cumple V? | Espesor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B | 23,4 | 26 | 31,2 | 50,40 | 9,29 | 7,75 | 30,82 | 32 | 42,65 | 1,06 | 7,66 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| B-C1 | 9,75 | 9 | 10,8 | 42,65 | 17,25 | 6,73 | 15,63 | 19 | 35,93 | 1,05 | 9,11 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| B-C2 | 17,55 | 44 | 52,8 | 42,65 | 17,25 | 7,77 | 27,12 | 32 | 34,88 | 1,05 | 5,79 | ≤20m/s ✔ | 1,5 |
| | | | | | | | | > 13 mm ✔ | | | | | |
| | | | | | | | | > 16 mm ✔ | | | | | Espesor |
| L-M | 3,9 | 17 | 20,4 | 19,30 | 2,50 | 1,87 | 18,83 | 20 | 17,43 | 1,03 | 3,35 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| M-N | 3,9 | 1 | 1,2 | 17,43 | 0,28 | 0,11 | 16,45 | 20 | 17,32 | 1,03 | 3,35 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| N-O | 1,1 | 1 | 1,2 | 17,32 | 0,34 | 0,03 | 9,82 | 16 | 17,29 | 1,03 | 1,48 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| O-Q | 3,4 | 2 | 2,4 | 17,29 | 0,99 | 0,50 | 13,92 | 16 | 16,78 | 1,03 | 4,56 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| N-Ñ | 2,1 | 0,5 | 0,6 | 17,32 | 1,02 | 0,14 | 8,64 | 13 | 17,18 | 1,03 | 4,27 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| O-P | 1,3 | 1 | 1,2 | 16,78 | 0,99 | 0,12 | 8,38 | 13 | 16,66 | 1,03 | 2,64 | ≤20m/s ✔ | 1 |
| | | | | | | | | > 10 mm ✔ | | | | | |

## Esquema asociado al cuadro resumen anterior

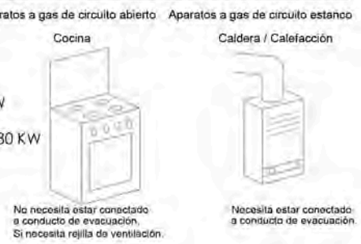


## Datos de partida

**Patio de ventilación**

Esta situado dentro del volumen del edificio, y en comunicación directa con el exterior en su parte superior. Es susceptible de ser utilizado para realizar la ventilación (entrada de aire, salida de aire viciado y evacuación de productos de la combustión) de los locales que den al citado espacio en los que estén ubicados aparatos a gas. En este caso la cocina da al patio de ventilación que es donde están ubicados los aparatos a gas. Como el edificio es de nueva construcción podemos considerar sus dos patios interiores como patios de ventilacion porque superan los 4m² minimos exigidos.

| Aparato | Circuito | Tipo | Tiro | Ventilación | Conducto de evacuación | KW | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caldera de calefacción | Cerrado | C | Natural | No precisa | Si precisa | 14 | P ≤ 23 KW |
| Calentador | Cerrado | C | Natural | No precisa | Si precisa | 23,2 | 23 < P ≤ 30 KW |
| Cocina | Abierto | A | | Si precisa | No precisa | 11,6 | |




Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de combustión a través de un conducto adecuado. Deben tener acoplado sobre el aparato o incorporado al mismo, un cortatiro en el bloque de salida de los productos de la combustión. Es decir, antes de la conexión al conducto de evacuación, a excepción de la chimenea-hogar a gas o similores, que no incorporan cortoiro ni lo llevan acoplado.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:
+Ser resistentes a la corrosion ya la temperatura de los productos de la combustión.
+Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión de los posibles tramos, en especial la unión con la salida del cortatiro.
+Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
+ Mantener la sección libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la salida de los productos de la combustión.
+Asimismo, es preferible la utilización de sistemas de unión de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en su instalación:
+Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20 cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural, medidos entre la base del collarín y el primer combio de dirección.
+Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito abierto y tiro natural, éste deberá tener una pendiente mínimo del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3 m, debiendose evitar en lo posible el número.

Para el dimensionamiento de estos conductos se ha de reconocer el tipo de caldera si es estanca o atmosférica, puesto que esto hará cambiar la tabla que se debe utilizar. En nuestro edificio se opta de calderas estancas, por lo que se debe utilizar lo siguiente tabla:

| Aparato circuito estanco | KW | | D mm |
|---|---|---|---|
| Caldera de calefacción | 14 | P ≤ 23 KW | 310(360) |
| Calentador | 23,2 | 23 < P ≤ 30 KW | 360(425) |

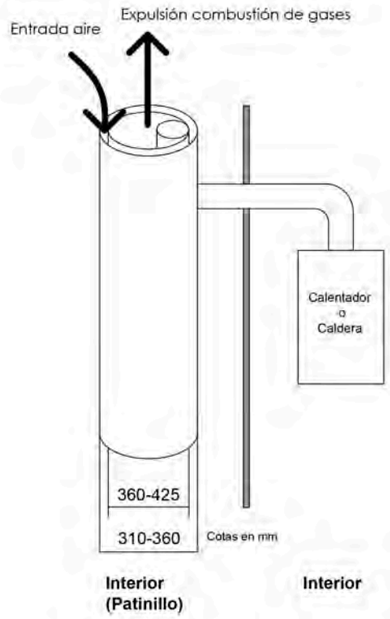
5 viv. x 1 caldera P ≤ 23 KW = 5 calderas = 1 chimenea Ø 310(360)mm
5 viv. x 1 calentador 23 < P ≤ 30 KW = 5 calentadores= 1 chimenea Ø 360(425)mm

Tabla para dimensión de chimeneas

| Caldera estanca en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | D en mm | |
| Nº calderas | P ≤ 23 KW | 23 < P ≤ 30 KW |
| 2 a 3 | 260(310) | 260(310) |
| 4 | 310(360) | 310(360) |
| 5 | 310(360) | 360(425) |
| 6 | 360(425)3 | 60(425) |
| 7 | 360(425) | 425(475) |
| 8 a 10 | 425(475) | 425(475) |

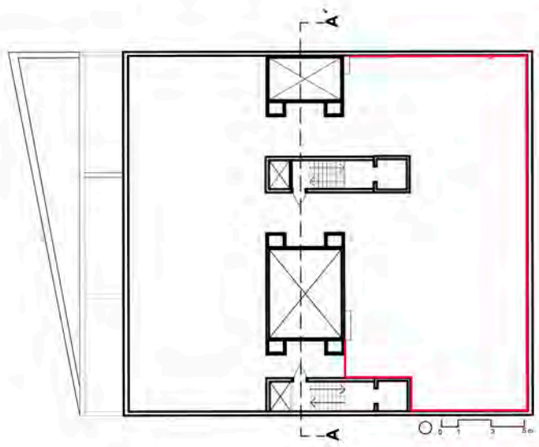
Imagen explicativa

Esquema explicativo de evacuación de gases y toma de aire en la chimenea

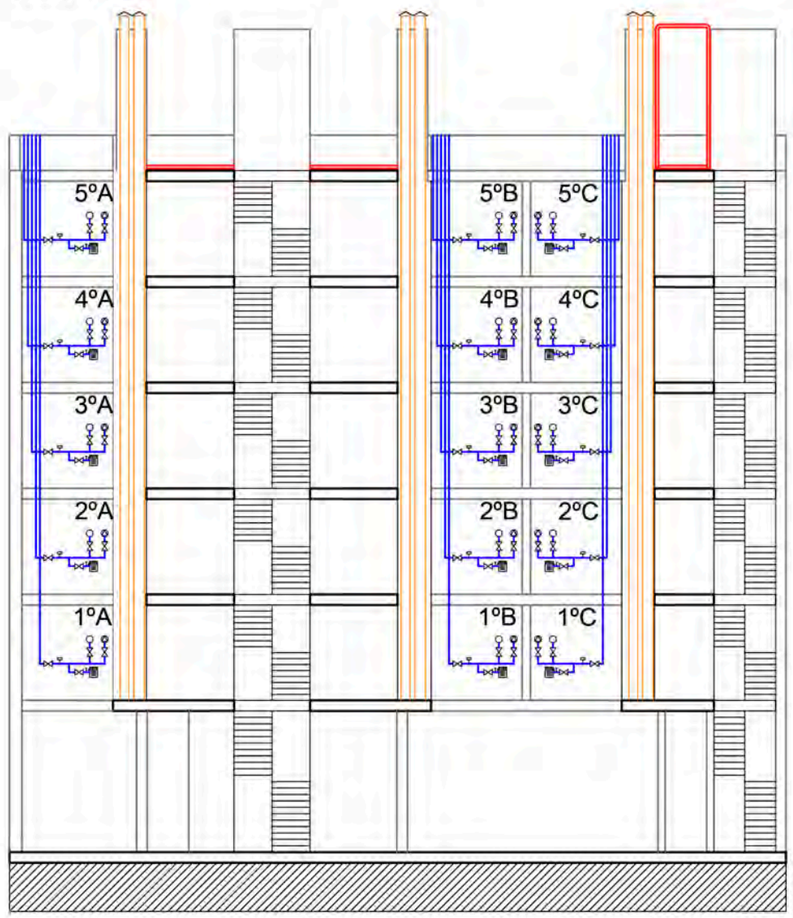



**Cálculo de la ventilacion para aparatos tipo A**

Superficie (cm²) = kW x 5 (min 125 cm²).
S= 11,6 kW x 5 = 58 cm²
Como el min es 125cm², la superficie de ventilación para el aparato de cocina con una potencia de 11,6 KW es 125cm².

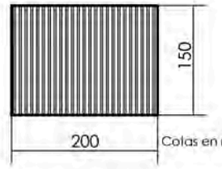


**SECC. A-A´**

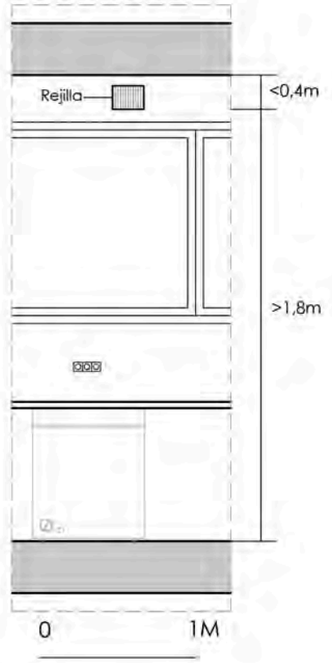



Rejilla

20cm x 15cm = 300cm² > 125cm²



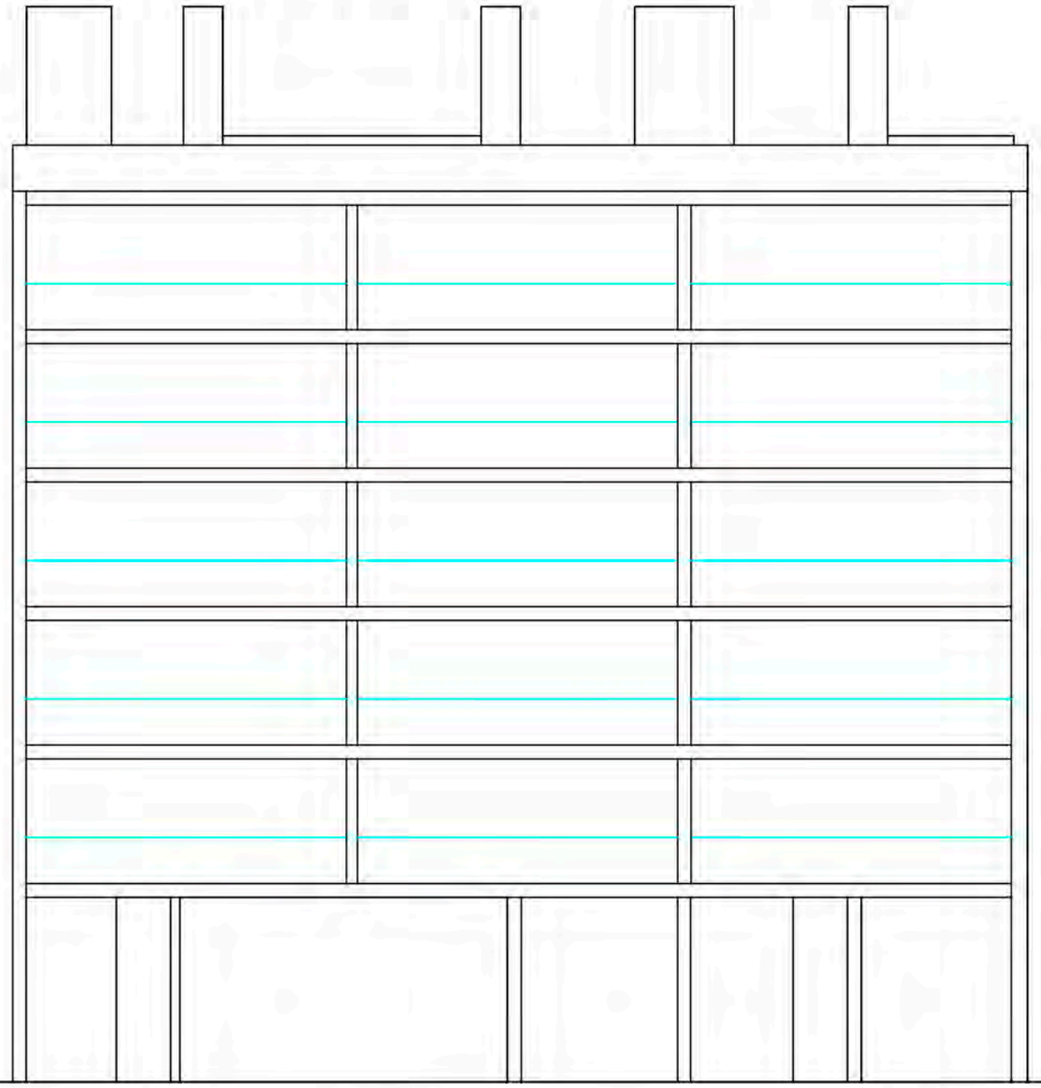

Detalle cocina



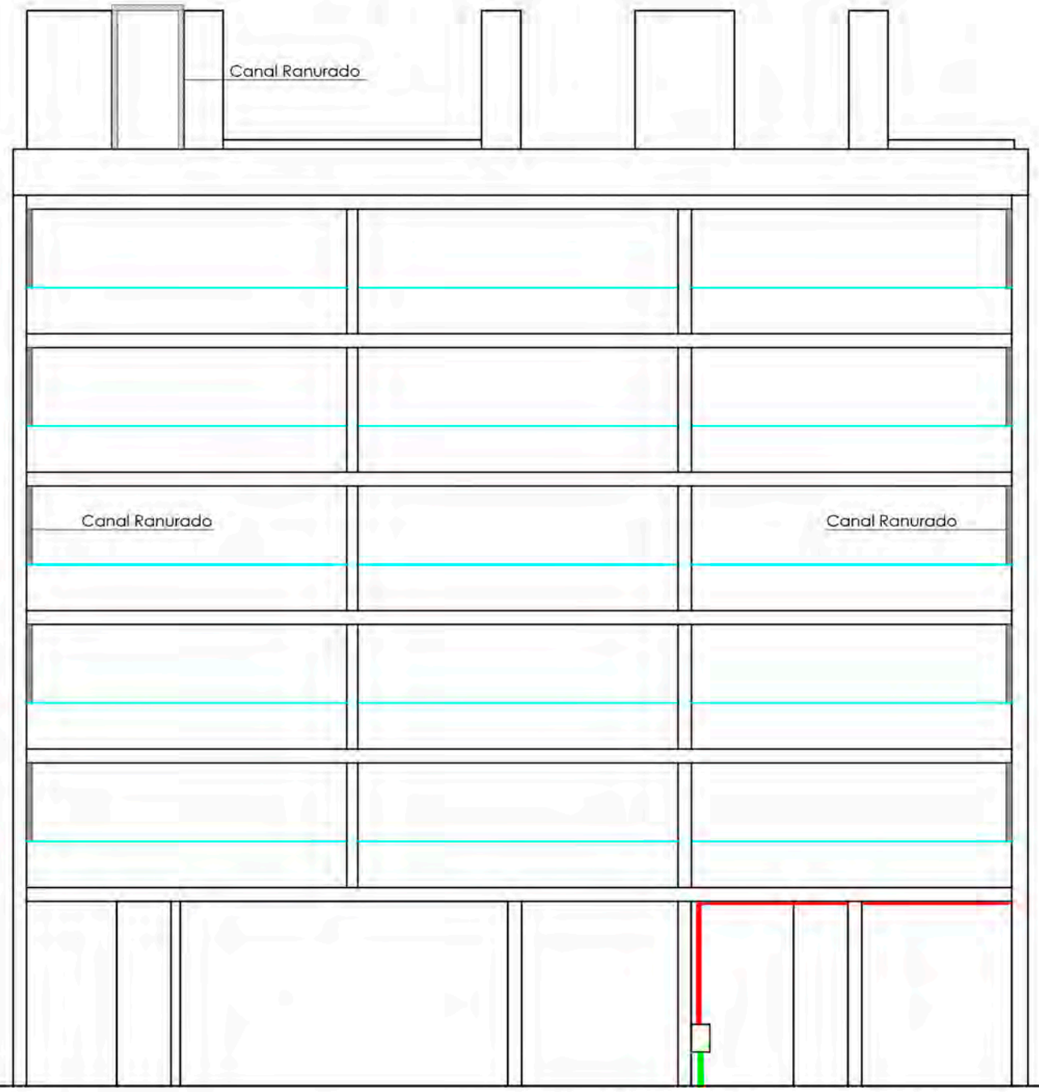
# Alzado - Aspecto del edificio



## Sin instalación gas



## Con instalación gas

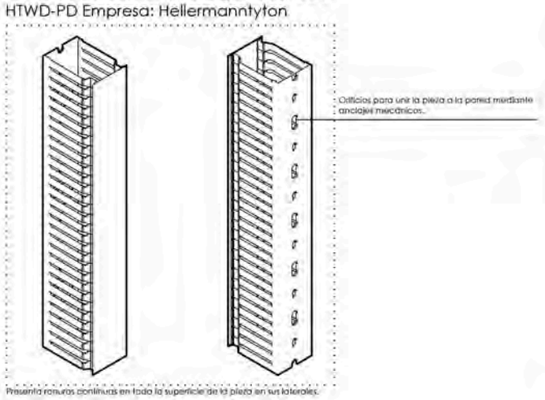



*El diámetro de las tuberías de la instalación de gas esta exagerado para que puedan ser vista en el dibujo

0 1 3 5 m

**Axonométrica**

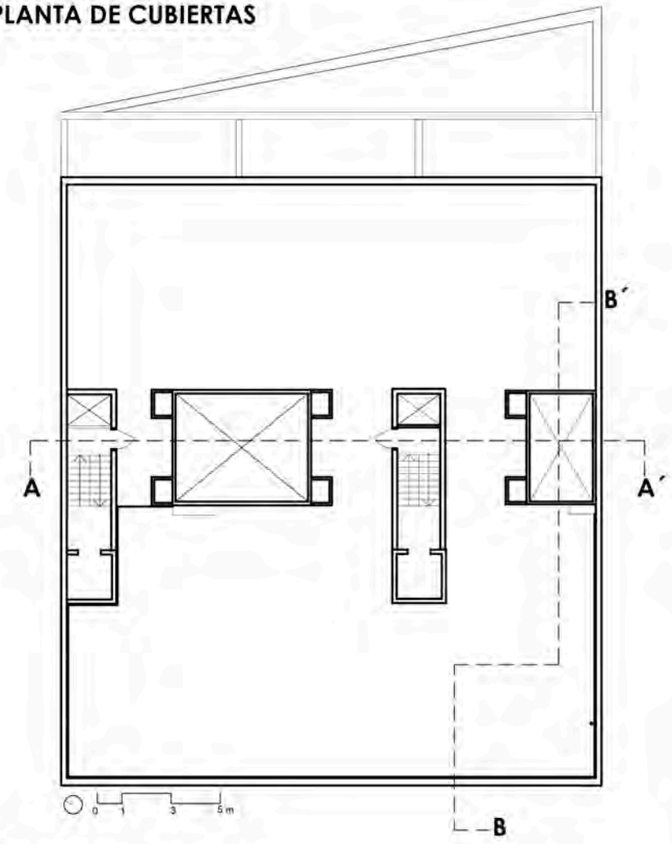
Canal Ranurado de acero galvanizado :
HTWD-PD Empresa: Hellermanntyton



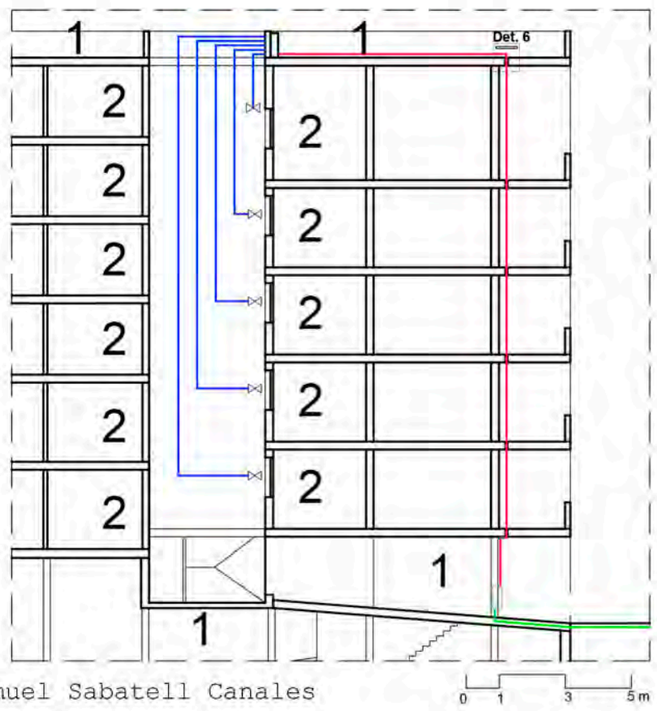
Se prevé que la instalación de gas se realice en el proyecto de ejecución. Las anteriores imágenes muestras el estado/estética del edificio antes y después de la instalación de gas. Esta, asciende por la parte derecha de la fachada hasta llegar a cubierta donde se sitúan los dos armarios de contadores. La tubería por la cual asciende el gas, esta oculta tras un "Canal Ranurado de acero galvanizado". Por temas estéticos se decide colocar la simetría de este canal en fachada en la parte izquierda de la misma, pero este no contiene la tubería de gas. El canal cuenta en su parte trasera con unos orificios para unir la pieza a la pared mediante anclajes mecánicos. Además, presenta ranuras continuas en toda la superficie de los laterales de la pieza. En planta baja no se oculta la instalación y recorre por la parte inferior del forjado.

Samuel Sabatell Canales

PLANTA DE CUBIERTAS




SECC. B-B´



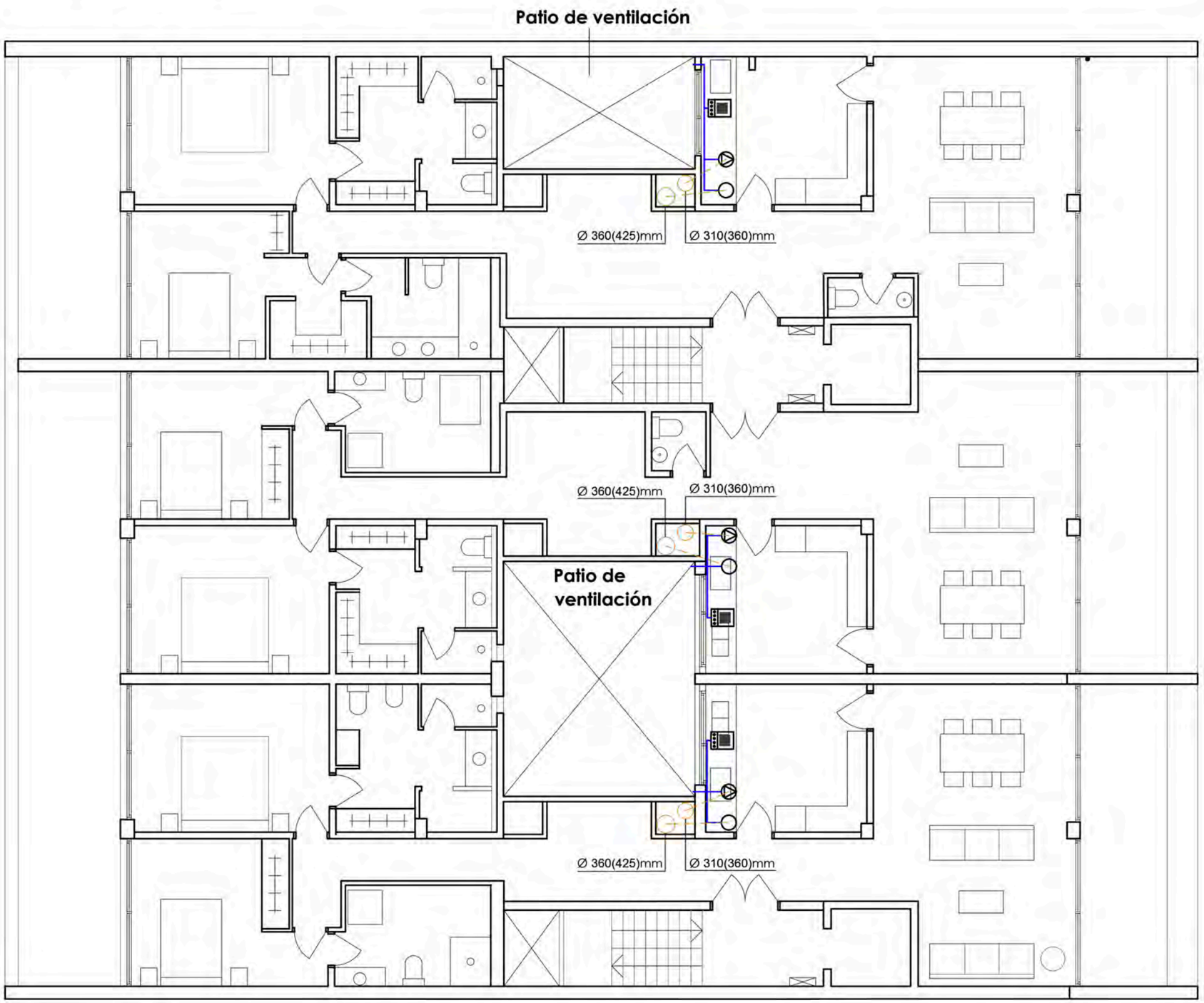

SECC. A-A´

Tramo MP1 Tramo MPA Tramo BP

1.Locales o zonas destinados a usos comunitarios.
2.Vivienda.
3. Local destinado a usos colectivos o comerciales.

0 1 3 5 m

# Planta distribución

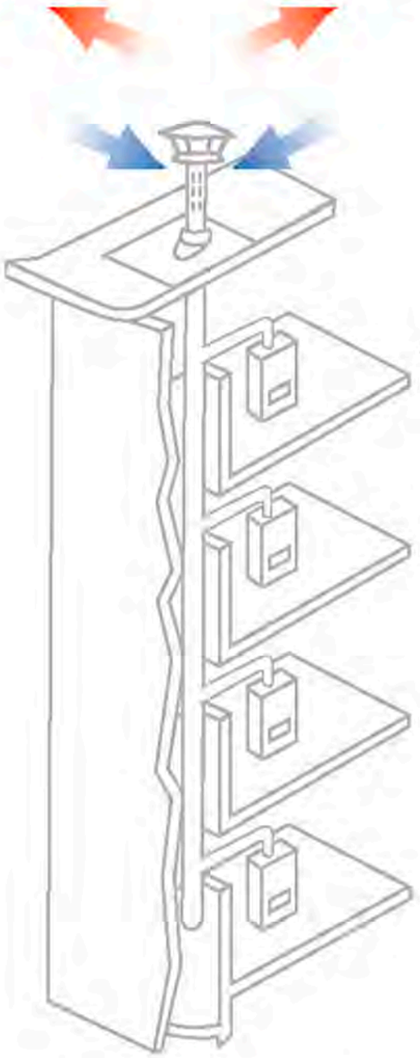


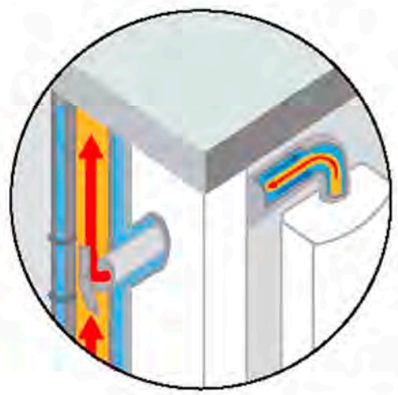

Aparato

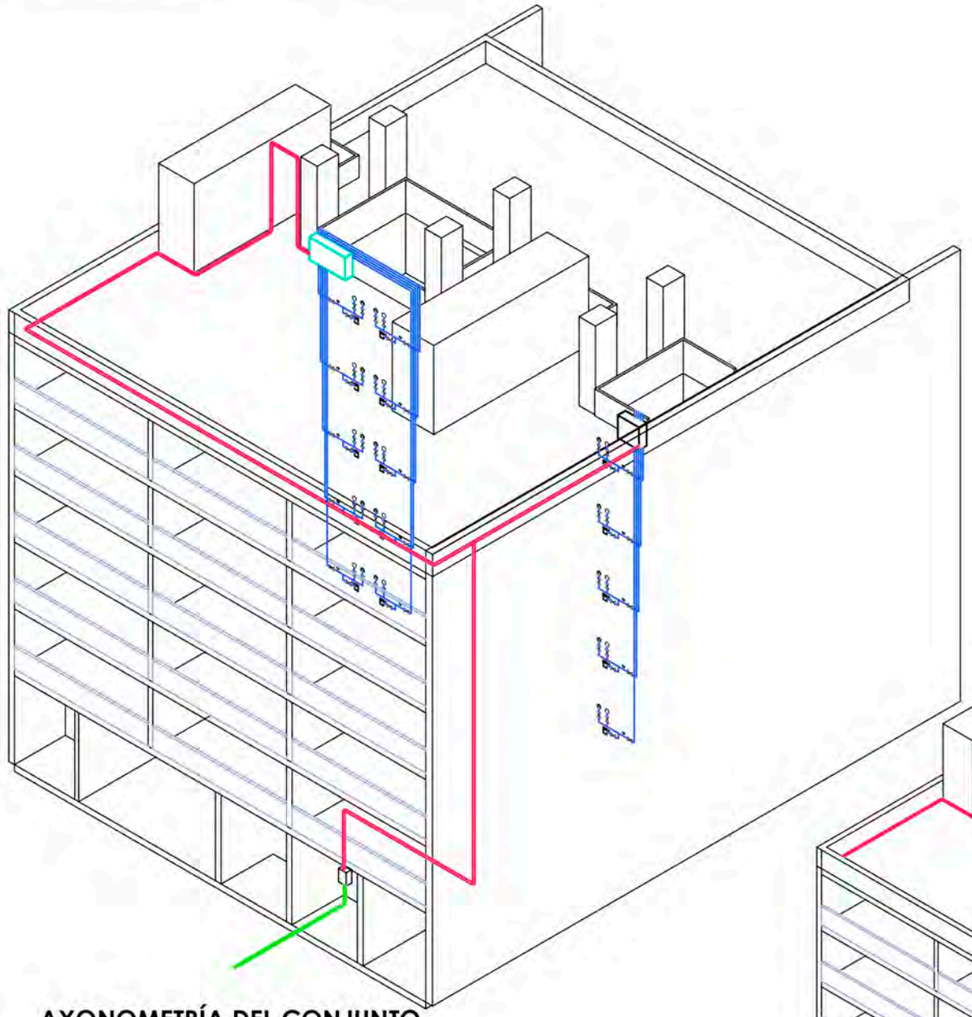
- Caldera de calefacción
- Calentador

Expulsión de gases

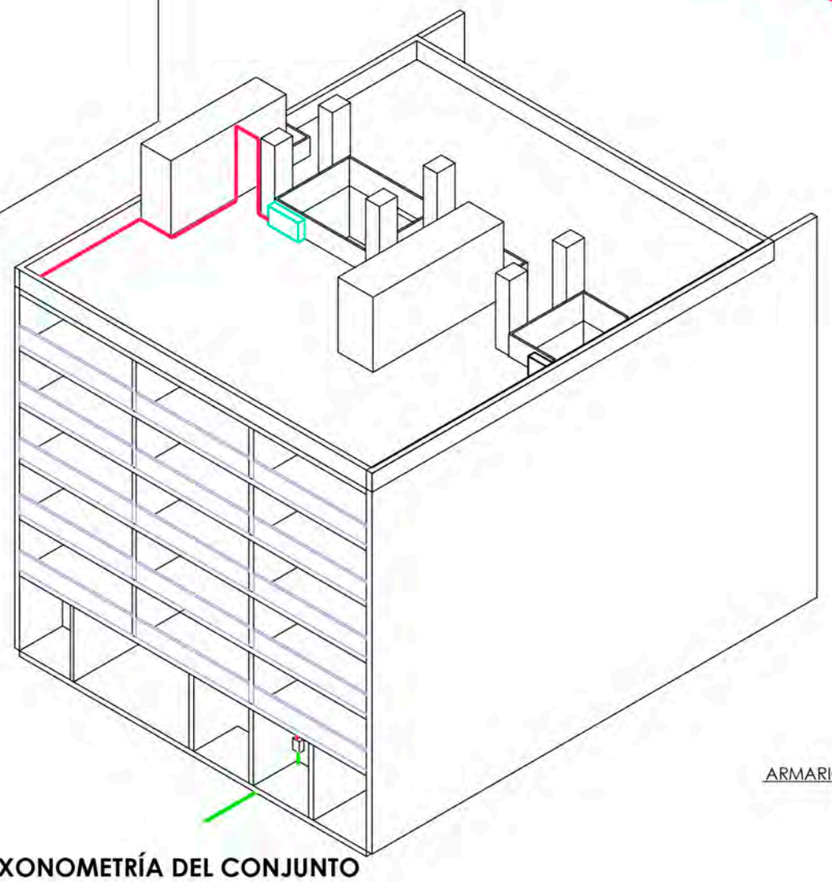
- Ø 310(360)mm
- Ø 360(425)mm



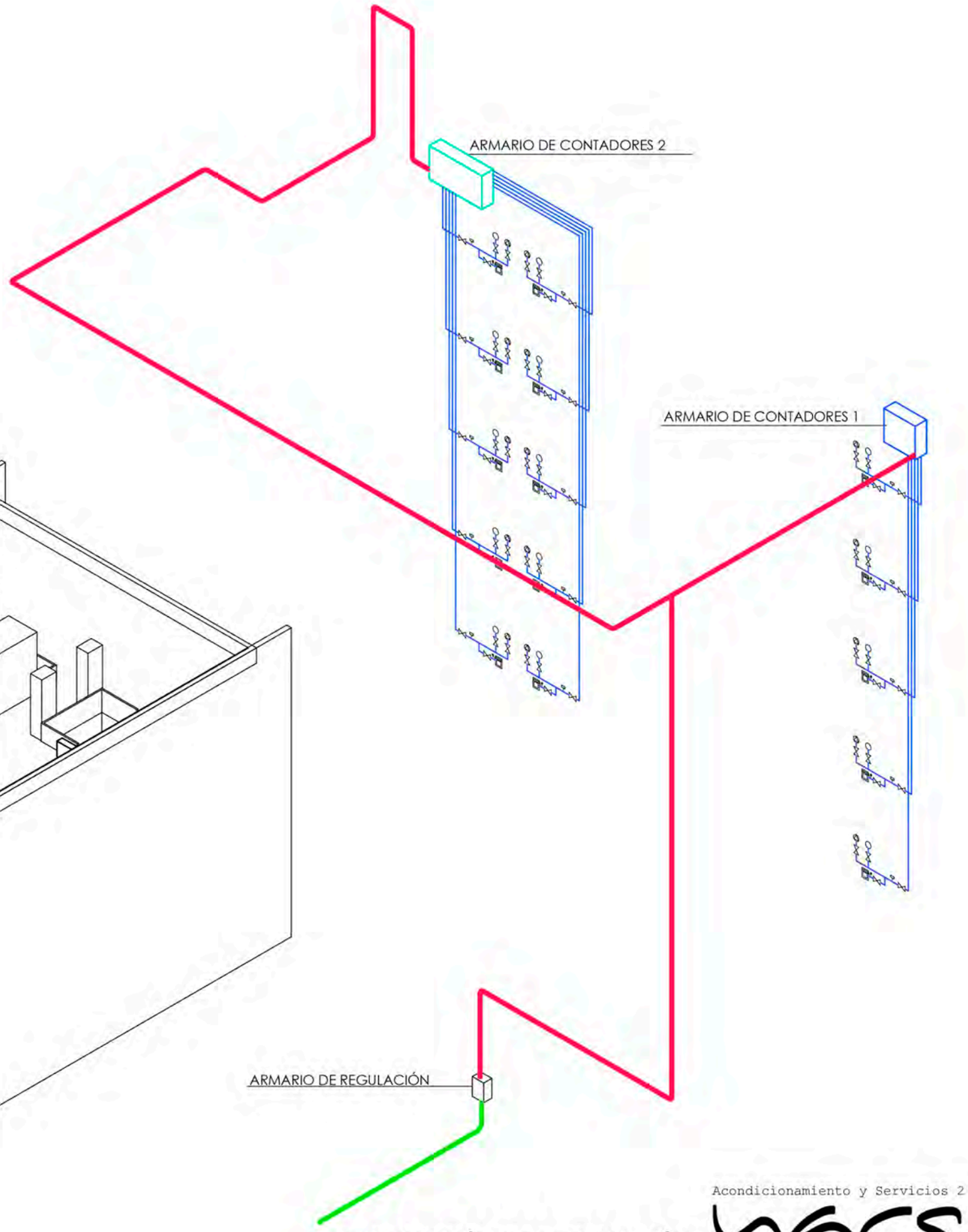




**AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO**
Con la instalación vista



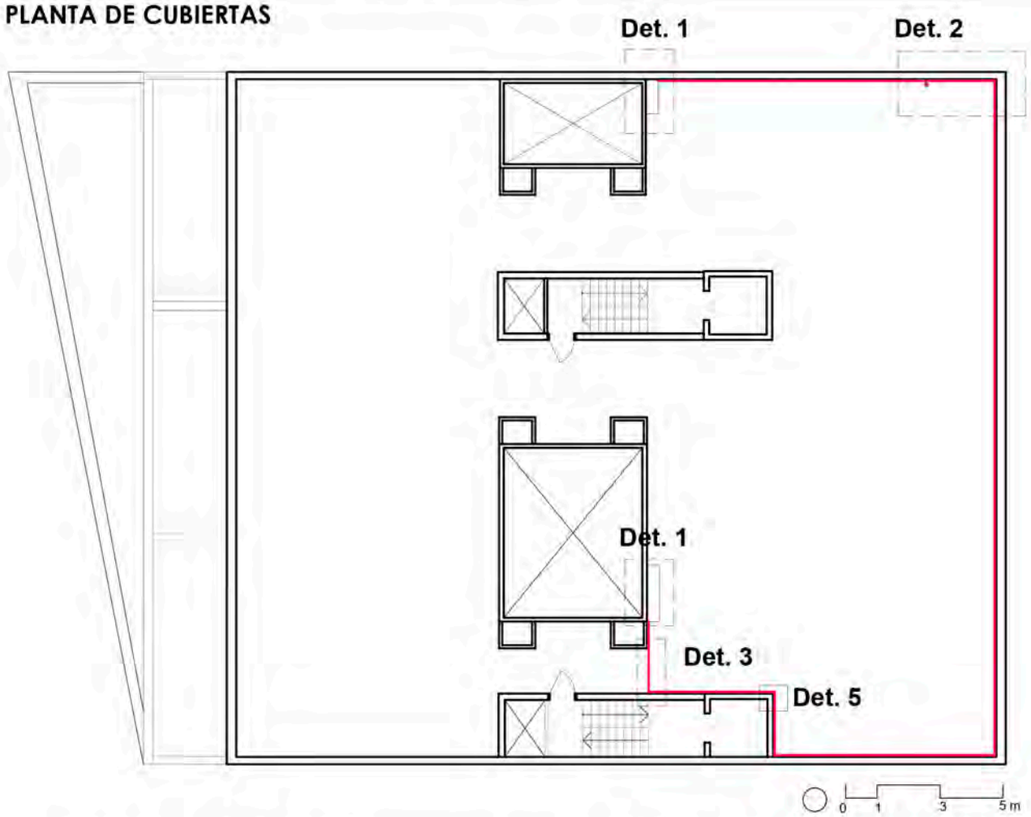
**AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO**




**AXONOMETRÍA DE LA INSTALACIÓN**

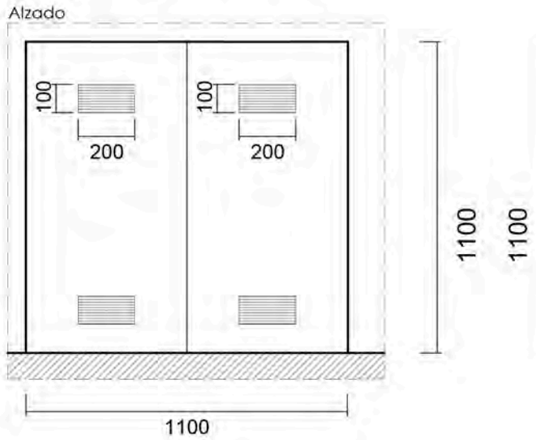
Tramo MPB  Tramo MPA  Tramo BP

## PLANTA DE CUBIERTAS

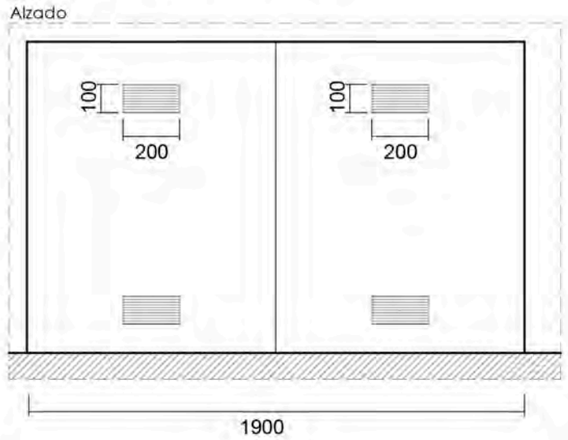



En las siguientes láminas se muestran todos los detalles constructivos de la instalación de gas. Constan de 7 detalles como: Det . 1 - Armario de regulación ; Det . 2 - paso por forjado de cubierta (Detalle de como es dicho paso y la protección que debe de tener para evitar filtraciones de agua por ese punto singular) ; Det . 3 - paso de la instalación por canal ranurado de acero galvanizado en altura evitando pasar la instalación por el pavimento ; Det . 4 -Contador individual ; Det . 5 - paso de la instalación por el perímetro de cubierta ; Det . 6 - paso de la instalación de gas natural por fachada escondida por un canal ranurado de acero galvanizado.

### Armario de contadores 1
### Det. 1




### Armario de contadores 2
### Det. 1



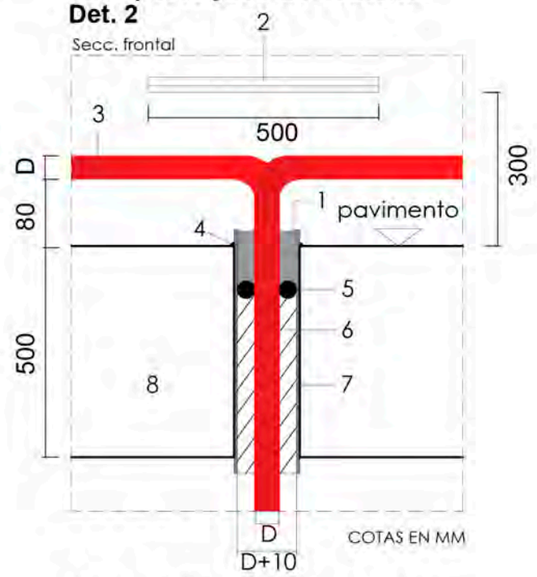

COTAS EN MM

0 0,5 1 1,5 2m

Superficies de ventilación mínima = 200 $CM^2$ Superficies de ventilación mínima = 200 $CM^2$

Las Superficies de ventilación dispuestas en los armarios 1 y 2 son de 400 $CM^2$ en cada una ; Se ha escogido esta superficie ya que se han colocado aperturas tanto en la parte superior como la inferior de las puertas de acceso al armario de regulación. Por lo que tendremos una mejor ventilación del conjunto en el caso de que haya alguna fuga en su interior.

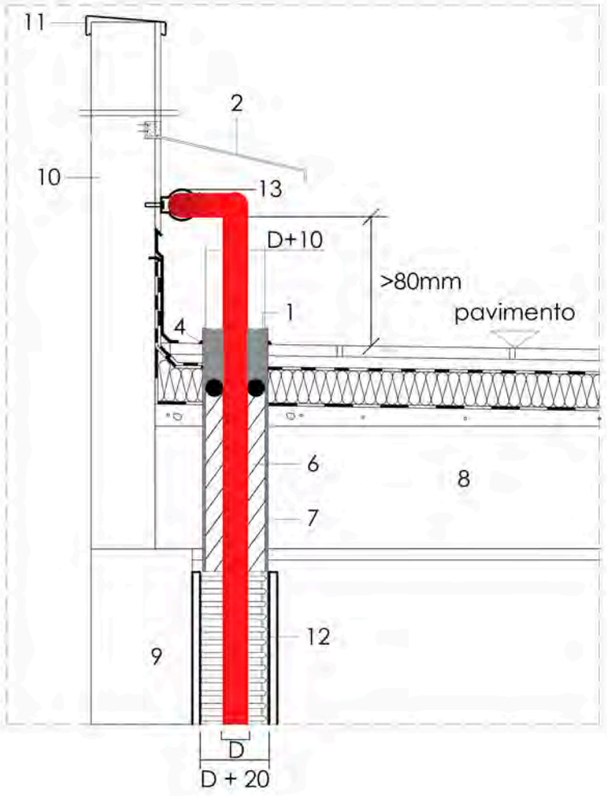
### Paso por forjado de cubierta
### Det. 2

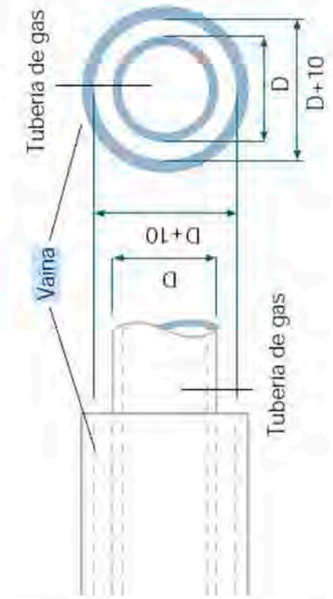



1- Material de sellado elástico
2- Perfil protector vierteaguas de acero galvanizado.
3- Tubería de gas natural de cobre en MPA.
4- Sellado de silicona
5- Fondo de junta
6- Espuma de poliuretano
7- Vaina de acero
8- Forjado
9- Muro de hormigón armado
10- Antepecho
11- Albardilla metálica
12- Canal ranurado de acero galvanizado
13- abrazadera elástica

### Paso por forjado de cubierta
### Det. 2

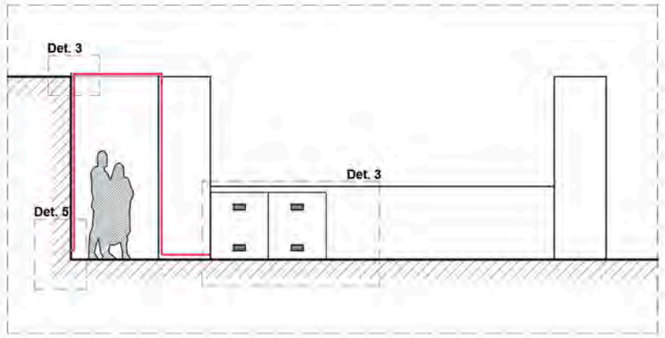
Secc. frontal



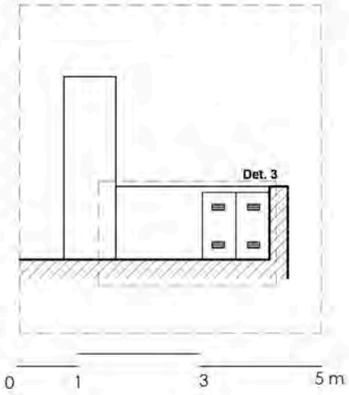
## Armario de contadores 2

Abastece a 2 bloques de viviendas, en total 10 viv.

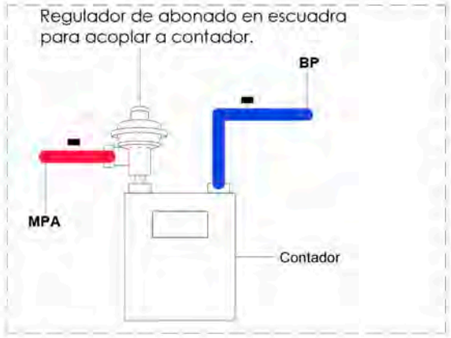



## Armario de contadores 1

El armario de contadores 1 cuentas con 5 contadores de diferentes viviendas, mientras que el armario 2 abarca el doble de viviendas que este.

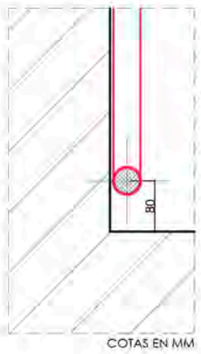



## Det. 4 Contador de vivienda



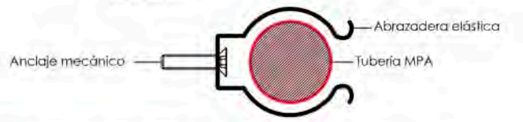

Se utilizará un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6 m3/h con válvula de seguridad por defecto de presión incorporada. Este tipo de regulador ha de ser de modelo aceptado por el Grupo Gas Natural, de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador. Se ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la Empresa Suministradora.

## Det. 5

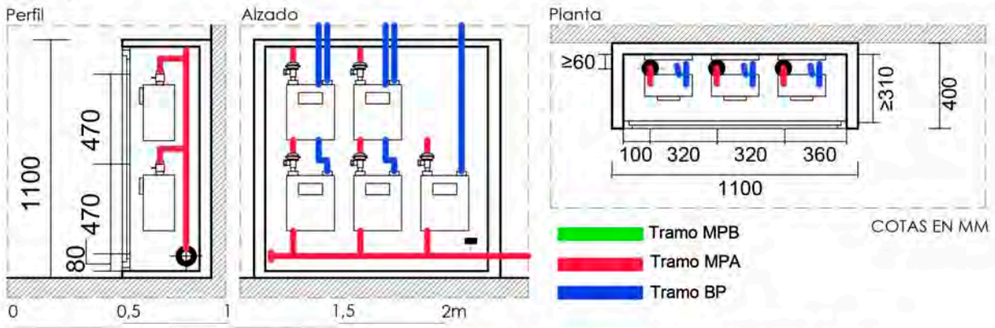



La instalación de gas en cubierta es dirigida por e perímetro del antepecho cogida al mismo mediante unas abrazaderas "Abrazadera elástica RS PRO" de la marca comercial RS. Se adjunta imagen de la misma.

Detalle abrazadera

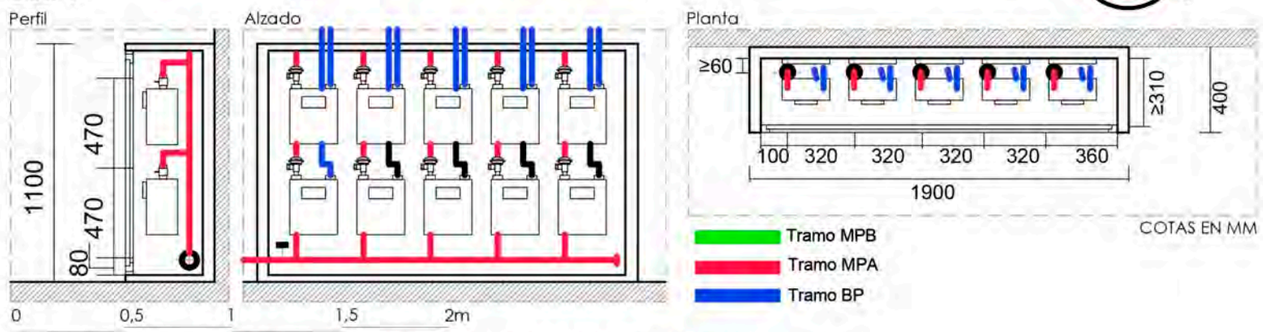



## Armario de contadores 1
## Det. 1



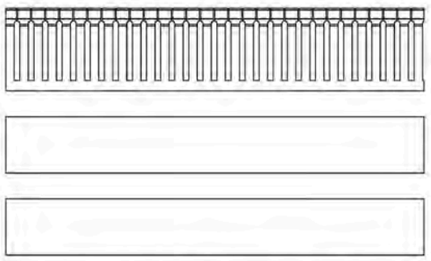

Altura métrica contadores ≤ 2,20 m ; La puerta de acceso del armario de contadores abre hacia afuera.
SUP.= 0,44M$^2$
Superficies de ventilación = 200 CM$^2$ Porque no superamos el mín.
S (cm$^2$) ≥ A (m$^2$) x 10 ; mín 200 cm$^2$ ; S=4,4 cm$^2$
(A= Superficie en planta del armario en m$^2$)

## Armario de contadores 2
## Det. 1

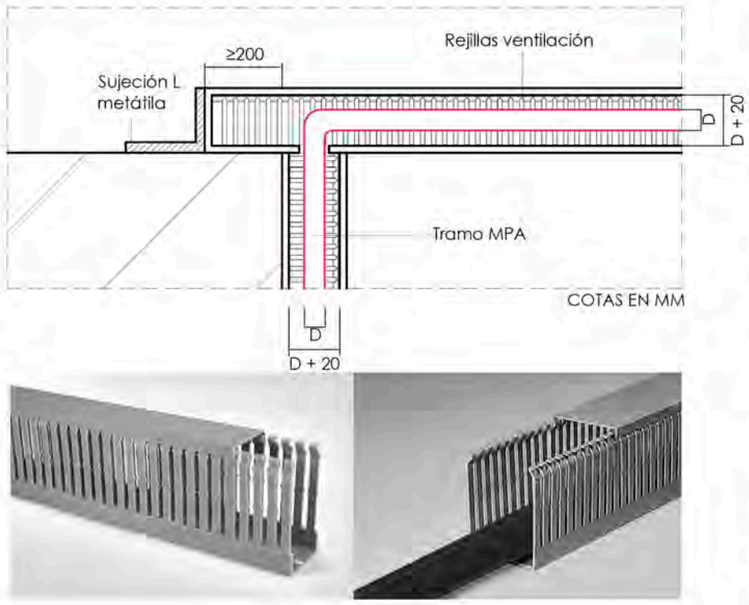



Altura métrica contadores ≤2,20 m ; La puerta de acceso del armario de contadores abre hacia afuera.
SUP.= 0,72M$^2$
Superficies de ventilación = 200 CM$^2$ Porque no superamos el mín.
S (cm$^2$) ≥ A (m$^2$) x 10 : mín 200 cm$^2$ ; S=7,2 cm$^2$
(A= Superficie en planta del armario en m$^2$)

## Canal ranurado de acero galvanizado
## Det. 3



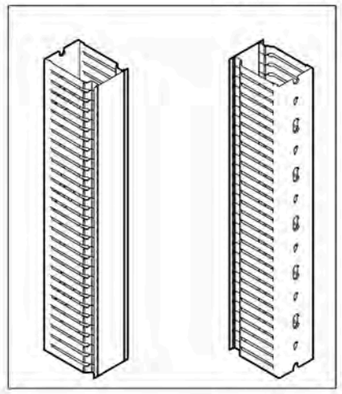

Canal Ranurado de acero galvanizado : HTWD-PD
Empresa: Hellermanntyton

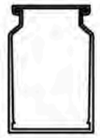


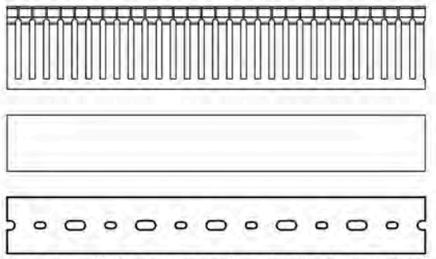

## Canal ranurado de acero galvanizado Canal Ranurado de acero galvanizado : HTWD-PD Empresa: Hellermanntyton
## Det. 6

La tubería de gas que asciende por fachada queda ocultada por temas decorativos por un conducto ventilado de acero galvanizado con rigidez sufiviente para no deformarse. En su paso por los forjados, la tuberia de gas quedara protegida con una vaina de acero cuyo diámetro interior de la vaina será, como mínimo, 10 mm superior al diámetro exterior del tubo.

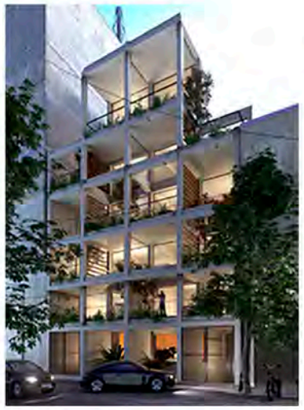
Axonométrica






Por esos orificios con anclajes mecánicos se instala el canal en la fachada del edifico.



**Edificio IT / Ambrosi I Etchegaray**

Arquitectos
Jorge Ambrosi, Gabriela Etchegaray
AÑO PROYECTO
2016
UBICACIÓN
Hipódromo, 06100 Ciudad de México, CDMX, México

El encargo consistió en el desarrollo de un edificio para albergar seis departamentos en la calle de Iztaccihuatl dentro de la Colonia Hipódromo en la Ciudad de México.

El proyecto parte de la premisa de contar con viviendas que permitan privacidad de la vida urbana a través de filtros vegetales. A su vez, la volumetria se basa en la condición de alturas dispares de sus colindancias lo cual es el reflejo del proceso de re densificación en zonas urbanas consolidadas. De esta forma, el proyecto se genera a partir de una reticula confinada por los dos edificios vecinos.

El edificio se estructura por medio de una serie de columnas, muros y losas de concreto que dan como resultado los marcos que conforman la fachada principal.

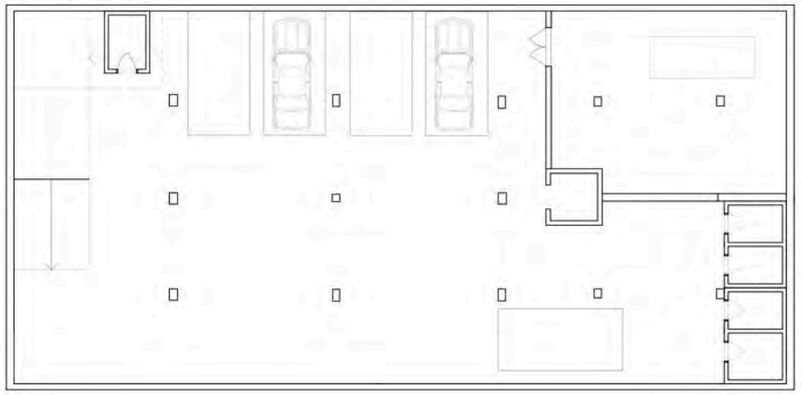
El edificio busca mimetizarse con su entorno, a través de un lenguaje sencillo, buscando dejar expuesta la tectónica de los materiales, lo cual a su vez, pone en evidencia al conjunto de elementos, técnicas y procedimientos que hablan del desarrollo cultural e histórico del sitio al que pertenece.

Samuel Sabatell Canales

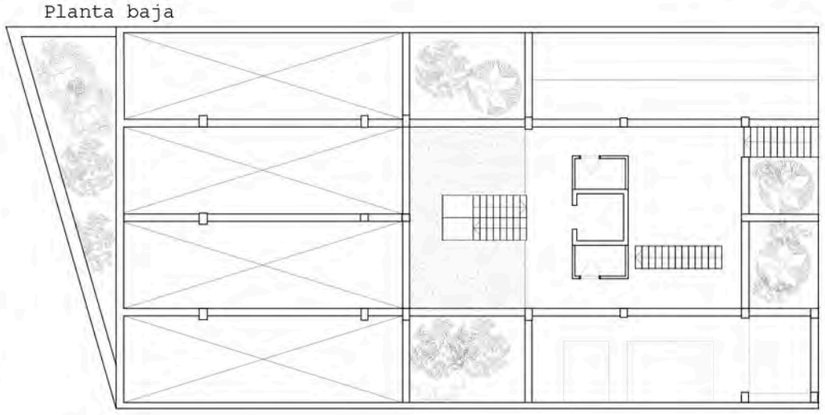
## Planteamiento del edificio

El edificio se estructura por medio de una serie de columnas, muros y losas de concreto que dan como resultado los marcos que conforman la fachada principal.En el sentido longitudinal, las tipologías se dividen en tres secciones; dejando a las áreas públicas en contacto casi directo con el exterior, los servicios al centro con iluminación y ventilación hacia cubos de luz y finalmente las áreas privadas ubicadas hacia la parte posterior de predio con vista a terrazas y áreas verdes.Las distintas tipologías de departamentos en dos niveles se distribuyen al interior de los marcos de concreto aparente de la fachada. Dichos elementos generan filtros de privacidad logrando que cada vivienda cuente con vacios y terrazas que forman umbrales aislando el interior del movimiento y ruido exterior.

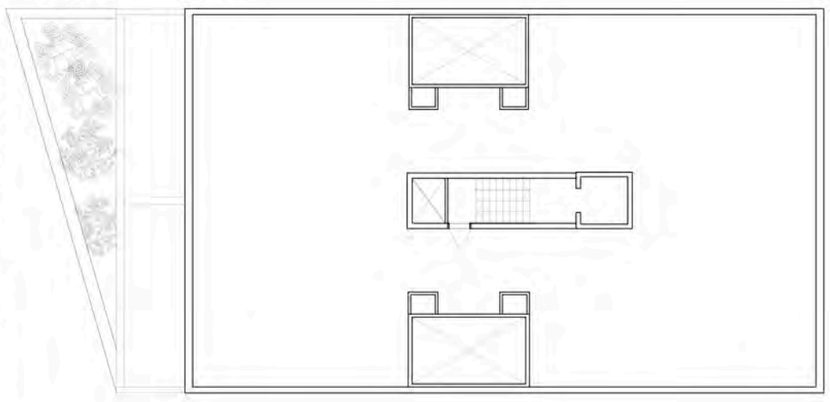
Planta sótano -2



Planta baja



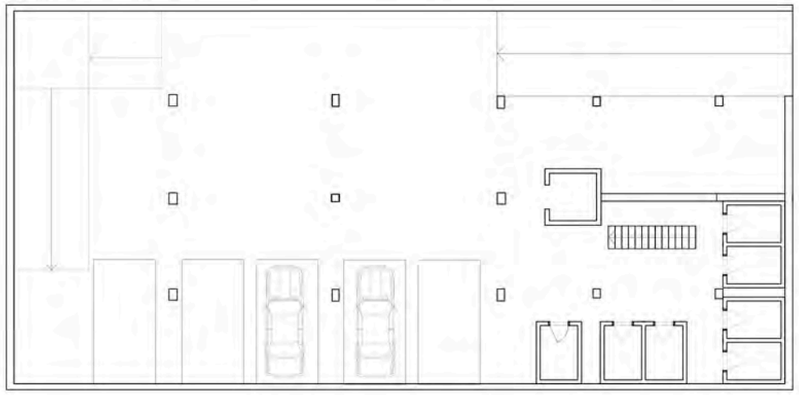
Planta de cubierta



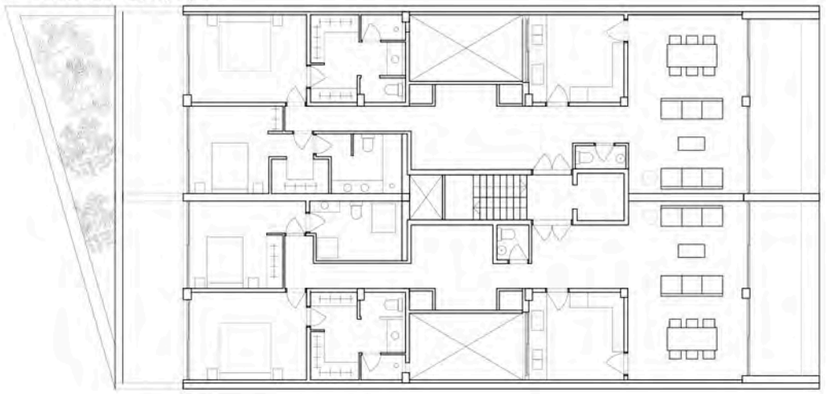
## Materialidad

La materialidad del proyecto pretende ser congruente con el sistema constructivo, dejando todos los elementos estructurales en concreto aparente. En las terrazas se incorporaron elementos de vegetación, buscando que siempre exista contacto directo con la naturaleza. Situados en ambos lados del edificio, dos muros de block de vidrio se levantan en los cubos de iluminación, permitiendo la presencia de luz natural en los pasillos centrales de circulaciones y servicios. Esto permite que el edificio logre mimetizarse con su entorno a través de un lenguaje claro y sencillo que busca integrarse en el sitio al que pertenece. La sutileza en la transición entre espacios interiores y exteriores fue una de las premisas para generar soluciones integrales con materiales ordinarios; buscando concebir detalles a través de funcionalidad y sencillez pero que su complejidad diera como resultado la claridad de cada elemento que compone el edificio en su totalidad, generando soluciones pragmáticas con síntesis arquitectónica contundente.

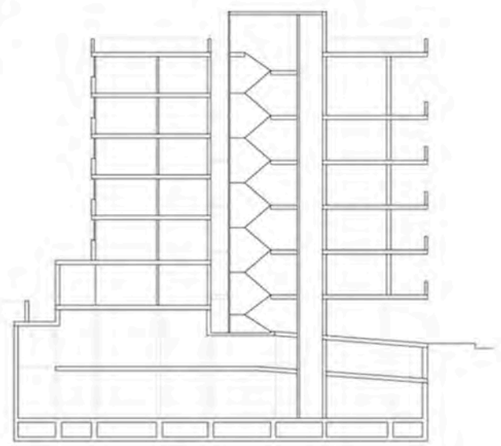
Planta sótano -1



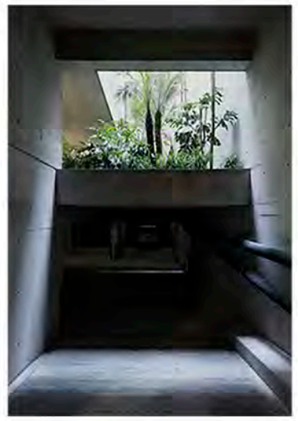
Plantas 1,2,3,4



Sección



Alzado



Acondicionamiento y Servicios 2

# Planta tipo // plano de planta tipo con sus superficies.

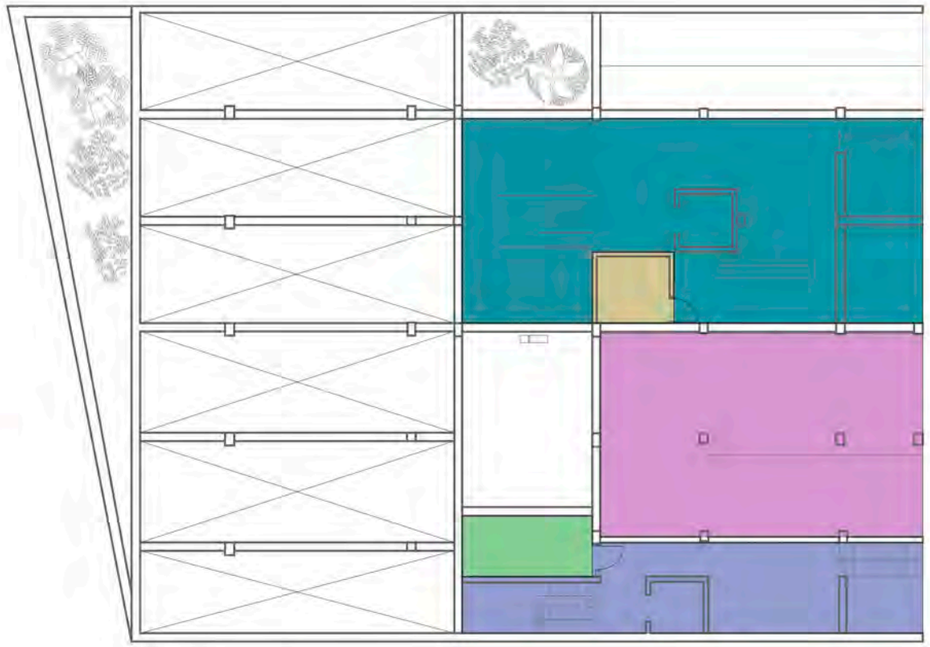
El edificio consta de tres viviendas por planta, con un total de 5 plantas. Además, tiene dos entradas al edificio, una de ellas es la entrada 1 que te da acceso al tipo de viviendas A y B, mientras que la entrada 2 te da acceso al tipo de viviendas C. Hay dos plantas de sótano, y se accede a ella mediante la entrada 1. Cada entrada tiene un cuarto de contadores.

Planta Tipo

- Salón
- Cocina
- Dormitorio
- Aseo
- Baño 1
- Baño 2
- Terraza

- Dormitorio 1= 15,7m$^2$
- Dormitorio 2= 12m$^2$
- Cocinas= 13m$^2$
- Salón 6= 30,25m$^2$
- Baño 1= 12,5m$^2$
- Baño 2= 7,75m$^2$
- Aseos= 1,7m$^2$
- Terraza= 14m$^2$

Planta Baja



- CC 1
- CC 2
- Entrada 1
- Entrada 2
- Local

Planta Tipo



- Vivienda A
- Vivienda B
- Vivienda C
- Caja de escaleras 1
- Caja de escaleras 2

Samuel Sabatell Canales

# Cálculo de la instalación común

Cálculo de la instalación común  Potencia del Edificio: Se procede al cálculo de la Potencia Total del Edificio, con el objetivo de poder obtener una idea aproximada de la cantidad de CGP, y el esquema de éstos. Primero se obtiene la potencia de las viviendas, sabiendo que se trata de un edificio residencial, que consta de 3 viv/planta con 5 plantas, en total 15 viviendas. Todas las viviendas constan de instalación de Aire Acondicionado, con lo que estamos ante viviendas de Grado de Electrificación Elevada GEE. Por lo tanto, tendremos una potencia=9,2KW = 9200 W). Por ello y aplicado una simultaneidad de viviendas en base al ITC-BT-10 sabiendo que n<21, obtenemos que:

| Potencias viviendas A Y B | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N.º de vivi. Por planta | Plantas | Nº viv. Totales | Potencia media (KW) | Nº viv. Simult. | Potencia Total Viv. (KW) |
| 2 | 5 | 10 | 9,2 | 8,5 | 78,2 |

| Potencias viviendas C | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N.º de vivi. Por planta | Plantas | Nº viv. Totales | Potencia media (KW) | Nº viv. Simult. | Potencia Total Viv. (KW) |
| 1 | 5 | 5 | 9,2 | 4,6 | 42,32 |

A continuación, se procederá a calcular la potencia de la instalación para la comunidad.

| Potencia de Serviceos Comunes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ascensor | Grupo de Presión | Alumbrado escalera | Iluminación | |
| Potencia (cv ) | Potencia (KW ) | Potencia (KW ) | Garaje(KW ) | Pasillos (KW ) |
| 5 | 3,68 | 3 | 0,224 | 0,672 |

Seguido, el cálculo de la potencia para la ventilación del garaje, sabiendo su área y que se haya en planta baja y consta de ventilación forzada, y tal y como afirma el ITC-BT-10, con una potencia de 20 W/m2

| Potencia garaje | | | |
|---|---|---|---|
| Sotano | Superfici ($m^2$) | Potencia REBT 2002 (KW) | Potencia garaje (W) |
| Sotano -2 | 430 | Ventilación forzada | $P=p/m^2 \cdot s$ |
| Sotano -1 | 620 | 20 | 21000 |
| Total | 1050 | | |

Seguidamente se calcula la potencia de los locales comerciales.

| Potencia Locales comerciales (KW) | $m^2$ | Potencia total (KW) |
|---|---|---|
| 100 | 200 | 20 |

Por ello, sabemos que la Potencia Total del Edificio, que es la suma de todos los elementos nombrados anteriormente. A priori, también seremos capaces de escoger el número de CGP y el Esquema de estos, en base a la Potencia Total necesario y la suministrada con la combinación de éstas.

| Potencia Total CGP 1 (KW) | | | |
|---|---|---|---|
| Vivienda | Locales | Garaje | Uso común |
| 78,2 | 20 | 21 | 16,68 |
| 135,88 | | | |

| Potencia Total CGP 2 (KW) | |
|---|---|
| Vivienda | Uso común |
| 43 | 16,68 |
| 59,68 | |

La CGP 1 que suministrara al grupo de viviendas A y B junto con el local comercial, el garaje y el uso comunitario de su caja de escaleras, en total 136 Kw. La CGP 2 suministrará al Grupo de viviendas C más el uso comunitario de su caja de escaleras, en total 60 Kw.

| | |
|---|---|
| 1 CGP | 136 |
| 2 CGP | 60 |

Por ello somos capaces de dimensionar las LGA (Sección de la fase en base al ITC-BT-14), aquellas conexiones entre las CGP y las centralizaciones de contadores. Aplicando las siguientes fórmulas (sabiendo que se tratan de tramos trifásicos (según ITC BT 23 V=400V) y sabiendo que la caída de tensión se trata de 0,5% por ser contadores centralizados.

| LGA | POTENCIA | I | SECC ($MM^2$) | Longitud (m) | AV |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 136 | 196,30 | 50 | 12 | 0,36 |
| 2 | 60 | 86,60 | 25 | 11 | 0,29 |

Se ha dimensionado también la LGA del local comercial.

| LGA | POTENCIA | I | SECC ($MM^2$) | Longitud (m) | AV |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 28,87 | 6 | 10 | 0,37 |

Se produce al cálculo del dimensionado de las Derivaciones Individuales, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEE de tipo Monofásico, teniendo que aplicar diferentes fórmulas y voltajes en función de ellos, que se muestran a continuación:

| Tramos | Potencia (W) | Longitd | | | Voltaje (V) | Intensida (A) | Max. CDT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Altura | Planta | Total | | | |
| 1A | 9200 | 7 | 1 | 8 | 230 | 40 | 1 |
| 1B | 9200 | 7 | 3 | 10 | 230 | 40 | 1 |
| 1C | 9200 | 7 | 5 | 12 | 230 | 40 | 1 |
| 2A | 9200 | 10 | 1 | 11 | 230 | 40 | 1 |
| 2B | 9200 | 10 | 3 | 13 | 230 | 40 | 1 |
| 2C | 9200 | 10 | 5 | 15 | 230 | 40 | 1 |
| 3A | 9200 | 13 | 1 | 14 | 230 | 40 | 1 |
| 3B | 9200 | 13 | 3 | 16 | 230 | 40 | 1 |
| 3C | 9200 | 13 | 5 | 18 | 230 | 40 | 1 |
| 4A | 9200 | 16 | 1 | 17 | 230 | 40 | 1 |
| 4B | 9200 | 16 | 3 | 19 | 230 | 40 | 1 |
| 4C | 9200 | 16 | 5 | 21 | 230 | 40 | 1 |
| 5A | 9200 | 19 | 1 | 20 | 230 | 40 | 1 |
| 5B | 9200 | 19 | 3 | 22 | 230 | 40 | 1 |
| 5C | 9200 | 19 | 5 | 24 | 230 | 40 | 1 |

## La caída de tensión máxima permitirá:

**Centralización total** | LGA - CDT - ≤ 0,5%
DI - CDT - ≤ 1%

**Centralización parcial** | LGA - CDT - ≤ 1%
DI - CDT - ≤ 0,5%

**Cálculo Trifásico** | $I = \frac{P_{(w)}}{\sqrt{3} * V_{(v)}}$ | $CDT = \frac{100 * P_{(w)} * L_{(m)}}{56 * 400 * 400 * S_{(mm2)}}$

**Cálculo Monofásico** | $I = \frac{P_{(w)}}{V_{(v)}}$ | $CDT = \frac{200 * P_{(w)} * L_{(m)}}{56 * 230 * 230 * S_{(mm2)}}$

Habrán 2 CGP. Una de ellas para las viviendas C de las plantas 1 a 5 y otra de ellas para las viviendas A Y B de las plantas 1 a 5 junto con el el local, servicios comunitarios y garaje. La LGA en los dos casos transcurrirá desde la CGP por el techo del sótano hasta los cuartos de contadores situados en Planta Baja.

Procedemos a dimensionar las LGA (Sección de la fase en base al ITC-BT-14), aquellas conexiones entre las CGP y las centralizaciones de contadores. Aplicando las siguientes fórmulas (sabiendo que se tratan de tramos trifásicos (según ITC-BT-23 V=400V)) y sabiendo que la caída de tensión se trata de 0,5% por ser contadores centralizados según ITC-BT-14.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LGA** | 1_ Suministros plantas 1 a 5 viviendas A Y B + uso comun y local.<br>2_ Suministros plantas 1 a 5 viviendas C + uso común | $LGA_1$=136 KW<br>$LGA_2$= 60KW | $I = \frac{P_{(w)}}{\sqrt{3} * V_{(v)}}$ | $I_1$=112,87A<br>$I_2$=86,08A | $SECC_1$=50mm²<br>$SECC_2$=25mm² | $CDT = \frac{100 * P_{(w)} * L_{(m)}}{56 * 400 * 400 * S_{(mm2)}}$ | $CDT_1$= 0,36≤ 0,5%<br>$CDT_2$= 0,29≤ 0,5% | 3 x 70 + 35 + TT + (o)140<br>3 x 25 + 16 + TT + (o)110 |

Potencia y Dimensionamiento de Derivaciones Individuales:
Se produce al cálculo de la Potencia Total de las Derivaciones Individuales y el Dimensionamiento de estas, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEE de tipo Monofásico y La Ventilación de Garaje y Servicios Comunes (Ascensor, Grupo de Presión e Iluminación) de tipo trifásico, teniendo que aplicar diferentes fórmulas (cálculos monofásicos) y voltajes en función de ellos, que se muestran a continuación:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DI** | PLANTA 1 VIVIENDA 1A<br>PLANTA 3 VIVIENDA 3B<br>PLANTA 5 VIVIENDA 5C | P=9200W<br>P=9200W<br>P=9200W | V=230W<br>V=230W<br>V=230W | $I = \frac{P_{(w)}}{V_{(v)}}$ | $I_1$=40A<br>$I_2$=40A<br>$I_3$=40A | $SECC_1$=10mm²<br>$SECC_2$=16mm²<br>$SECC_3$=16mm² | $CDT = \frac{200 * P_{(w)} * L_{(m)}}{56 * 230 * 230 * S_{(mm2)}}$ | $CDT_1$= 0,5≤ 1%<br>$CDT_2$= 0,62≤ 1%<br>$CDT_3$= 0,93≤ 1% | 2x10+TT(O)32<br>2x16+TT(O)32<br>2x16+TT(O)32 |

Potencia y Dimensionamiento del local comercial:
Se procede al cálculo de la Derivación individual del Local comercial situado en planta baja. Se tratan de GEE de tipo trifásico.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DI** | Local comercial | P=20000W | V=400W | $I = \frac{P_{(w)}}{\sqrt{3} * V_{(v)}}$ | I=28,87A | SECC=6mm² | $CDT = \frac{100 * P_{(w)} * L_{(m)}}{56 * 400 * 400 * S_{(mm2)}}$ | CDT= 0,37≤ 0,5% | 4x6+TT(O)32 |

**Para el dimensionamiento de las diferentes partes de la instalación, utilizamos las siguientes tablas de la normativa REBT-2002:**

Tabla 1 del apartado ITC-BT-14 (dimensionado de la LGA)

| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

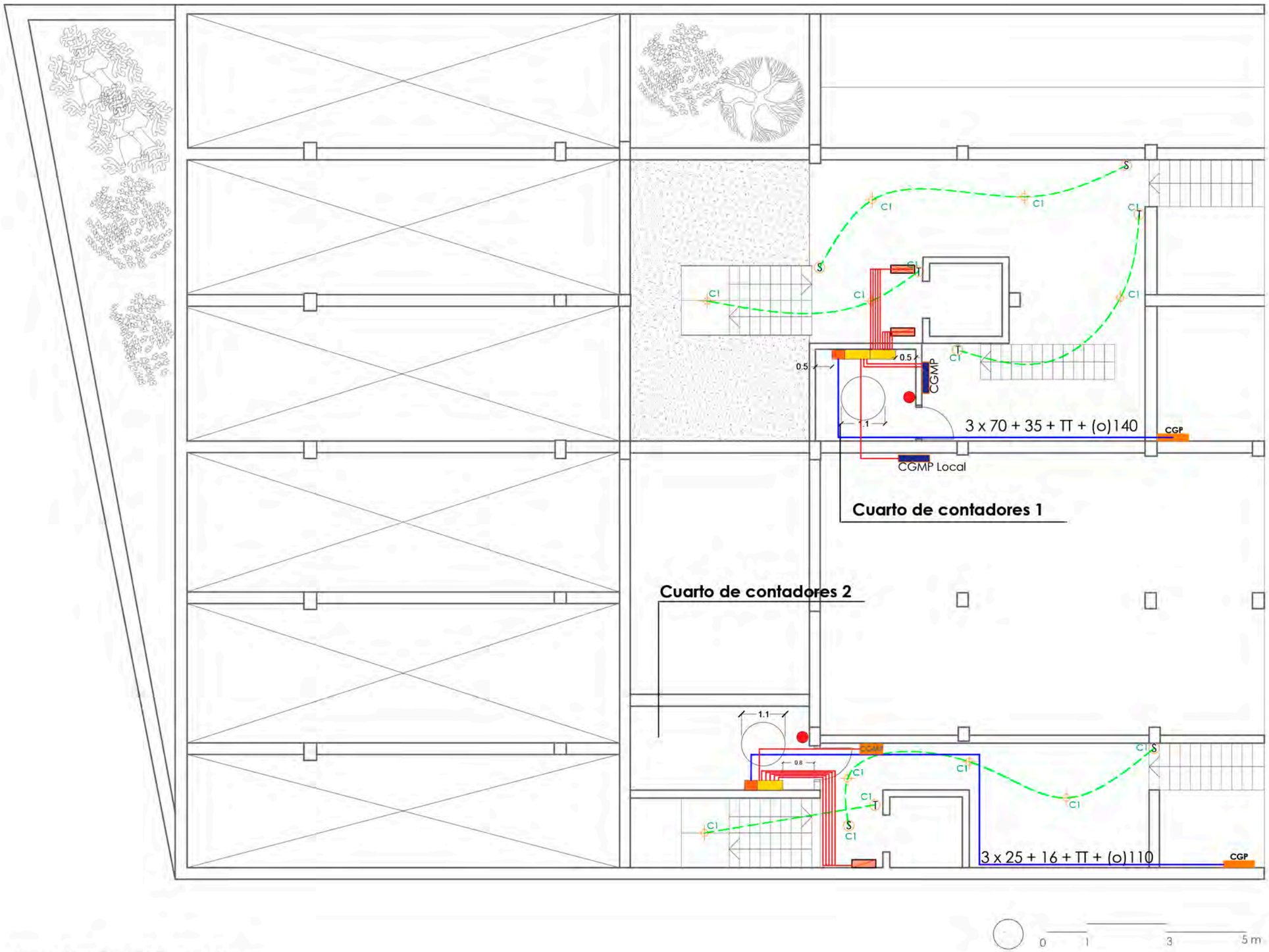
Tabla 5 del apartado ITC-BT-21 (tubos de canalizaciones empotradas de la distribución individual (DI))

| Sección nominal de los conductores unipolares (mm²) | Diámetro exterior de los tubos (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Número de conductores | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1,5 | 12 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| 2,5 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 12 | 16 | 20 | 20 | 25 |
| 6 | 12 | 16 | 25 | 25 | 25 |
| 10 | 16 | 25 | 25 | 32 | 32 |
| 16 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| 25 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 |
| 35 | 25 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| 50 | 32 | 40 | 50 | 50 | 63 |
| 70 | 32 | 50 | 63 | 63 | 63 |
| 95 | 40 | 50 | 63 | 75 | 75 |
| 120 | 40 | 63 | 75 | 75 | -- |
| 150 | 50 | 63 | 75 | -- | -- |
| 185 | 50 | 75 | -- | -- | -- |
| 240 | 63 | 75 | -- | -- | -- |

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40ºC. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

| | mm² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cobre | 1,5<br>2,5<br>4<br>6<br>10<br>16<br>25<br>35<br>50<br>70<br>95<br>120<br>150<br>185<br>240<br>300 | 15<br>20<br>25<br>34<br>45<br>59<br>77<br>94<br>112<br>149<br>180<br>208<br>236<br>268<br>315<br>360 | 15,5<br>21<br>27<br>37<br>49<br>64<br>77<br>94<br>102<br>136<br>163<br>188<br>214<br>245<br>284<br>323 | 17<br>23<br>30<br>40<br>54<br>70<br>86<br>103<br>122<br>161<br>194<br>225<br>260<br>297<br>350<br>407 | 13,5<br>18,5<br>24<br>32<br>44<br>59<br>73<br>90<br>110<br>146<br>178<br>207<br>240<br>278<br>317<br>374<br>423 | 15<br>21<br>27<br>36<br>48<br>63<br>84<br>104<br>125<br>160<br>194<br>225<br>260<br>297<br>350<br>404 | 16<br>22<br>30<br>37<br>50<br>66<br>83<br>96<br>110<br>133<br>164<br>197<br>230<br>260<br>317<br>374<br>423 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>- | 18<br>25<br>34<br>44<br>60<br>80<br>106<br>131<br>159<br>202<br>237<br>284<br>330<br>386<br>455<br>524 | 21<br>29<br>38<br>49<br>68<br>91<br>116<br>143<br>175<br>224<br>271<br>314<br>363<br>415<br>490<br>560 | 26<br>35<br>45<br>57<br>76<br>101<br>123<br>154<br>188<br>244<br>296<br>346<br>404<br>464<br>552<br>640 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>156<br>196<br>234<br>323<br>391<br>451<br>525<br>603<br>711<br>821 |

Samuel Sabatell Canales



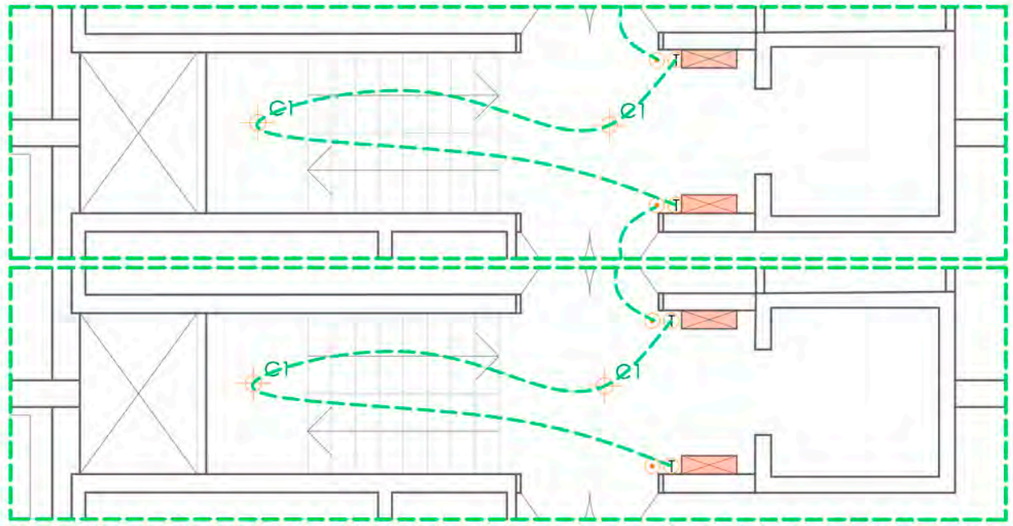

## Leyenda

- Punto de luz normal
- Aplique de pared / Baños
- Aplique de pared / Terraza
- Toma corriente
- Aplique de pared - Punto de luz en pared
- Pulsador temporizado
- Interruptor
- Commutador
- Cruzamiento
- ICP
- C1_Iluminación
- C2_Tomas de uso general y frigorífico
- C3_Cocina/Horno
- C4_Lavadora, Lavavajillas, Termo
- C5_Baño/Cocina auxiliares
- C8_Toma de calefacción
- C12_Baño/Cocina auxiliares
- CGP
- Patinillo a vivienda
- Extintor
- Zumador
- Luminaria Sótano
- Sensor de movimiento
- Pulsador temporizado
- CGMP
- LGA
- DI
- Interruptor seccionador
- Columna de contadores

# Puntos de Luz // Esquema distribución alumbrado edificio. Instalación eléctrica del edificio.

Planta baja entrada 1

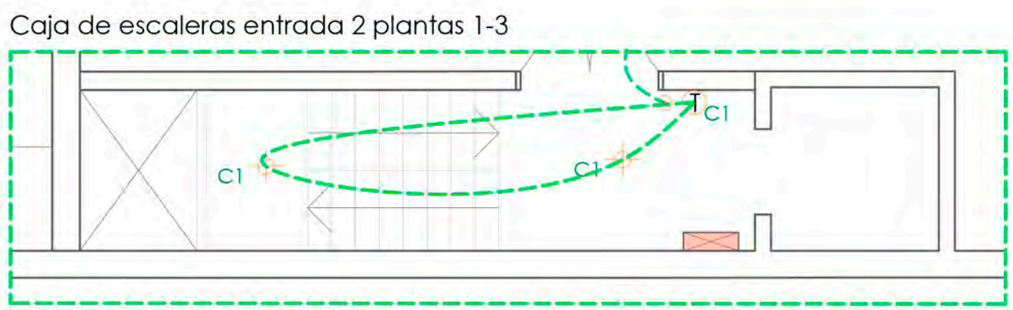
Caja de escaleras entrada 1 plantas 1-3



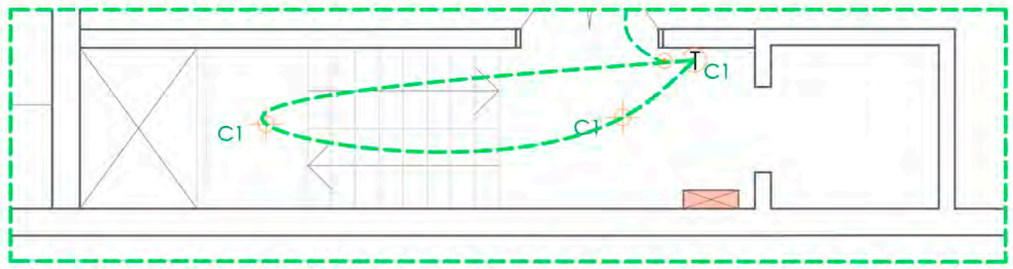

Caja de escaleras entrada 1 plantas 4-5

Planta baja entrada 2

Caja de escaleras entrada 2 plantas 1-3

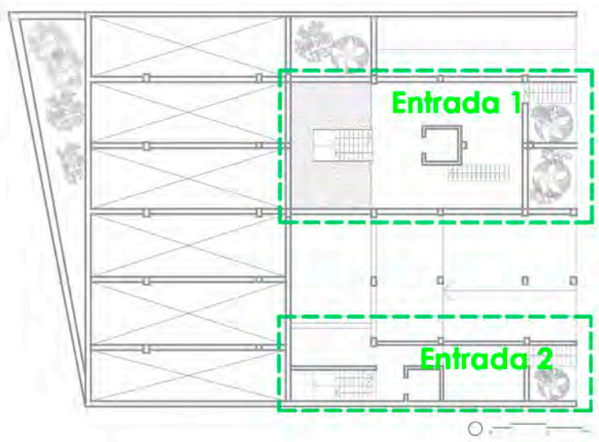



Caja de escaleras entrada 2 plantas 4-5




## Leyenda

- Punto de luz normal
- Toma corriente
- Aplique de pared
- Pulsador temporizado
- Interruptor
- Commutador
- Cruzamiento
- ICP
- CGP
- Patinillo
- Extintor
- (S) Pulsador temporizado
- (T) Pulsador temporizado
- CGMP CGMP



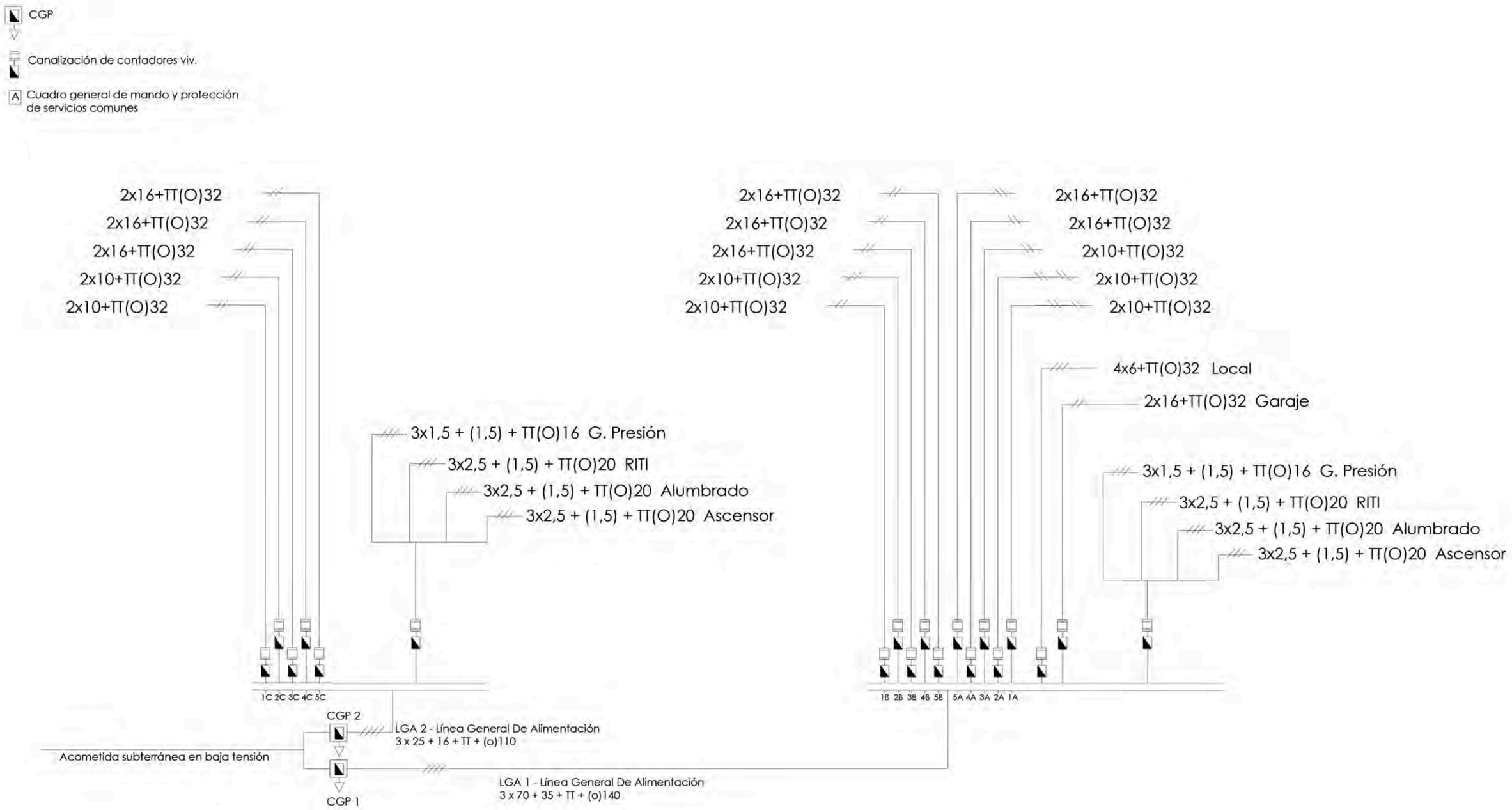

Para la entrada 1 de planta baja, se decide colocar un sensor en la portería/acceso al edificio y otro al finalizar las escaleras para alumbrar el rellano del edificio. Seguidamente en el acceso al ascensor se coloca un temporizador que abarca de la planta 1 a la 3. Dicho temporizador se repite en todas las plantas 1 a 3. Mientras que en la 4 y 5 tenemos otro temporizador que activa la luminaria de las escaleras que recorren las plantas 4 y 5. Por último hay otro temporizador que enciende las luces de las escaleras que van hacia el sótano. En planta baja se alberga la centralización de contadores con un extintor, con un radio de 1,1m dentro y con la puerta que abre hacia fuera. En ella encontramos que la LGA llega al interruptor seccionador y seguidamente pasa a las columnas de contadores. Se utilizarán contadores monofásicos para las viviendas y contadores trifásicos para uso común.

La planta baja desde la entrada 2 es lo mismo que la uno, pero sin acceso mediante escaleras a las plantas sótano, por lo que solamente tiene los sensores de movimiento para alumbrar el rellano y los temporizadores en cada una de las plantas como en la entrada 1 se ha detallado.

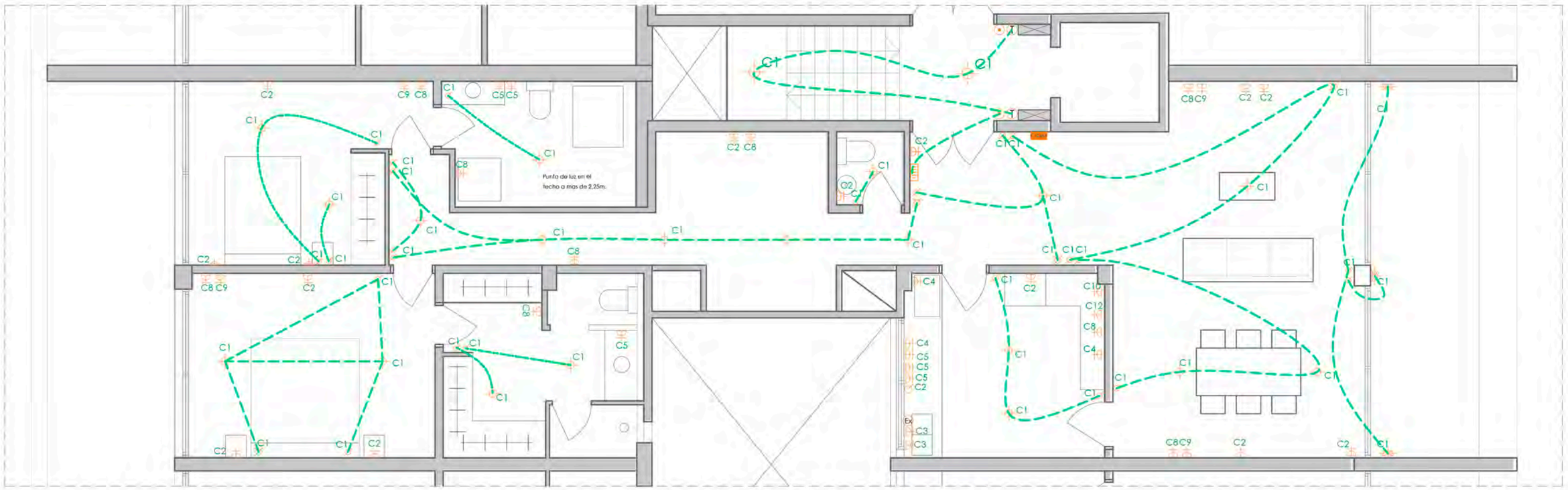
Samuel Sabatell Canales

# Esquema de principio de electricidad

El esquema de principio desde el centro de transformación, acometida, CGP, cuarto de contadores hasta el CGMP de la vivienda.



# Puntos de Luz // Esquema distribución alumbrado vivienda. Instalación eléctrica de la derivación individual viviendas. Vivienda tipo 1.

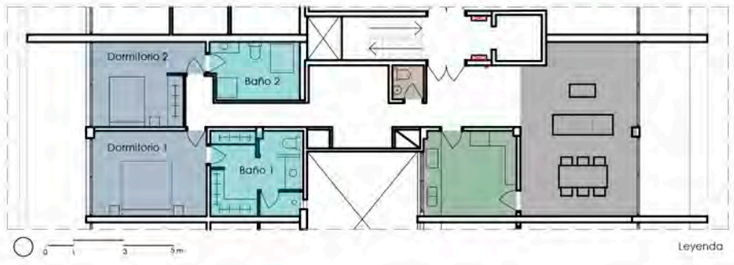



0 1 3 5 m

Como la vivienda no supera los 160 m2 útiles, no hay que colocar el circuito 7. No hace falta colocar el circuito 6 por que los puntos de luz del circuito 1 no supera los 30. Se coloca el circuito 12 por que se excede el C5 con mas de seis tomas.

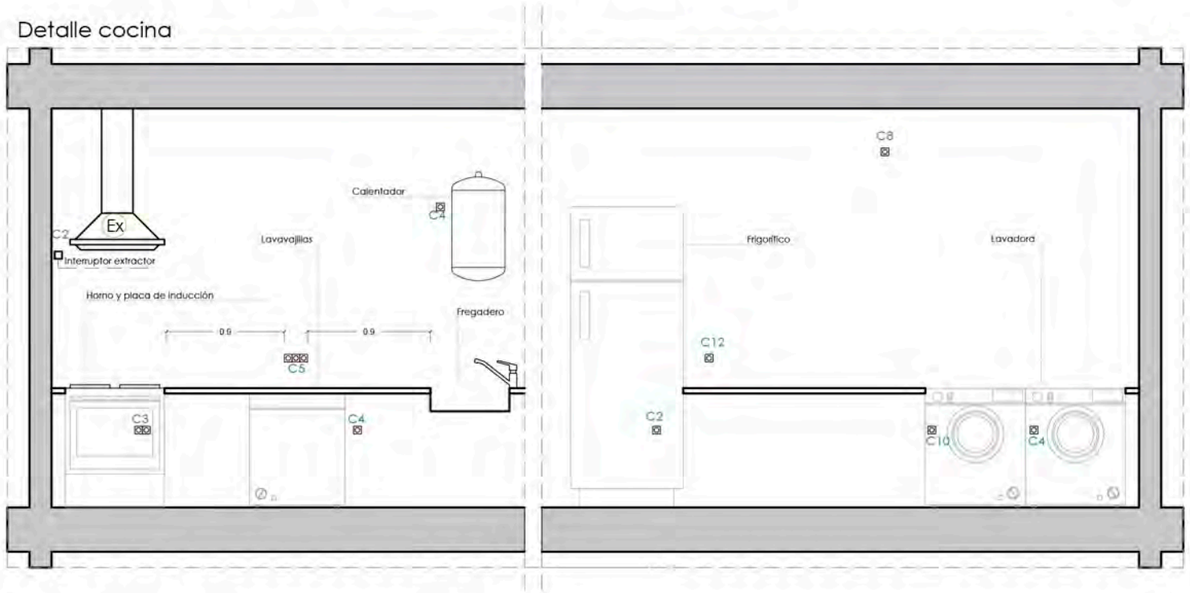
En algunos puntos de la vivienda se colocan mas apliques de pared para que el usuario de la vivienda disponga tenga mas facilidades. Se colocan dos tomas de C8 y C9 en el salón porque según la tabla 2 del ITC-BT-25 si superamos los 10m² hay que colocar dos tomas de toma de calefacción y de aire acondicionado.
Los puntos de luz en el techo situados en los baños y aseos están a mas de 2,25m de altura.

Dormitorio 1= 15,7m²
Dormitorio 2= 12m²
Cocinas= 13m²
Salón 6= 30,25m²
Baño 1= 12,5m²
Baño 2= 7,75m²
Aseos= 1,7m²
Salón
Cocina
Dormitorio
Aseo
Baño 1
Baño 2




Sup. total viv= 120m²

## Detalle cocina




0 1 3M

## Leyenda

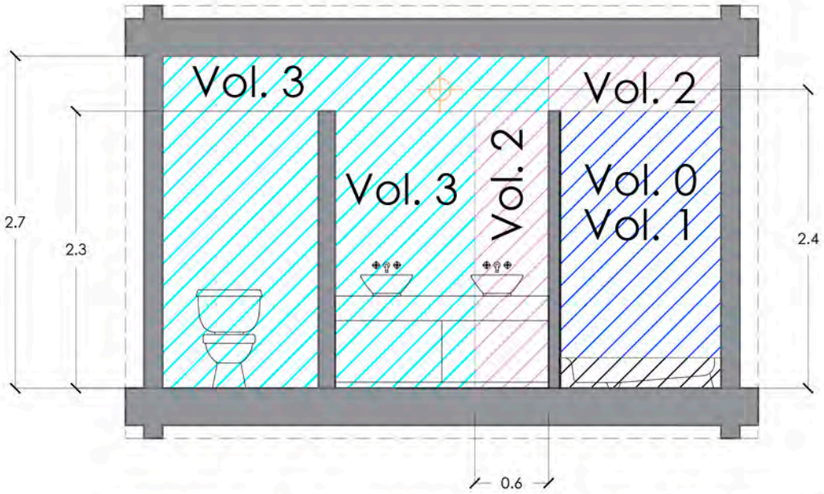
- Punto de luz normal
- Aplique de pared / Baños
- Aplique de pared / Terraza
- Toma corriente
- Aplique de pared - Punto de luz
- Interruptor
- Commutador
- Cruzamiento
- ICP
- C1_Iluminación
- C2_Tomas de uso general y frigorífico
- C3_Cocina/Horno
- C4_Lavadora, Lavavajillas, Termo
- C5_Baño/Cocina auxiliares
- C8_Toma de calefacción
- C9_Toma de aire acondicionado
- C10_Secadora
- C12_Baño/Cocina auxiliares
- Patinillo
- Zumador
- Pulsador temporizado
- CGMP
- Ex Extractor

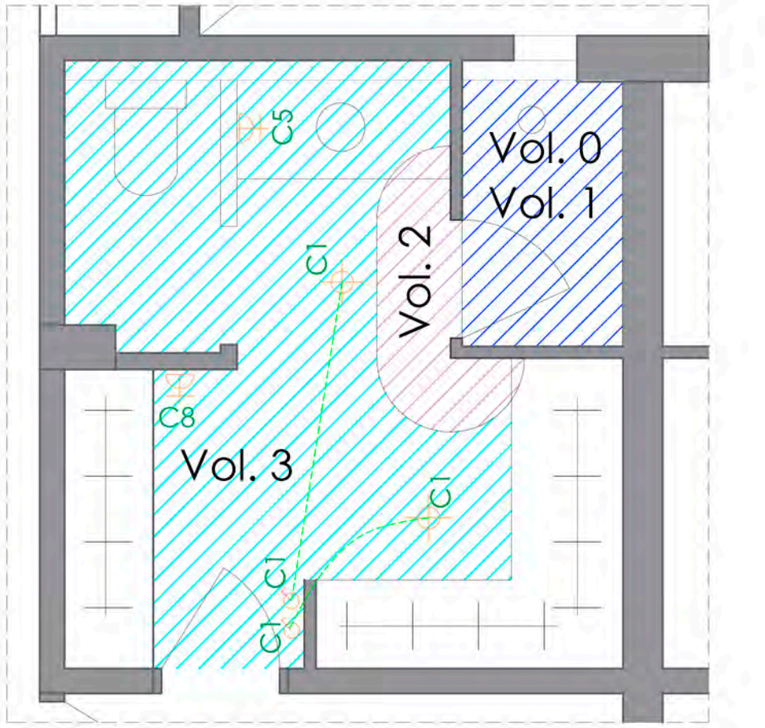
Samuel Sabatell Canales

# Volúmenes // Esquema distribución volúmenes en baños. Instalación eléctrica. Vivienda tipo 1.

## Baño 1

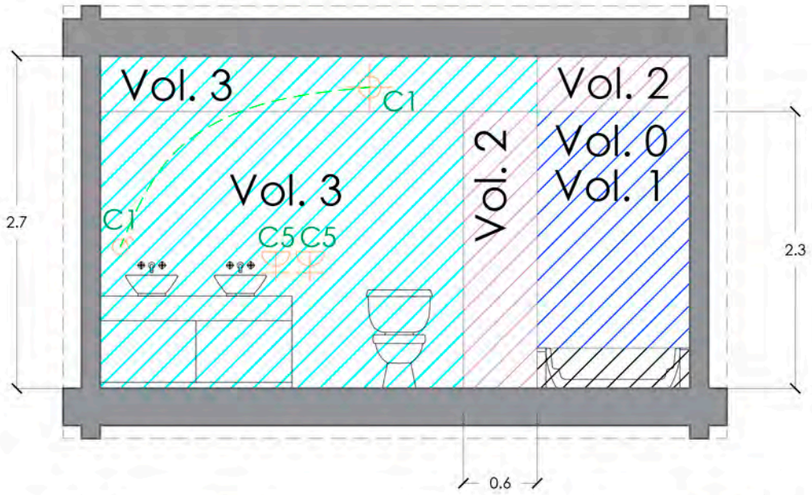
Punto de luz en el techo a mas de 2,25m.

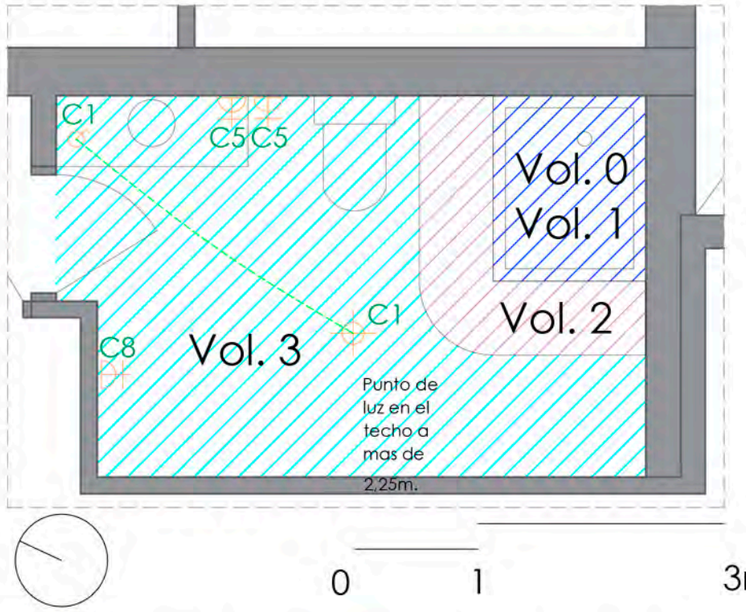


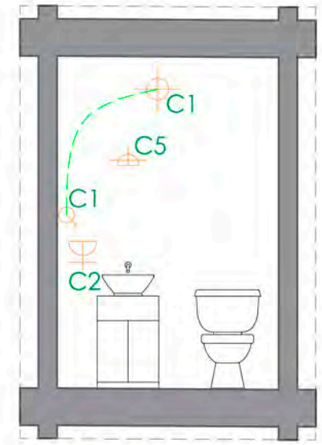

## Baño 2

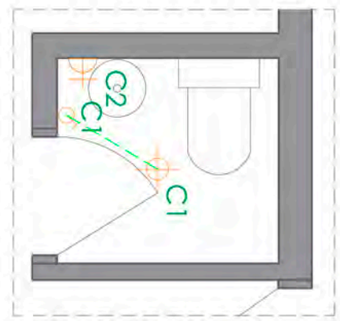
Punto de luz en el techo a mas de 2,25m.




## Aseo

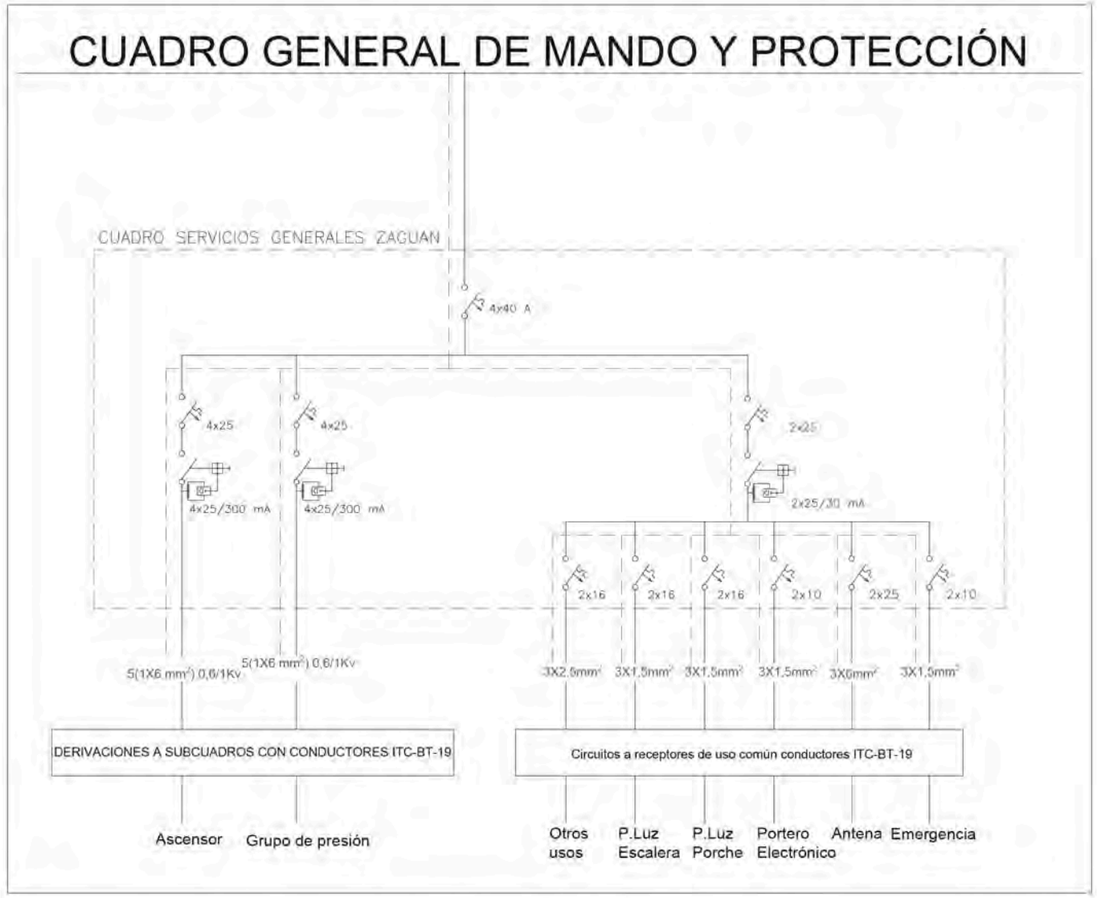


Volumen 0
Volumen 1
Volumen 2
Volumen 3

En cada una de las tres viviendas por planta existen: dos baños tipo y un aseo tipo. Seguidamente se muestra la clasificación de los volúmenes en los mismos.

Samuel Sabatell Canales




Como la vivienda no supera los 160 m2 útiles, no hay que colocar el circuito 7.
No hace falta colocar el circuito 6 por que los puntos de luz del circuito 1 no supera los 30.
Se coloca el circuito 12 por que se excede el C5 con mas de seis tomas.

- C1_Iluminación
- C2_Tomas de uso general y frigorífico
- C3_Cocina/Horno
- C4_Lavadora, Lavavajillas, Termo
- C5_Baño/Cocina auxiliares
- C8_Toma de calefacción
- C12_Baño/Cocina auxiliares

| C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C8 | C9 | C10 | C12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alumbrado Dormitorios | Uso general y frigorífico | Cocina Horno | LAV LVJ TER | Baño cocina | Calefacción | Baño Cocina Auxiliares | Baño Cocina Auxiliares | Baño Cocina Auxiliares |
| 16 | 20 | 25 | 20 | 20 | 25 | 25 | 20 | 20 |
| 1,5mm² | 2,5mm² | 6mm² | 4mm² | 2,5mm² | 6mm² | 6mm² | 2,5mm² | 2,5mm² |

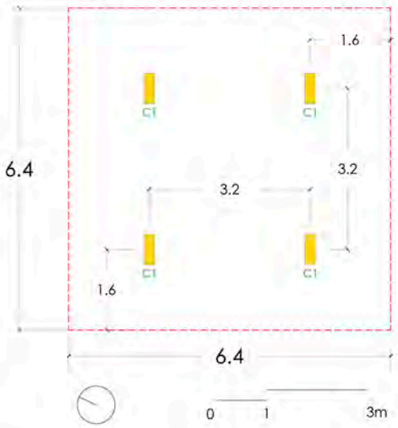
## Planta Sótano -1

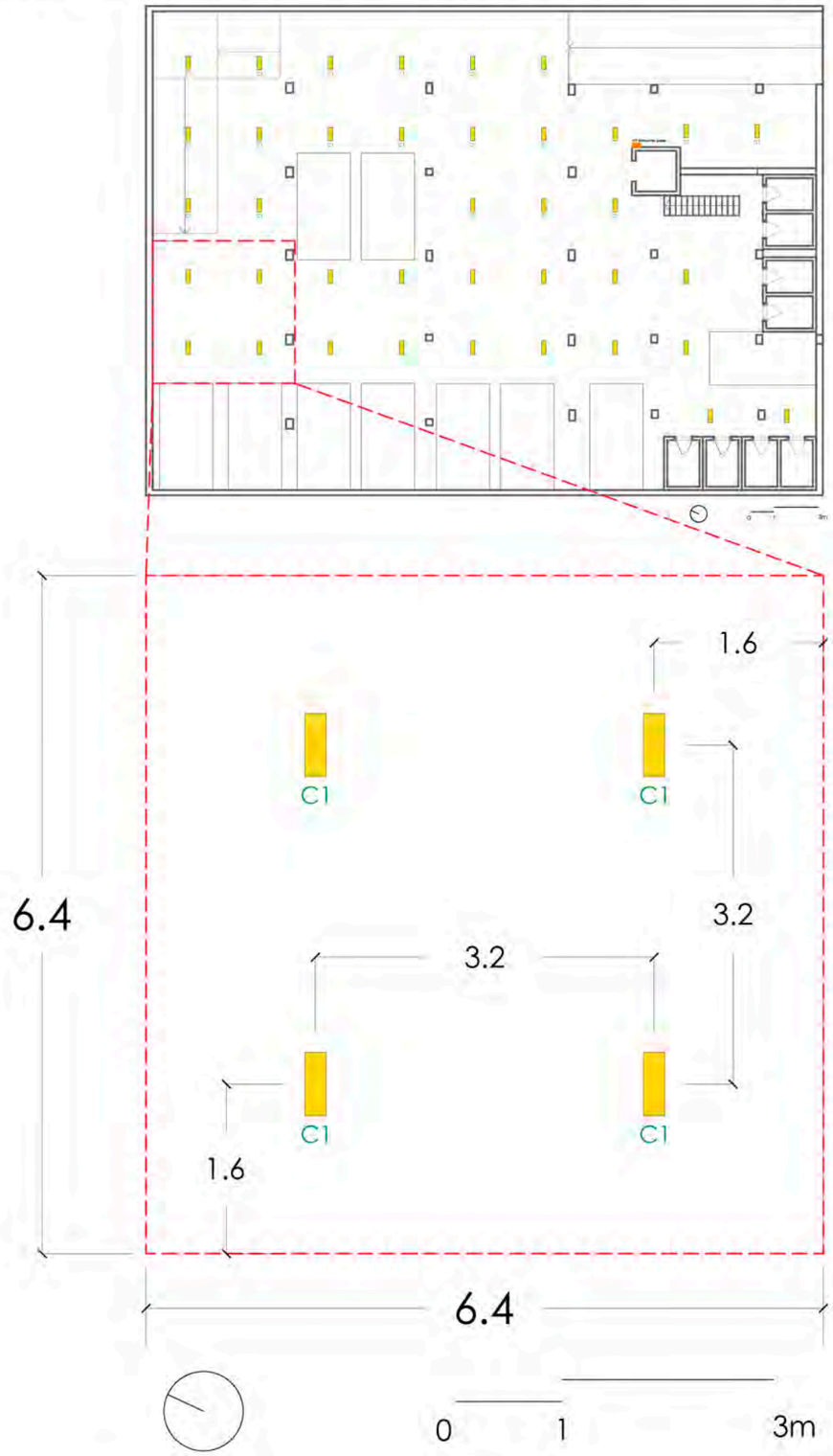
### Leyenda

- Pulsador temporizado
- ICP
- C1_Iluminación
- Luminaria Sótano
- S Pulsador temporizado

### Posición Luminaria Sótano

Cotas en metros.






## Leyenda

- ICP
- Luminaria Sótano

## Relación entre la sup. del garaje y su altura

$$K=\frac{L * A}{h * (L + A)}=\frac{6.4 * 6.4}{2 * (6.4 + 6.4)}=1.6$$

## Ambiente - Factor de mantenimiento

Limpio - 0.8
Normal - 0.7
Sucio - 0.6
Muy sucio - 0.5

## Valores

K=1.6
μ= 0.54
Fm= 0.7

## Cálculo lumen/m2

$$E=\frac{N * n * b * M * Fm}{(L * A)}$$

$$E=\frac{4 * 2 * 1300 * 0.54 * 0.7}{(6.4 * 6.4)}=95.97\ lux > 50\ lux$$

## Comprobación uniformidad

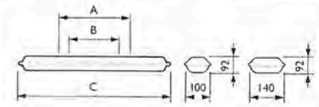
$S_L/H=3,2/2=1.6 < 1.8$
$S_T/H=3,2/2=1.6 < 2$

## Dimensiones luminaria

**Tabla del Factor de utilización para la luminaria tipo Pacific TCW 216**

| Índice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 0.60 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.25 |
| 0.80 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.37 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.32 |
| 1.00 | 0.52 | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | 0.43 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 1.25 | 0.58 | 0.53 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.48 | 0.47 | 0.44 | 0.47 | 0.44 | 0.42 |
| 1.50 | 0.62 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.48 | 0.46 |
| 2.00 | 0.69 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.57 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.52 |
| 2.50 | 0.73 | 0.65 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.56 |
| 3.00 | 0.76 | 0.67 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.58 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |
| 5.00 | 0.82 | 0.71 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.63 |

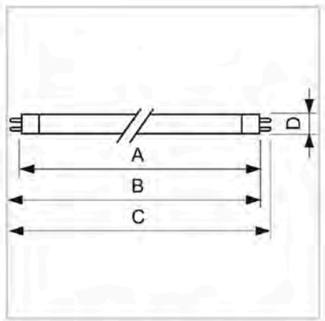
Aplicaciones:
- Zonas que requieren protección contra el polvo y la humedad.
- Zonas que requieren protección contra choques.
- Aparcamientos.



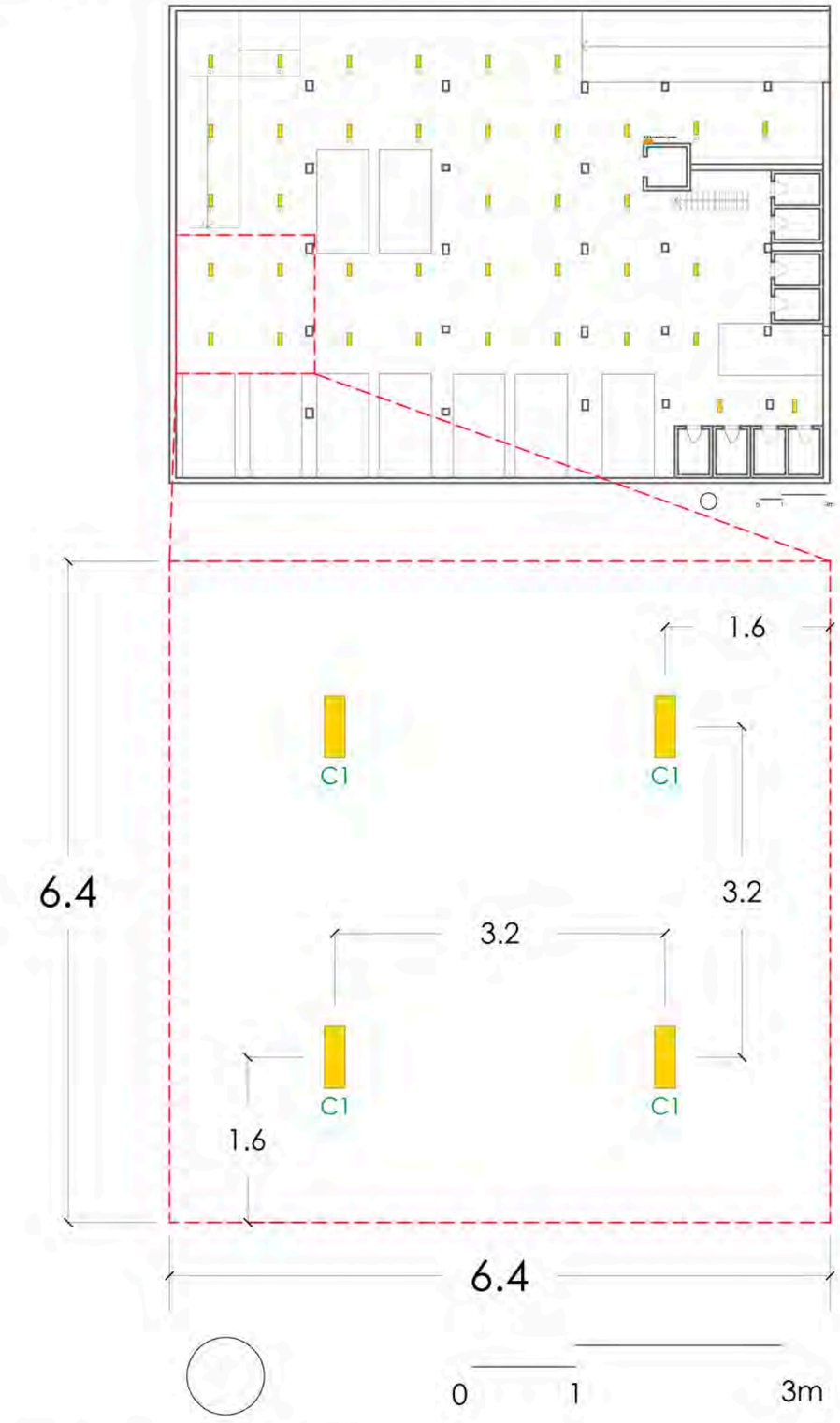

| Tipo | A | B | C |
|---|---|---|---|
| TCW216 1xTL-D18W | 425+/-75 | 320 | 690 |
| TCW216 2xTL-D18W | 425+/-75 | 320 | 690 |
| TCW216 1xTL-D36W | 850+/-75 | 600 | 1300 |
| TCW216 2xTL-D36W | 850+/-75 | 600 | 1300 |
| TCW216 1xTL-D58W | 850+/-75 | 600 | 1600 |
| TCW216 2xTL-D58W | 850+/-75 | 600 | 1600 |

| Regulación separación/altura | |
|---|---|
| Longitudinal ($S/H_L$): | 1.8 |
| Transversal ($S/H_T$): | 2 |

| Tipo | Cap/ base | Número de pedido | Temperatura del color correlacionada K | Índice de rendimiento en color | Salida de luz en lúmenes lm | Intensidad luminosa máxima cd |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TL'5 Alta Eficiencia (HE) | | | | | | |
| TL'5 14W /827 HE | G5 | 9279 260 82700 | 2700 | 85 | 1350 | |
| TL'5 14W /830 HE | G5 | 9279 260 83000 | 3000 | 85 | 1350 | |
| TL'5 14W /835 HE | G5 | 9279 260 83500 | 3500 | 85 | 1350 | |
| TL'5 14W /840 HE | G5 | 9279 260 84000 | 4000 | 85 | 1350 | |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| TL'5 14W /865 HE | G5 | 9279 260 86500 | 6500 | 85 | 1250 | |




Como buscamos una luz eficiente y fría para la parte del sótano, elegimos la Luminaria TL´5 Alta Eficiencia modelo TL´5 (HE) 14W /850 HE. La temperatura de color observamos que es de 5000° K con lo que cumple las características con una luz fría. Posee una salida de color en lúmenes de 1300 lm.




## Leyenda

ICP

Luminaria Sótano

Se estudia la eficiencia energética de la instalación de la iluminaria en el sótano. Al ser un sótano con una superficie descompensada y no tener dispuestas luminarias en toda su superficie debido a que contiene plazas de garaje y trasteros, se escoge para el cálculo de la eficiencia energética un tramo del pasillo. De dimensiones 6,4x6,4 m. Con 4 luminarias con dos lámparas en cada una de ellas. Con un flujo lumínico de 1300 lm. Como utilizamos un equipo eléctrico actual, el N.º de W por luminaria de consumo será de 2W de consumo eléctrico.

## Cálculo lumen/m2

$$E_m = \frac{N * n * b * M * Fm}{(L * A)}$$

$$E_m = \frac{4 * 2 * 1300 * 0.54 * 0.7}{(6.4 * 6.4)} = 95{,}97 \text{ lux} > 50 \text{ lux}$$

| Tipo | Capi base | Número de pedido | Temperatura del color correlacionada K | Índice de rendimiento en color | Salida de luz en lúmenes lm | Intensidad luminosa máxima cd |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TL'5 Alta Eficiencia (HE) | | | | | | |
| "TL'5 14W /827 HE | G5 | 9279 260 82700 | 2700 | 85 | 1350 | |
| "TL'5 14W /830 HE | G5 | 9279 260 83000 | 3000 | 85 | 1350 | |
| "TL'5 14W /835 HE | G5 | 9279 260 83500 | 3500 | 85 | 1350 | |
| "TL'5 14W /840 HE | G5 | 9279 260 84000 | 4000 | 85 | 1350 | |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| "TL'5 14W /865 HE | G5 | 9279 260 86500 | 6500 | 85 | 1250 | |

## Eficiencia energética de la instalación de iluminación

**VEEI** ($W/m^2$)

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

$$VEEI = \frac{4(2*14+2) * 100}{6.4*6.4*95{,}97} = 3{,}05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{lux}$$

**3,05 < 5 W/m² Si que cumple VEEI**

Buscamos en la tabla nuestra actividad para un sótano y vemos que en un aparcamiento la VEEI limite es 5 W/m2, y nosotros tenemos 3,05 W/m2, por lo tanto, cumplimos.

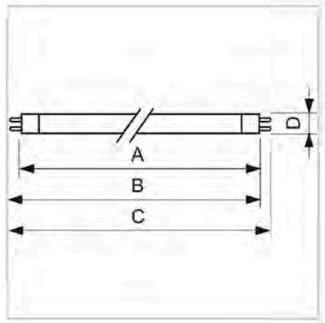
## Potencia instalada en el edifcio

**Potencia max. iluminación en el sotano**

**Aparcamiento 5W/m²**

$$P = \frac{P}{S} = \frac{4(2*14+2)}{6.4*6.4} = 2{,}92 \text{ W/m}^2$$

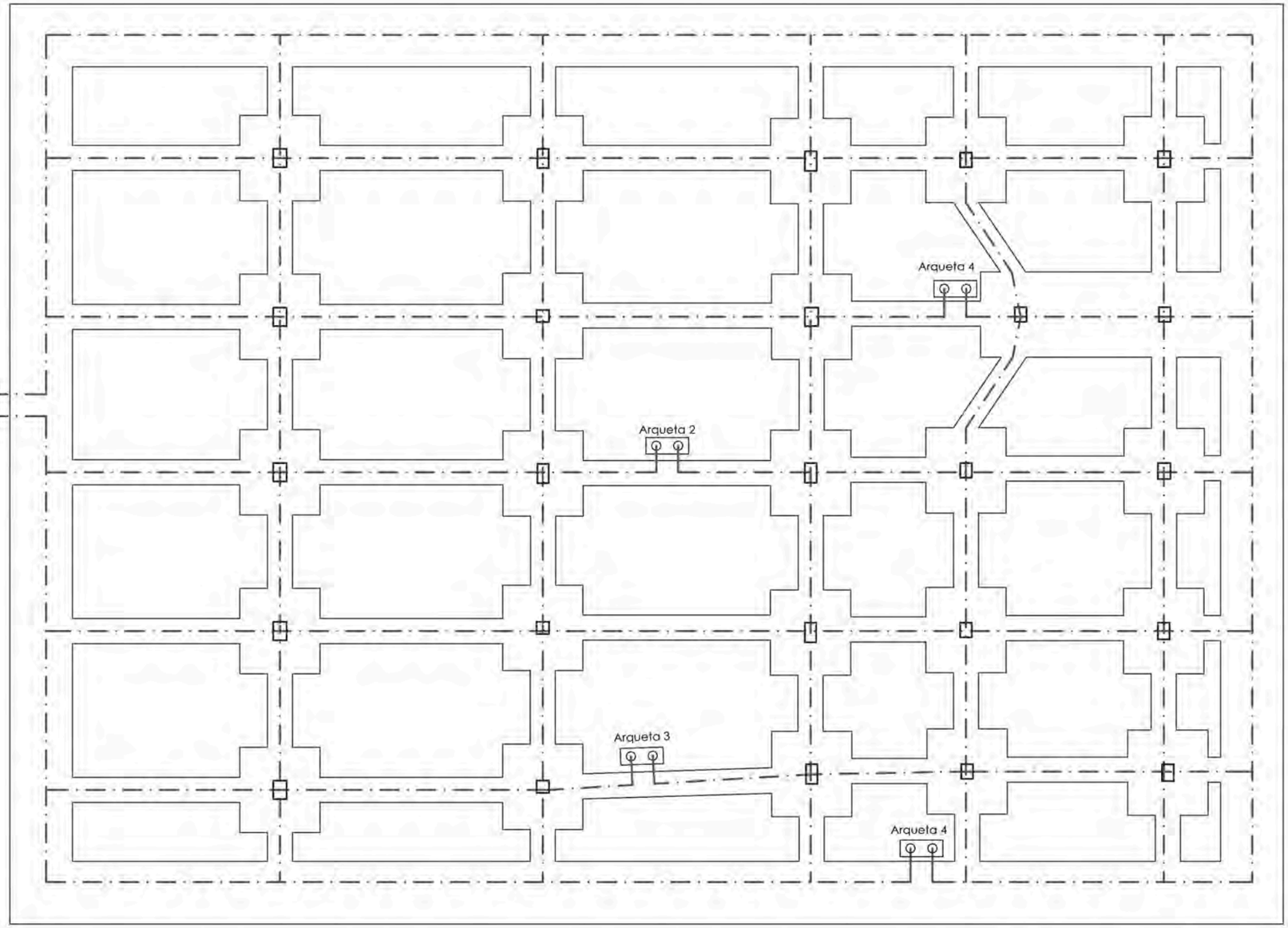
**2,92 < 5 W/m² Si que cumple**



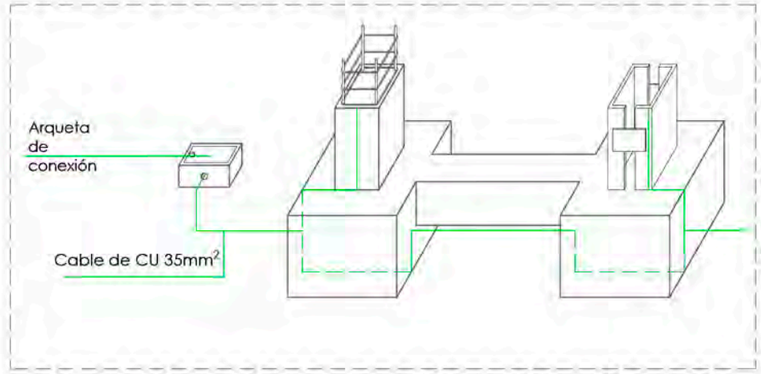

Como buscamos una luz eficiente y fría para la parte del sótano, elegimos la Luminaria TL´5 Alta Eficiencia modelo TL´5 (HE) 14W /850 HE. La temperatura de color observamos que es de 5000° K con lo que cumple las características con una luz fría. Posee una salida de color en lúmenes de 1300 lm.

# Toma a tierra

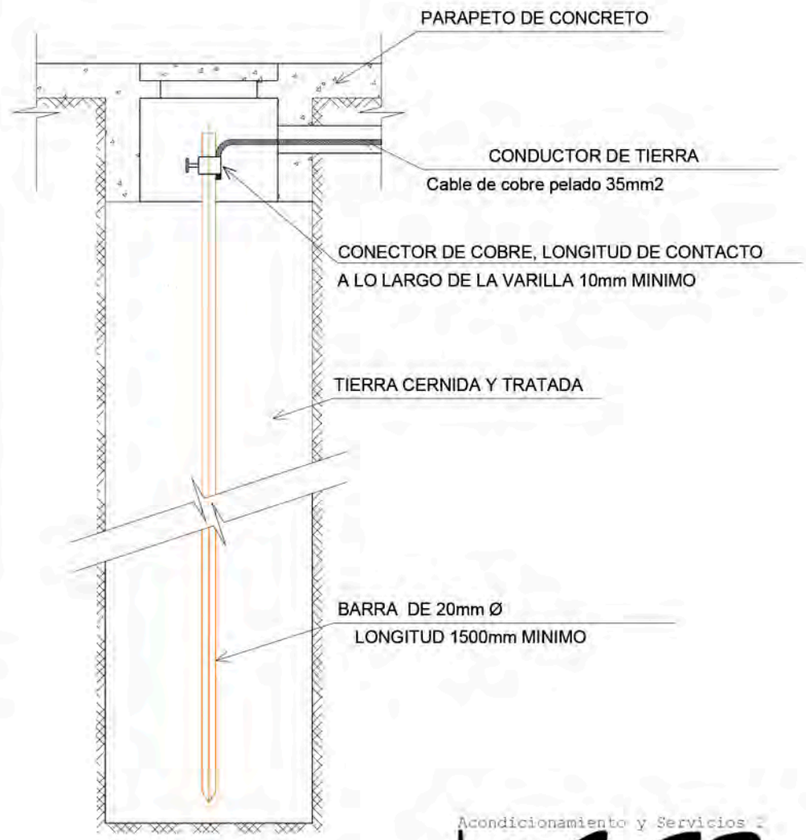
// Esquema de puesta a tierra y detalle de la pica d epuesta a tierra.




DETALLE DE PUESTA A TIERRA




DETALLE PICA DE PUESTA A TIERRA




## Arquetas

Arqueta 1 - Pararayos
Arqueta 2 - C.C agua
Arqueta 3 - C.C luz
Arqueta 4 - maquinaria
Arqueta 4 - maquinaria

## Leyenda

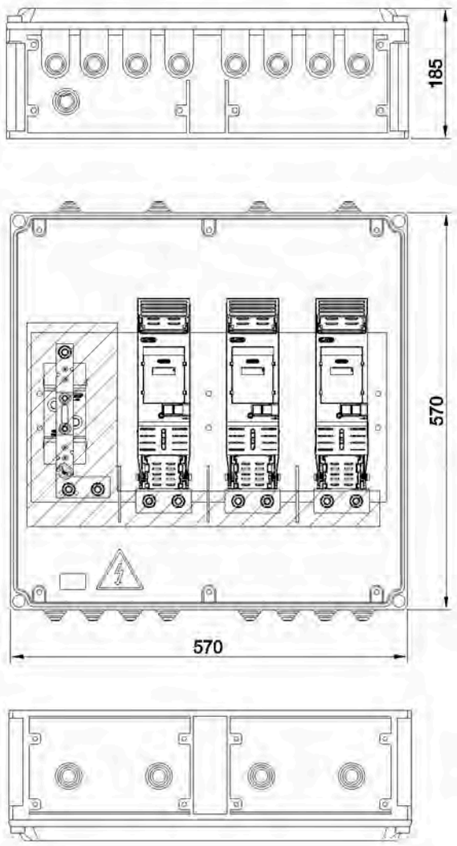
Cable de cobre pelado 35mm²
Conducción enterrada
Arqueta de conexión
Puesta a tierra

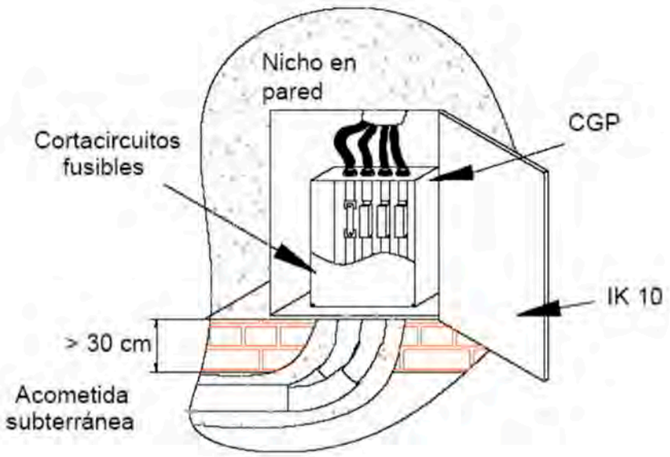
Samuel Sabatell Canales

# Detalle CGP // ESe muestra el modelo elegido de CGP, de la empresa iberdrola.

La caja general de protección CGP-10-250/BUC (7650018) permite realizar de forma segura la conexión eléctrica entre la compañía y el abonado.
Envolventes de poliéster de gran resistencia formada por una cuba y una tapa transparente.
Contiene tres bases portafusibles BUC tamaño NH-1 y un dispositivo de neutro seccionable mediante tornillería, preparado para conexión de M10 mediante terminal de pala.
Las entradas y salidas se realizan mediante conos para garantizar la estanqueidad del conjunto.
El hueco que se deja en pared para la CGP es mínimo 30cm.Y la altura de su parte inferior respecto de la del suelo es ≥30cm.

## Detalle CGP

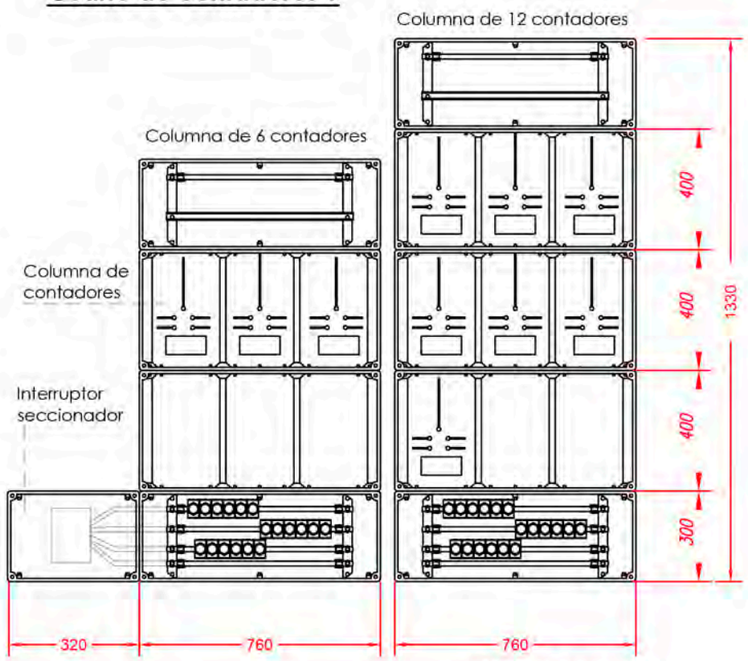



| Envolvente Referencia | Código | nº fases | Base | Entrada | Salida | Dimensiones (mm) Ancho x Alto x Profundo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CGPC-250/10-IB | AC12109 | 3F+N | BUC-1 | Inferior | Superior | 570 x 570 x 185 |

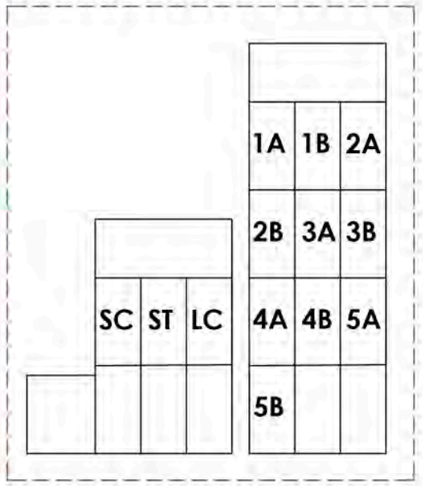
## Detalle Contadores// Detalles de los contadores1 y 2.

### Cuarto de contadores 1



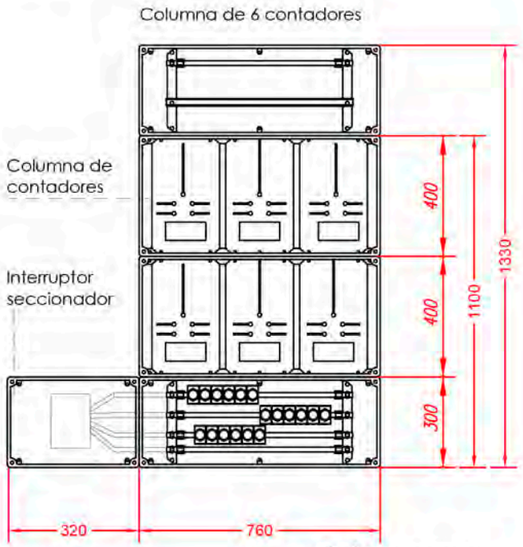

Cotas en mm

### Esquema



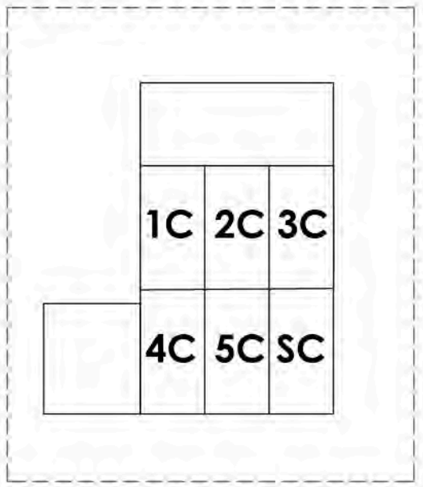

SC - SISTEMA COMUNITARIO
ST - SOTANOS
LC - LOCAL COMERCIAL

### Cuarto de contadores 2




Cotas en mm

### Esquema



| | |
|---|---|
| CC1 | 3 CONTADORES TRIFÁSICOS |
| | 10 CONTADORES MONOFÁSICOS |
| CC2 | 5 CONTADORES MONOFÁSICOS |

Acondicionamiento y Servicios 2

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Sánchez-Gil Izquierdo, Gonzalo

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

## Promoción Mas Duran III

Arquitectos : Marta Mercader Torredeflot, Ángel Martínez Hernández

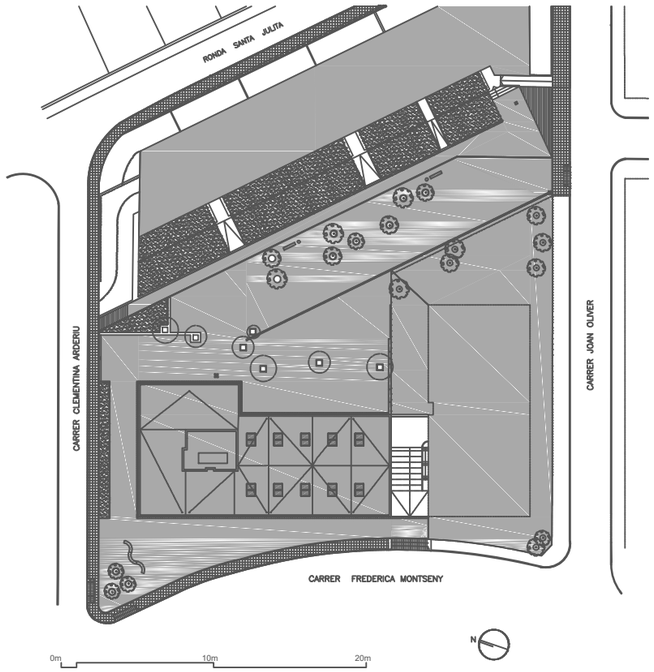
Ubicación : Sant Quirze del Valles (Barcelona)

Año Proyecto : 2010

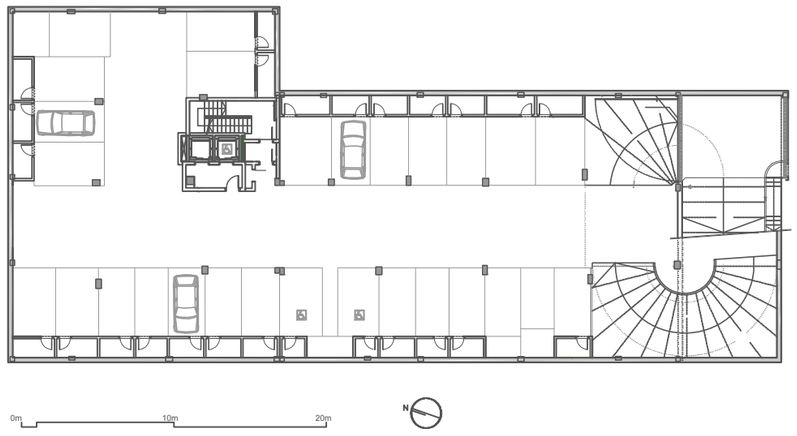
Se propone un edificio plurifamiliar de 44 viviendas sociales y apartamentos, el solar tiene forma irregular, con una ligera pendiente. El edificio consta de planta baja y tres plantas sobre rasante destinadas a vivienda. Por otro lado, contiene dos plantas bajo rasante, las cuales son destinadas a garaje.
La cubierta del edificio se trata de una cubierta plana, la cual queda dividida en dos partes : una primera zona de ocio y disfrute de los residentes del edificio, y una segunda zona de instalación de placas solares y bombas de calor.
Todas las plantas del edificio se encuentran comunicadas mediante ascensores.
En cuanto a los criterios funcionales del proyecto, el edificio se estructura a través de un único núcleo de comunicación vertical. Dicho núcleo consta de dos ascensores y una escalera. Un pasillo distribuye un total de 10 viviendas en planta baja y 11 viviendas en planta tipo (primera, segunda y tercera)
En cuanto al aparcamiento bajo rasante, el sótano contiene 28 plazas de aparcamiento y el sótano -2 contiene 32 plazas, dando así un total de 60 plazas mas sus trasteros.

En cuanto a la distribución de las viviendas, existen viviendas de 2 dormitorios y de 3 dormitorios. Todas ellas cuentan con terraza, el salón-comedor se comunica con la cocina (siendo esta interior en el proyecto y modificada e intercambiada por la ubicación del salón-comedor, de tal manera que así puedan dar al exterior del edificio)

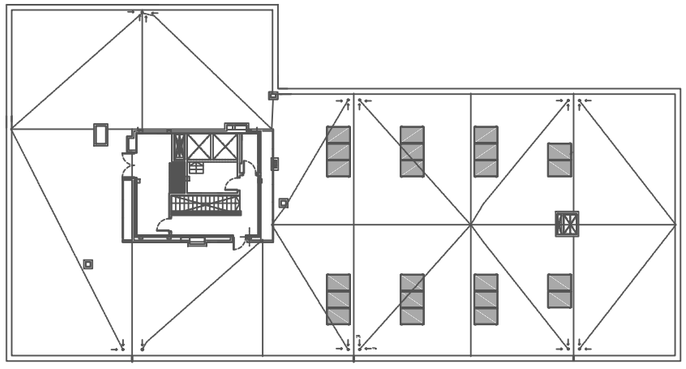
Planta Entorno




Planta Sótano -1

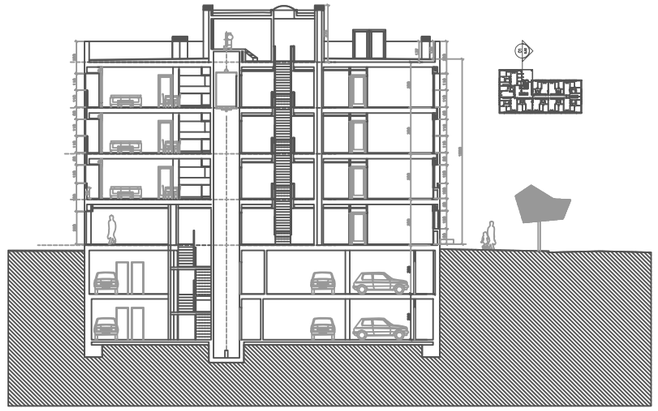


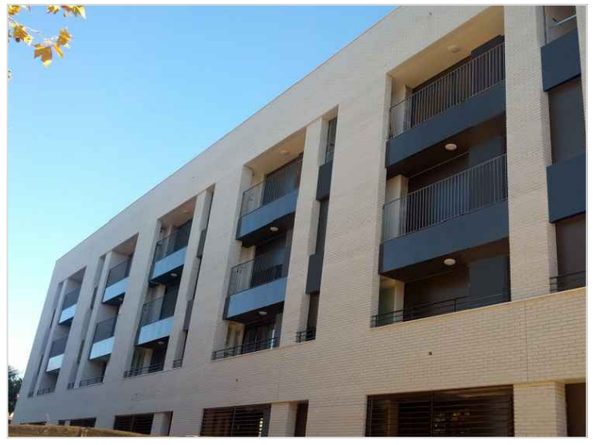

Planta Cubierta



Alzado Oeste

Sección A-Á





escala gráfica



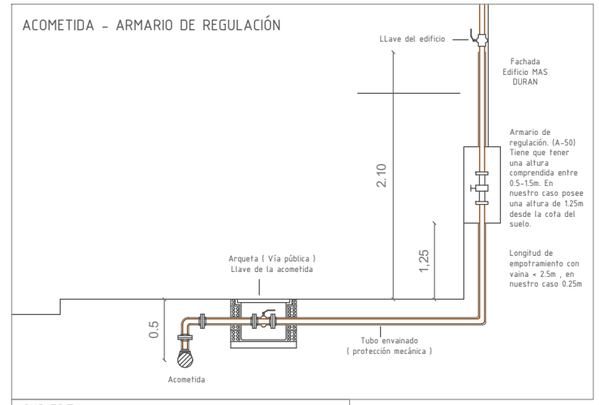

Acondicionamientos y servicios 2

GONZALO SÁNCHEZ-GIL IZQUIERDO

https://www.premiosdearquitectura.es/es/obras/595-promocion-mas-duran-iii

# – SUMINISTRO DE GAS
## Acometida , tubo de alimentación y batería de contadores

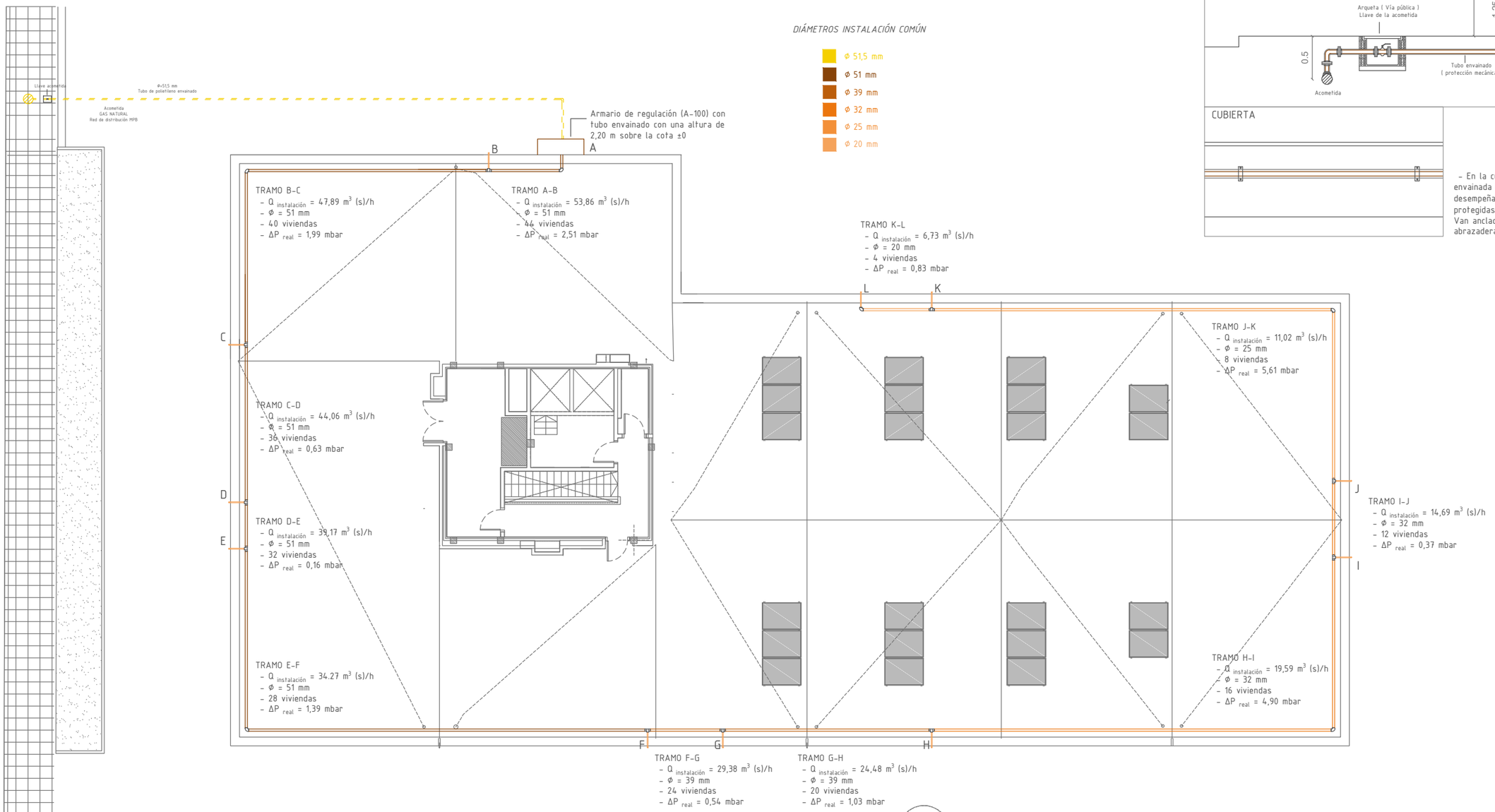
Para comenzar tenemos los datos de partida ofrecidos por la empresa suministradora para el comienzo del cálculo de nuestro edificio. La acometida se encuentra subterránea con presión MPB hasta llegar al armario de regulación A-100, el cual hace una variación de presión de MPB a MPA , una vez que sale del armario de regulación la instalación sube hasta la cubierta, en la cual una vez arriba comienza su recorrido por todo el antepecho para llegar a todas las cocinas/galerias de las viviendas, donde en cada tramo que se tiene que desviar, esta baja por la vertical de la fachada hasta llegar a las viviendas.
Una vez llegados, el abonado posee un regulador de presión que convierte la presión en BP ( baja presión ) la cual se ha de usar en los aparatos de gas, posteriormente viene el contador de gas, individual en cada vivienda.
Una vez sale del contador ya es la ramificación a baja presión hasta los distintos aparatos a suministrar.
El proyecto se divide por tramos para el cálculo de la instalación global, de ahí que obtengamos los distintos diámetros en todo el recorrido de las tuberías, todo siguiendo las recomendaciones del Manual de Gas.





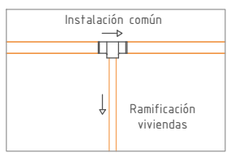


– En la cubierta en todo su recorrido la tubería esta envainada debido a que es una cubierta en la cual se desempeña actividad, por lo que las tuberias deben ir protegidas por si sufren algún golpe.
Van ancladas al antepecho de la cubierta mediante abrazaderas



## – SUMINISTRO DE GAS
### Esquema de principio

En este plano observamos el esquema de principio del edificio, desde el comienzo en la acometida hasta la llegada a las viviendas individuales.
Donde la instalación común se divide por presiones y por variación de diámetros comerciales, todo ello en distintos tramos de la instalación. Caracterizando los elementos que componen la instalación común ( como llave de abonado, limitador de caudal , presiones , armario de regulación ) .
El proyecto se diseña con una instalación común en su totalidad y la ramificación una vez llegada a la vivienda por su vertical, debido a que la zona de cubierta es una cubierta dónde se desarrolla actividad ( son zonas de estar y colocación de placas solares ) y la cual no posee una superficie grande para el diseño de un local de contadores del cual saldrían 44 ramificaciones en dirección a las viviendas que suministrar, por lo que se decide llevar un único tubo envainado por el antepecho de la cubierta y en cada zona destinada se ramifica para suministrar a la viviendas.



## DIÁMETROS SEGÚN PRESIONES:

- DITTRIBUCIÓN – TRAMPT MPB:
  - ϕ 51,5 mm – Material polietileno
- DITTRIBUCIÓN – TRAMPT MPA:
  - ϕ 51 mm
  - ϕ 39 mm
  - ϕ 32 mm
  - ϕ 25 mm – Material cobre
  - ϕ 20 mm
  - ϕ 19 mm
  - ϕ 16 mm
- DITTRIBUCIÓN – TRAMPT BP:
  - ϕ 10 mm – Material cobre

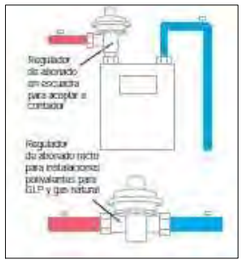
## LEYENDA:

- Llave vivienda / Llave abonado
- Toma de presión
- Regulador de presión con válvula de seguridad por mínima presión incorporada
- Limitador de caudal
- Contador de gas
- Caldera mixta
- Tubo flexible con dispositivo de seguridad
- Cocina con horno
- ϕ Diámetro

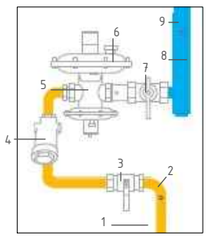
## REGULADORES DE ABONADO DE CAUDAL NOMINAL HASTA 6 $m^3/h$ CON VÁVULA DE SEGURIDAD:

– Este regulador ha de ser modelo aceptado por el Grupo Gas Natural, de ejecución preferentemente en escuadra e instalado a la entrada del contador, a excepción de las instalaciones polivalentes para GLP y gas natural donde será preferentemente lineal y situado a lo más cerca posible de la entrada de la vivienda.
Te ubicará en los recintos destinados a la centralización de contadores y su accesibilidad será grado 2 para la Empresa Tuministradora en los edificios de nueva construcción y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en aquellos edificios ya construidos en los que no pueden centralizarse los contadores.

Ti el contador está situado en vivienda o se trata de una instalación polivalente par GLP y gas natural, se procurará situarlo en galerías o zonas ventiladas, de manera que el recorrido de la instalación en media presión A por el interior de locales comunitarios accesibles o por la propia vivienda sea el menor posible.
En el caso que deba instalarse en el interior de la vivienda.




## ARMARIO DE REGULACIÓN A-100 :




1. Tubo de entrada en acero 1 1/2"
2. Toma de presión MPB, sistema Peterson conexión 1/4"
3. Llave de entrada de obturador esférico 1 1/2"
4. Filtro
5. Regulador con VAT, VIT por máxima presión y VIT por mínima presión cancelada o activada, según modelo.
6. Toma de presión tipo oliva
7. Llave de salida obturador esférico 2 1/2"
8. Tubo de salida en acero
9. Recogedor de residuos

El tipo A-100 es un armario de regulación de caudal nominal 100 $m^3$0h con presión de regulación de 22 mbar para instalaciones receptores en locales destinados a usos colectivos o comerciales, salvo casos especiales de instalaciones receptoras plurifamiliares con autorización de la empresa suministradora en base a un estudio previo, cuya presión de regulación será de 55 mbar.
El regulador de los armarios de regulación que alimenten a instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales deberán incorporar la válvula de seguridad por defecto de presión con rearme manual.
Los armarios de regulación para instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares no incorporarán la válvula de seguridad por defecto de presión, si no que la incorporarán cada una de las instalaciones individuales.
El tubo de conexión de entrada al conjunto de regulación es de acero ( ϕ = 1 1/2" ).
El tubo de conexión de salida es de acero ϕ 3" y sobresale un mínimo de 20 cm por la parte superior del armario.

## • ESQUEMA DE PRINCIPIO – DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS






ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

# – INSTALACIÓN COMUN / VIVIENDAS

## Cálculos generales:

Para comenzar tenemos los datos de partida sobre el gas en nuestro edificio ofrecidos por la empresa suministradora para el comienzo del cálculo de la instalación común y derivaciones individuales.

Nos proporcionan los siguientes datos:

- El gas distribuido es gas natural, 2ª familia
- Densidad relativa del gas ( $d_r$ = 0,62 )
- PCS = 9800 Kcal
- Medio presión ( MPB ) - Baja presión ( BP )
- Medio indice Woobe

En temas de definición del material a utilizar, todo depende del tramo en el que estemos trabajando, en el primer caso que tenemos MPB a la entrada del edificio se utilizará un tubo de polietileno, una vez pasado el armario de regulación a MPA y la altura indicada del tubo envainado pasaremos a un tubo de cobre, el cual será el empleado en toda la instalación, ya sea común o en el interior de las viviendas.

● *DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL. APARATOS EN LA VIVIENDA*

Para el conocer el caudal nominal de cada aparato al que haya que suministrarle gas nos apoyaremos en la siguiente fórmula:

(Q = GC / PCS)

- Cocina-horno = 10.000 kcal/h ( 11,6 kW) - ( 1,02 m³(s)/h )
- Caldera mixta ( 10 l/min ) = 20.000 kcal ( 23,2 kW ) - ( 2,04 m³(s)/h)

La potencia total simultánea será : 11,6 + 23,2 = 34,8 kW. Estamos por encima del valor mínimo del cálculo ≥ 30 kW, por lo que el gas posee un grado de gasificación 2.

● *DETERMINACIÓN CAUDAL VIVIENDA*

Para el cálculo de una instalación individual se tiene que estar en cuenta la simultaneidad de los aparatos, aunque sea poco probable que se esten utilizando todos a la vez, por eso se usa la siguiente fórmula, donde las dos primeras variables son los caudales más grande en la vivienda:

$$Q_{SI} = A + B + \frac{(C + D_2 + N)}{2}$$

En nuestro caso :

$$Q_{SI} = A + B = ( 2,04 + 1,02 ) = 3,06 \ m^3(s)/h$$

● *DETERMINACIÓN MÁXIMO SIMULTÁNEO EN INSTALACIONES COMUNES :*

En instalaciones comunes, el cálculo se efectuará sumando los caudales máximos de simultaneidad de cada una de las viviendas, en nuestro caso, todas las viviendas ( total 44 ) posee el mismo caudal de simultaneidad 3.06 m³(s)/h y todo viene multiplicado por un coeficiente de simultaneidad que es en función del número de viviendas y del tipo de aparatos instalados.

Fórmula a utilizar :

$$Q_{SC} = \Sigma \ Q_{S\,I} \times S_n$$

$Q_{SC}$ = Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

$Q_{SI}$ = Caudal máximo de simultaneidad de la vivienda

$S_n$ = Factor de simultaneidad. Tabla Manual de Gas

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,60 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

Escogemos este factor de simultaneidad debido a que tenemos 44 viviendas, y ¿por qué elegimos el $S_2$? Porque tenemos instalada una caldera de calefacción.

$$Q_{SC} = \Sigma \ Q_{S\,I} \times S_n \times nº \text{ viviendas} = ( 3,06 \times 0,40 \times 44 ) = 53,85 \ m^3 \ (s)/h$$

Nos sale un resultado global de 53,85 m³ (s)/h como caudal de la instalación común, este dato lo utilizaremos para elección de un armario de regulación, en nuestro caso al ser superior a los 50 m³ de caudal colocaremos un armario A-100 ya que este armario soporta un caudal de 100 m³ (s)/h.

La presión en la entrada del armario de regulación será MPB y a su salida MPA, finalmente las derivaciones en viviendas serán a presión BP.

**Dimensiones de los tubos de cobre (segun UNE 37.141)**

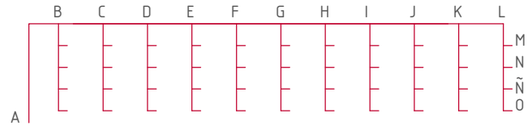
| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($\phi_{ext} \times \phi_{int}$) |
|---|---|---|---|
| 10 | 8 | 1 | 10 x 8 |
| 12 | 10 | 1 | 12 x 10 |
| 14 | 12 | 1 | 14 x 12 |
| 16 | 14 | 1 | 16 x 14 |
| 18 | 16 | 1 | 18 x 16 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 22 x 20<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,6<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 28 x 26<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 35 x 33<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 42 x 40<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 52<br>51 | 1<br>1,5 | 54 x 52<br>53 x 54 |
| 64 | 62<br>61 | 1<br>1,5 | 64 x 62<br>63 x 64 |
| 76 | 74<br>73 | 1<br>1,5 | 76 x 74<br>75 x 76 |
| 88 | 86<br>84 | 1<br>2,5 | 88 x 86<br>84 x 88 |
| 108 | 106<br>103 | 1<br>2,5 | 108 x 106<br>103 x 108 |

Estos son los valores de diámetros comerciales que te establece el manual de gas según la norma UNE, ya que nuestra instalación menos el tramo de la acometida hasta el armario de regulación, es todo de cobre.

Por lo que a la hora de elegir un diámetro comercial nos apoyaremos en este tabla para su elección.

● *PROCESO DE CÁLCULO :*

El cálculo de toda la instalación común se divide en tramos, el cual para realizar su dimensionado se escogerá el punto mas desfavorable desde la acometida al último aparato a suministrar gas.




En nuestro caso el punto más desfavorable es el tramo A0, el cual hay una distancia total de 140,59 metros.

Antes del comienzo de los cálculos por tramos, vamos a comentar algunas cosas que debemos tener en cuenta.

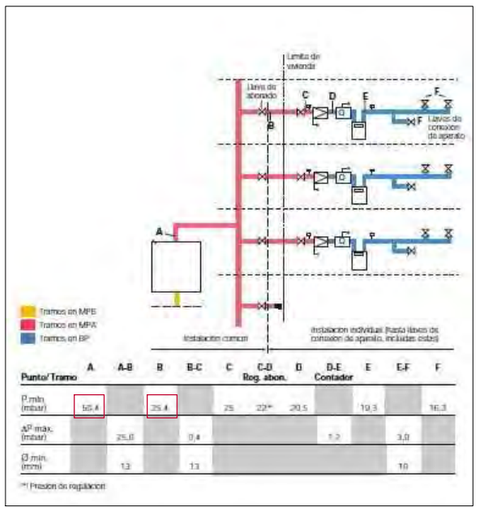
- La longitud equivalente y la longitud real ( El cálculo de un tramo se incrementará un 20% su longitud real dando lugar a la longitud equivalente )
- Distribución de pérdida de carga y diámetro mínimo. Para este caso la distribución de la pérdida en carga de cada tramo de la mano instalación receptora, así como para definir un diámetro mínimo de cada tramo se tendrán en cuenta los criterios de la empresa suministradora.
- El diámetro de cálculo se obtendrá con la siguiente fórmula:

$$D = ( 23200 \times dr \times Le \times Q \ 1,82 / \Delta P_{max} )^{1/4,82}$$

- El diámetro comercial vendrá dado en el manual de gas

● *CÁLCULO DE TRAMOS:*

- Cogeremos como punto de referencia para cada tramo el punto más desfavorable de la instalación para cálculo de pérdidas de cargas y longitudes.
- El esquema de principio de nuestro edificio es casi similiar al que aparece como ejemplo en el manual del gas, lo cogeremos como referencia para los valores de cargas máximas y pérdidas de carga.




- El esquema de referencia nos ofrece una tabla en la cual obtenemos valores fijo que debemos establecer en nuestro cálculo de la instalación. Como por ejemplo la presión mínima inicial en el punto A, la pérdida de carga máxima que podemos tener del punto A hasta la entrada a la vivienda mas desfavorable punto B.

- Se realiza el cálculo del TSAMO A-B como ejemplo y de los tramos restantes se pondrá los valores ya calculados y definidos.

TRAMO A-B

DATOS DE PARTIDA.

- $L_{A-B\ REAL}$ = 17,5 m
- $L_{equivalente}$ = 21 m
- Caudal = 53,86 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 50,4

ΔP A0 = 25,0 mbar ⟶ $L_{AN} / 25 = L_{AB} / X$

$$x = \frac{L_{AB} \times 25}{L_{AN}} = \frac{17,5 \times 25}{140,59} = 3,11 \text{ mbar}$$

DIÁMETSO

$$D = ( 23200 \times dr \times Le \times Q \ 1,82 / \Delta P_{max} )^{1/4,82}$$

$$D = ( 23200 \times 0,62 \times 21 \times 53,86^{1,82} ) / 3,11 )^{1/4,82} = 48,80 \text{ mm} = \text{Diámetro de cálculo}$$

$D_{comercial}$ = 51 mm

$$\Delta P_{REAL} = ( 23200 \times 0,62 \times 21 \times 53,86^{1,82} \times 51^{-4,82} ) = 2,10 \text{ mbar}$$

$$V = 354 \times Q \times P^{-1}_{abs} \times D^{-2} = 354 \times 53,86 \times 1,06^{-1} \times 51^{-2} = 6,92 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

RESULTADOS FINAL TRAMO A-B:

- $L_{A-B\ REAL}$ = 17,50 m
- $L_{equivalente}$ = 21,00 m
- Caudal = 53,86 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 50,4 mbar
- ΔP = 3,11 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 2,51 mbar
- $D_{cálculo}$ = 48,80 mm
- $D_{comercial}$ = 51 mm
- Presión final tramo = 47,8: mbar
- Velocidad del gas = 6,92 m/s

Todos los tramos restantes se calculan con el mismo procedimiento que el TRAMO A-B.

RESULTADOS FINAL TRAMO B-C:

- $L_{B-C\ REAL}$ = 16,5 m
- $L_{equivalente}$ = 19,8 m
- Caudal = 48,:6 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 47,8: mbar
- ΔP = 3,01 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 1,99 mbar
- $D_{cálculo}$ = 46,82 mm
- $D_{comercial}$ = 51 mm
- Presión final tramo = 47,8: mbar
- Velocidad del gas = 6,29 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO C-D:

- $L_{C-D\ REAL}$ = 6,30 m
- $L_{equivalente}$ = 7,56 m
- Caudal = 44,06 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 45,:0 mbar
- ΔP = 1,21 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,63 mbar
- $D_{cálculo}$ = 44,51 mm
- $D_{comercial}$ = 51 mm
- Presión final tramo = 45,27 mbar
- Velocidad del gas = 5,57 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO D-E:

- $L_{D-E\ REAL}$ = 1,97 m
- $L_{equivalente}$ = 2,36 m
- Caudal = 3:,17 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 45,27
- ΔP = 0,3: mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,16 mbar
- $D_{cálculo}$ = 42,31 mm
- $D_{comercial}$ = 51 mm
- Presión final tramo = 45,11 mbar
- Velocidad del gas = 4,95 m/s

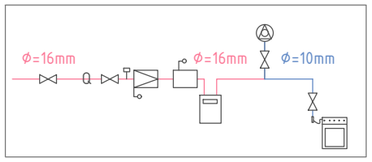
*TABLA CONJUNTO TOTAL DE TRAMOS :*

CALCULO DE LA INSTALACION COMUN EN SUS TRAMOS

| Tramos | $L_R$ | $L_E$ | $L_{aproximada}$ | Q | $P_{inicio\ tramo}$ | ΔP | $\Delta P_R$ | $\phi_{calculo}$ | $\phi_{comercial}$ | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{A-B}$ | 17,5 | 21 | 140,59 | 53,86 | 50,4 | 3,11 | 2,51 | 48,8 | 51 | 6,92 |
| $L_{B-C}$ | 16,5 | 19,8 | 123,09 | 48,96 | 47,89 | 3,01 | 1,99 | 46,82 | 51 | 6,29 |
| $L_{C-D}$ | 6,3 | 7,56 | 106,59 | 44,06 | 45,9 | 1,21 | 0,63 | 44,51 | 51 | 5,57 |
| $L_{D-E}$ | 1,97 | 2,364 | 100,29 | 39,17 | 45,27 | 0,39 | 0,16 | 42,31 | 51 | 4,95 |
| $L_{E-F}$ | 22 | 26,4 | 98,32 | 34,27 | 45,11 | 4,41 | 1,39 | 40,12 | 51 | 4,32 |
| $L_{F-G}$ | 3,12 | 3,744 | 76,32 | 29,38 | 43,72 | 0,75 | 0,54 | 36,46 | 39 | 6,36 |
| $L_{G-H}$ | 8,25 | 9,9 | 73,2 | 24,48 | 43,18 | 2 | 1,03 | 33,97 | 39 | 5,3 |
| $L_{H-I}$ | 22,7 | 27,24 | 64,95 | 19,59 | 42,15 | 5,85 | 4,9 | 30,83 | 32 | 6,33 |
| $L_{I-J}$ | 2,9 | 3,48 | 42,25 | 14,69 | 37,25 | 0,813 | 0,37 | 27,18 | 32 | 4,75 |
| $L_{J-K}$ | 22,57 | 27,084 | 39,35 | 11,07 | 36,88 | 6,58 | 5,61 | 24,2 | 25 | 5,89 |
| $L_{K-L}$ | 2,78 | 3,336 | 16,78 | 6,73 | 31,27 | 0,97 | 0,83 | 19,34 | 20 | 5,62 |
| $L_{L-M}$ | 3,5 | 4,2 | 14 | 6,73 | 30,44 | 1,26 | 1,04 | 19,22 | 20 | 5,61 |
| $L_{M-N}$ | 3,5 | 4,2 | 10,5 | 5,51 | 29,4 | 1,33 | 0,93 | 17,62 | 19 | 5,1 |
| $L_{N-Ñ}$ | 3,5 | 4,2 | 7 | 4,28 | 28,48 | 1,54 | 1,34 | 15,54 | 16 | 5,6 |
| $L_{Ñ-O}$ | 3,5 | 4,2 | 3,5 | 3,06 | 27,14 | 1,73 | 0,73 | 13,36 | 16 | 4 |

CALCULO INTERIOR VIVIENDA

| Tramos | $L_R$ | $L_E$ | $L_{aproximada}$ | Q | $P_{inicio\ tramo}$ | ΔP | $\Delta P_R$ | $\phi_{calculo}$ | $\phi_{comercial}$ | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_{O-P}$ | 0,3 | 0,36 | 6,6 | 3,06 | 19,3 | 0,14 | 0,067 | 13,57 | 16 | 4,07 |
| $L_{P-Q}$ | 6,3 | 7,56 | 6,3 | 1,02 | 19,24 | 2,86 | 1,7 | 8,98 | 10 | 3,43 |




Para las viviendas se realiza el mismo procedimiento que para el cálculo de la instalación común.

RESULTADOS FINAL TRAMO E-F:

- $L_{E-F\ REAL}$ = 22,0 m
- $L_{equivalente}$ = 26,4 m
- Caudal = 34,27 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 45,11 mbar
- ΔP = 4,41 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 1,39 mbar
- $D_{cálculo}$ = 40,12 mm
- $D_{comercial}$ = 51 mm
- Presión final tramo = 43,72 mbar
- Velocidad del gas = 4,32 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO F-G:

- $L_{F-G\ REAL}$ = 3,12 m
- $L_{equivalente}$ = 3,74 m
- Caudal = 2:,38 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 43,72
- ΔP = 0,75 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,54 mbar
- $D_{cálculo}$ = 36,46 mm
- $D_{comercial}$ = 39 mm
- Presión final tramo = 24,48 mbar
- Velocidad del gas = 6,36 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO G-H:

- $L_{G-H\ REAL}$ = 8,25 m
- $L_{equivalente}$ = 9,90 m
- Caudal = 24,48 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 43,18 mbar
- ΔP = 2,00 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 1,03 mbar
- $D_{cálculo}$ = 33,97 mm
- $D_{comercial}$ = 39 mm
- Presión final tramo = 1:,5: mbar
- Velocidad del gas = 5,3 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO H-I:

- $L_{H-I\ REAL}$ = 22,70 m
- $L_{equivalente}$ = 27,24 m
- Caudal = 1:,5: m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 42,15
- ΔP = 5,85 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 4,90 mbar
- $D_{cálculo}$ = 30,83 mm
- $D_{comercial}$ = 32 mm
- Presión final tramo = 37,25 mbar
- Velocidad del gas = 6,33 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO I-J:

- $L_{I-J\ REAL}$ = 2,90 m
- $L_{equivalente}$ = 3,48 m
- Caudal = 14,6: m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 37,25 mbar
- ΔP = 0,813 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,37 mbar
- $D_{cálculo}$ = 27,18 mm
- $D_{comercial}$ = 32 mm
- Presión final tramo = 36,88 mbar
- Velocidad del gas = 4,75 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO J-K:

- $L_{J-K\ REAL}$ = 22,57 m
- $L_{equivalente}$ = 27,08 m
- Caudal = 11,02 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 36,88 mbar
- ΔP = 6,58 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 5,61 mbar
- $D_{cálculo}$ = 24,20 mm
- $D_{comercial}$ = 25 mm
- Presión final tramo = 31,27 mbar
- Velocidad del gas = 5,89 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO K-L:

- $L_{K-L\ REAL}$= 2,78 m
- $L_{equivalente}$ = 3,36 m
- Caudal = 6,73 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 31,27 mbar
- ΔP = 0,:7 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,83 mbar
- $D_{cálculo}$ = 19,34 mm
- $D_{comercial}$ = 20 mm
- Presión final tramo = 30,44 mbar
- Velocidad del gas = 5,62 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO L-M:

- $L_{L-M\ REAL}$ = 3,5 m
- $L_{equivalente}$ = 4,2 m
- Caudal = 6,73 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 30,44 mbar
- ΔP = 1,26 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 1,04 mbar
- $D_{cálculo}$ = 19,22 mm
- $D_{comercial}$ = 20 mm
- Presión final tramo = 2:,40 mbar
- Velocidad del gas = 5,61 m/s

RESULTADOS FINAL TRAMO M-N:

- $L_{M-N\ REAL}$= 3,5 m
- $L_{equivalente}$ = 4,2 m
- Caudal = 5,51 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 2:,40 mbar
- ΔP = 1,33 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,93 mbar
- $D_{cálculo}$ = 17,62 mm
- $D_{comercial}$ = 19 mm
- Presión final tramo = 28,48 mbar
- Velocidad del gas = 5,1 m/s

SESULTADOS FINAL TSAMO N-Ñ:

- $L_{M-N\ REAL}$= 3,5 m
- $L_{equivalente}$ = 4,2 m
- Caudal = 4,28 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 28,48 mbar
- ΔP = 1,54 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 1,34 mbar
- $D_{cálculo}$ = 15,54 mm
- $D_{comercial}$ = 16 mm
- Presión final tramo = 27,14 mbar
- Velocidad del gas = 5,6 m/s

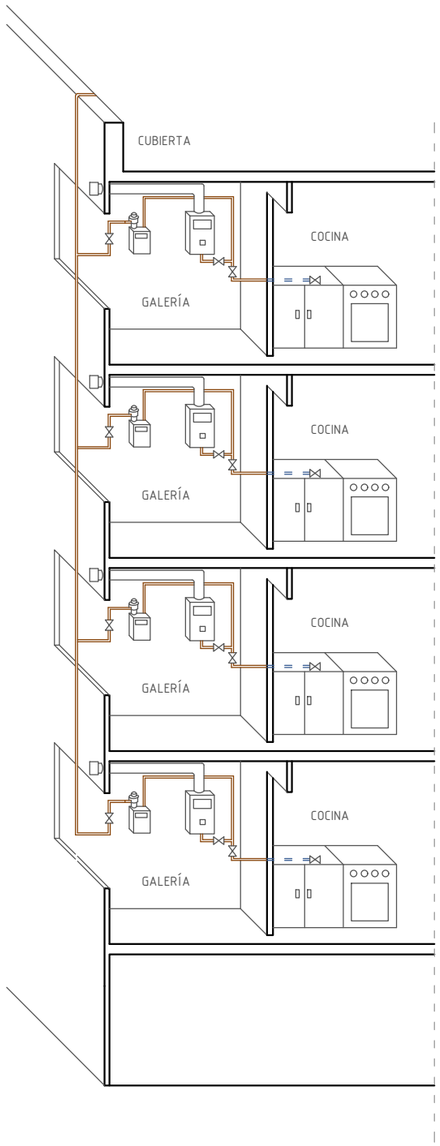
SESULTADOS FINAL TSAMO Ñ-O:

- $L_{M-N\ REAL}$= 3,5 m
- $L_{equivalente}$ = 4,2 m
- Caudal = 3,06 m³(s)/h
- Presión inicio tramo = 27,14 mbar
- ΔP = 1,73 mbar
- $\Delta P_{REAL}$ = 0,73 mbar
- $D_{cálculo}$ = 13,36 mm
- $D_{comercial}$ = 16 mm
- Presión final tramo = 26,41 mbar
- Velocidad del gas = 4,00 m/s

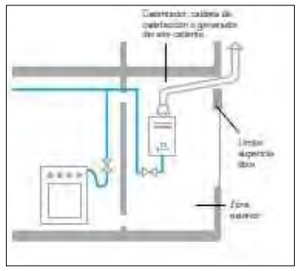
Llegamos a la vivienda más desfavorable con una presión mayor de 25,4, que es lo que establece el manual de gas

## – SUMINISTRO DE GAS
### Ventilación

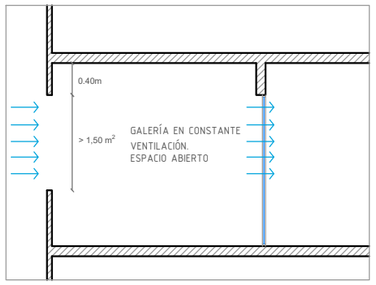
-La instalación común baja por la vertical de la fachada donde ramifica en las galerías de las viviendas.
Donde la ventilación de los aparatos en el caso del calentador se realiza a circuito abierto, es decir que necesita estar conectado a un conductor para su evacuación al exterior. En total son 44 evacuaciones individuales, que es la totalidad de viviendas que compone el edificio.



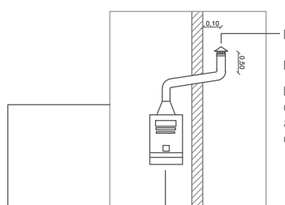

- Los conductos de evacuación de los productos de la combustión que no tengan posibilidad alguna de ser conectados a una chimenea o conducto, individual o colectivo, y que estén instalados en una galería o terraza que tenga la consideración de zona exterior, o bien que estén instalados en un local y evacúen los productos de la combustión a una galería o terraza considerada zona exterior, deberán prolongarse hasta el límite de la mencionada superficie libre de la galería o terraza con el exterior, en previsión de que en un futuro se cierre la galería mediante un acristalamiento cumpliendo las condiciones de instalación que se indican.



- En el caso de nuestras viviendas cumplen que la entrada de aire es mayor a una superficie de 1,50 $m^2$ y a su vez el dintel está a una cota mayor de 0,40 m del forjado. Se muestra en el siguiente detalle.




- Por otra parte, el conducto de evacuación de gases tiene que tener las siguientes características en su colocación. Se trata de una evacuación natural en la cual no necesita ninguna ayuda mecánica.
Dichos conductos de evacuación se prolongarán verticalmente un mínimo de 50 cm desde el límite de la superficie libre que de al exterior si se trata de un aparato de circuito abierto y tiro natural, y se protegerá su extremo superior mediante un deflector contra el efecto regolfante del viento y la penetración de la lluvia.




Deflector. Tiro natural

Diámetro del conducto = 139 mm

Debe sobresalir 10 cm con respecto al muro que ha atravesado, en este caso no ha atravesado ningún muro, pero dejamos la distancia sobre la fachada.

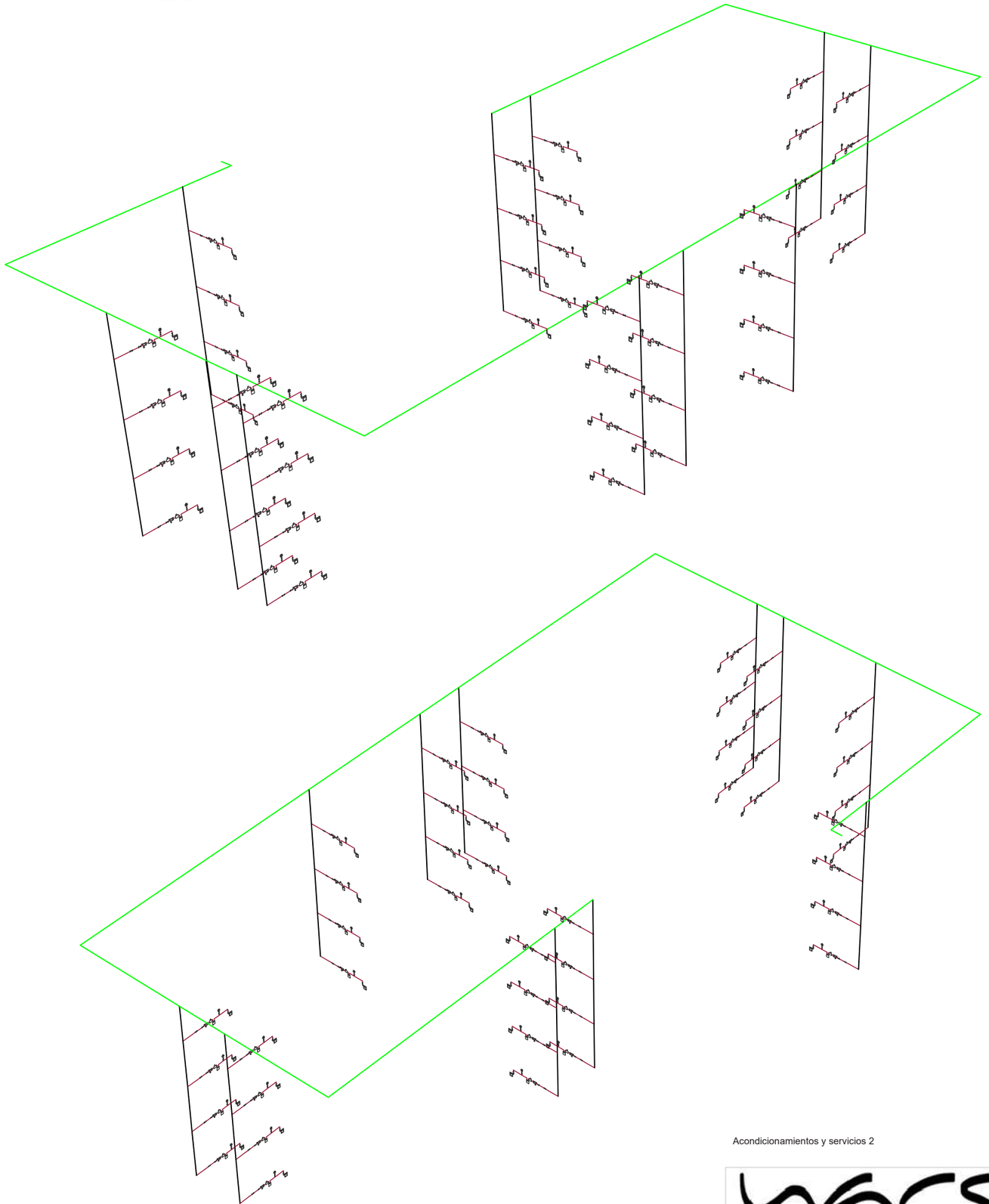
Aparato a gas que precisa estar conectado a conducto de evacuación

- Para el cálculo del diámetro del tubo de evacuación nos apoyamos en esta tabla que en función del ( kW ) de los aparatos establece un diámetro mínimo del conducto.

| $Q_n$ aparato (kW) (kW) | $D_{int}$ mín. conducto (mm) | Puntuación mínima según valoración de singularidades |
|---|---|---|
| $Q_n \leq 11,5$ | 90 | ≥1 |
| $11,5 < Q_n \leq 23,0$ | 110 | ≥1 |
| $23,0 < Q_n \leq 30,7$ | 125 | ≥1 |
| $30,7 < Q_n \leq 99,0$ | 139 | ≥1 |
| $99,0 < Q_n \leq 63,0$ | 150 | ≥1 |
| $Q_n > 63,0$ | 175 | ≥1 |

- En nuestras viviendas tenemos una cocina-horno y un calentador mixto, lo que hace una suma de potencia total de 34,8 kW, por lo que nos vamos a la tabla y nos dice que el diámetro mínimo del conducto tiene que ser 139 mm

## – AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO





ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Serrano Caballero, Rosalía

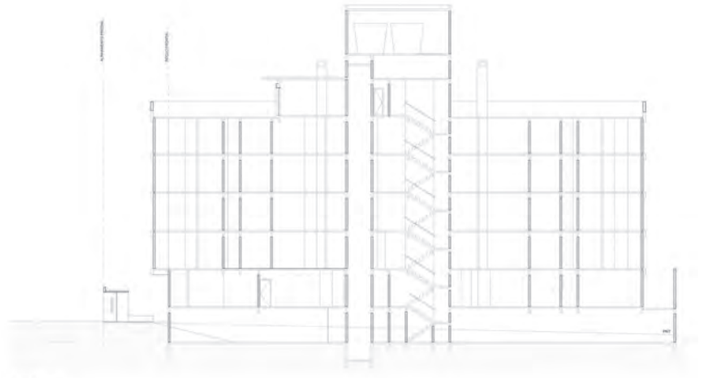
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

**RESIDENCIA 1311 // KARIN KLASSEN ARQUITECTOS ASOCIADOS + OSLO**

El edificio original se encuentra en el barrio de Agua Verde, Curitiba (Brasil). Se trata de un edificio de PB+4, que dispone de garaje privado y un ático comun para todos los vecinos.
Para el desarrollo del trabajo se van a proyectar dos bloques, simétricos, de forma que tengamos más viviendas y se asemeje mas al perfil del proyecto, por lo tanto, se ha rediseñado la distribución de las plantas.

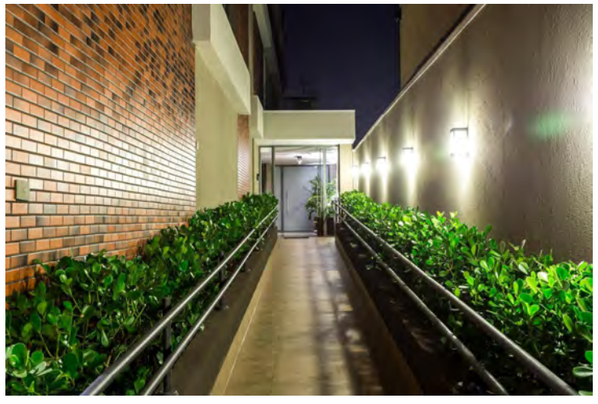
## VISTA EXTERIOR

## ESTADO ACTUAL

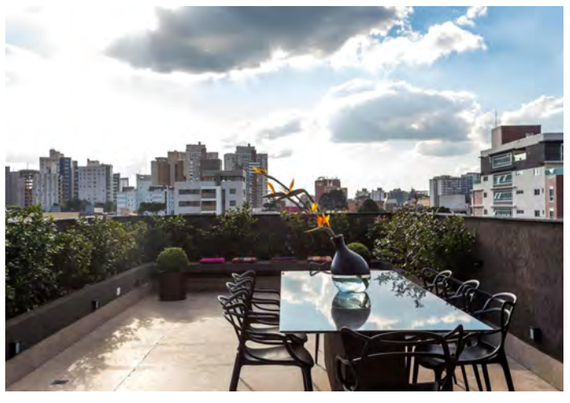


## ZONAS COMUNES

Entrada



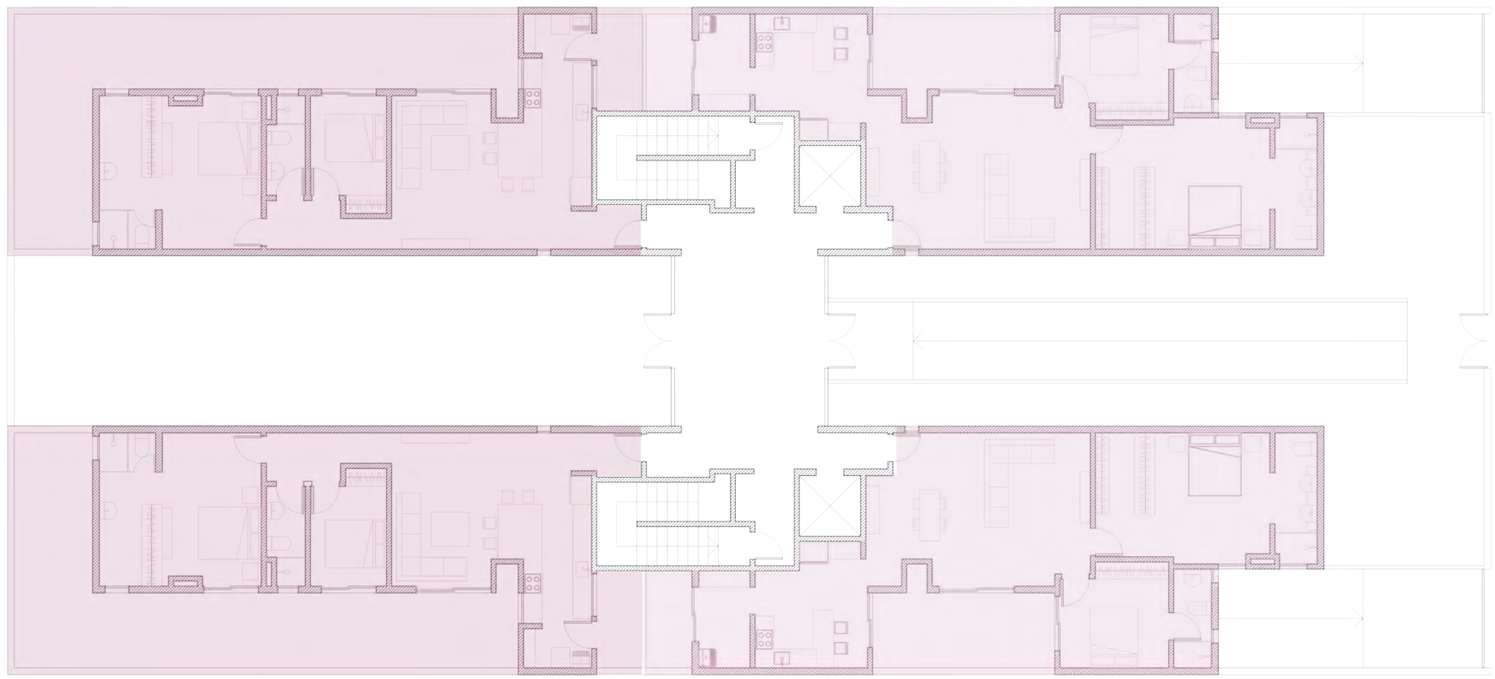
Ático comunitario

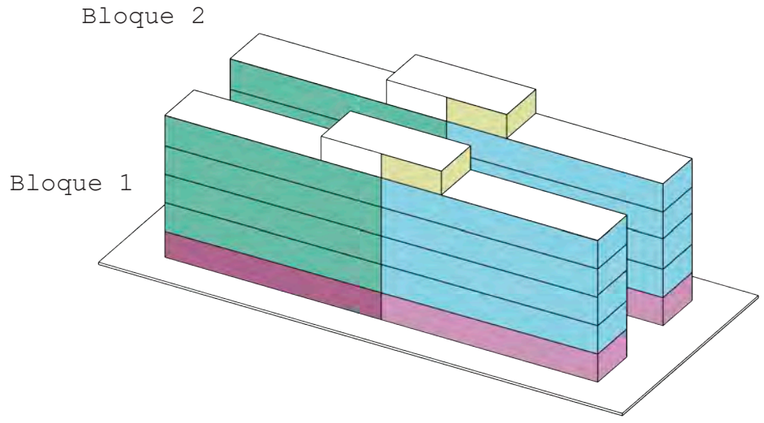


ESTADO PROPUESTO

PLANTAS 1-4

PLANTA BAJA






## ANÁLISIS DEL EDIFICIO
### TIPOLOGÍAS

El solar se divide en dos bloques de viviendas simétricos; Bloque 1 y Bloque 2. Ambos bloques albergan las 4 tipologías. Serán las siguientes:

*Tipología A y B:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero
- 1 Patio
- 1 Jardín

*Tipología C:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina

*Tipología D:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero

**PLANTAS 1-4**

**PLANTA BAJA**

**GAS**
Suministro de Gas

| DATOS GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº Bloques | 2 | Viviendas por planta | 2 | Viviendas totales | 20 |
| Plantas | PB+5 | | | | |
| Atico comunitario | 2 | 20 KW | | | |
| Garaje | 830 m2 | Ventilación natural | | | |

## PLANTAS
### TIPOLOGÍAS

El solar se divide en dos bloques de viviendas similares; Bloque 1 y Bloque 2. El bloque 1, alberga las viviendas A y B, y el bloque 2, las viviendas C y D.

La tipología de las viviendas es prácticamente igual en todos los caso a nivel de estancias, pero cambia anivel de dimensiones.

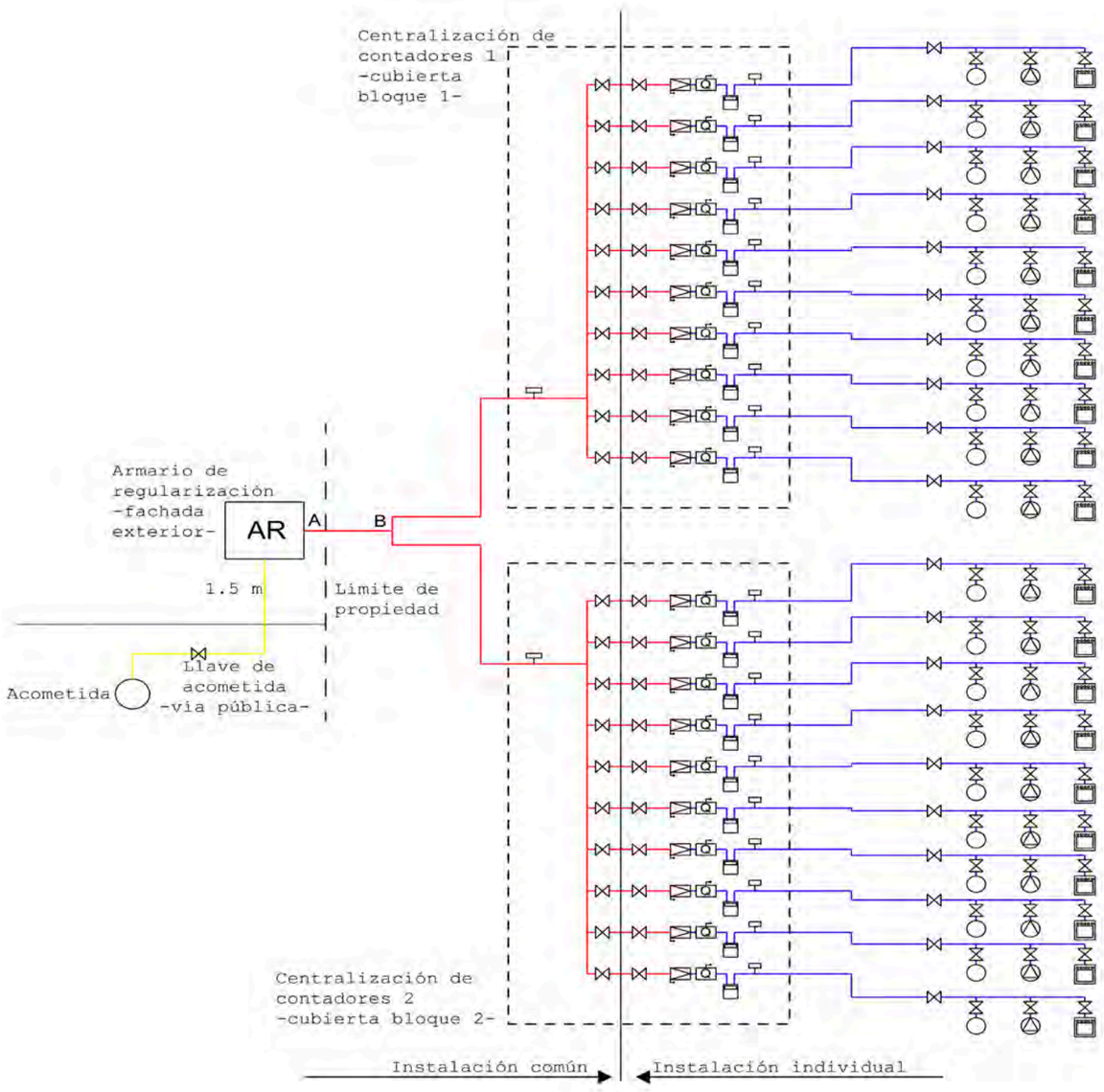
*Tipología A y B:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero
- 1 Patio
- 1 Jardín

*Tipología C:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina

*Tipología D:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero

Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

## ESQUEMA DE PRINCIPIO



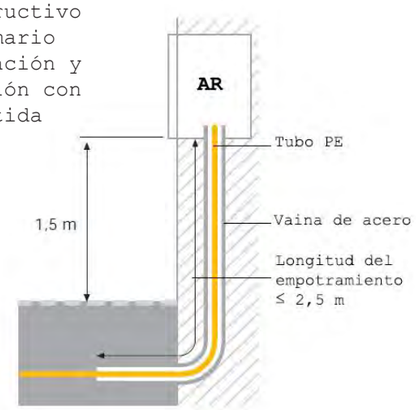

## LEYENDA

- Tramos en MPB
- Tramos en MPA
- Tramos en PB
- Acometida
- AR — Armario de regularización
- Toma de presión
- Llave de abonado/ Llave de vivienda
- Regulador de abonado
- Limitador de caudal insertado
- Contador
- Calefactor
- Secadora
- Horno

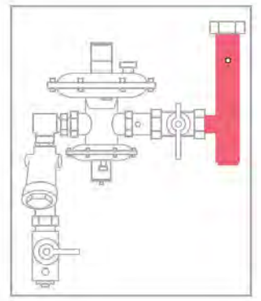
## ARMARIO DE REGULACIÓN

Nuestro edificio está formado por dos bloques aislados en la parcela, y un muro perimetral que separa la parcela del espacio público.
Por esto, para una mejor accesibilidad, el armario de regularización se encuentra empotrado en este muro perimetral, junto a la puerta de entrada.
También el tubo de polietileno irá empotrado con una vaina de acero a este muro para facilitar la contrinuidad de materiales, y tendrá una altura máxima de 1,5 m.
Una vez empotrados ambos elementos, se rellenarán los insterticios de mortero de cemento evitando la creación de cavidades internas, todo esto debidamente protegiso contra la corrosión y humedad.

Detalle constructivo de armario regulación y conexión con acometida




Interior del armario de regulación. En el, se produce el cambio de MPB a MPA

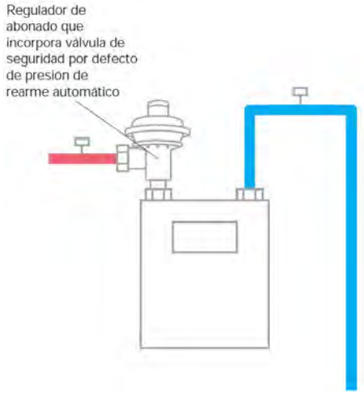


En nuestro caso, se escoge un armario de regulación A-50 (MPB/MPA) de caudal nominal 50 m3/h con presión de regulación de 55 mbar para instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares.
Lleva incorporada la válvula de seguridad por exceso de presión con rearme natural.

Una vez entre la instalación a la finca, pasará por terraza común de entrada hasta el vestíbulo (pto B), donde se dividirá en dos tubos diferentes, y cada uno de estos irá a la cubierta de cada bloque, donde encontramos la centralización de contadores.

## CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Una vez entre la instalación a la finca, pasará por terraza común hasta el vestíbulo (pto B), donde se dividirá en dos tubos diferentes, y cada uno de estos irá a la cubierta de cada bloque, donde encontramos la centralización de contadores.
Cada centralización de contadores abastecerá a 10 viviendas, por lo que solo necesiaremos un armario de contadores por bloque.
Este armario de contadores estará provisto de un conjunto de regulación tipo A-6 (MPB/BP) de rearme automático por cada abonado. El caudal nominal es hasta 6m3/h, y contará con una válvula de seguridad por defecto de presión.




GAS
Suministro de Gas

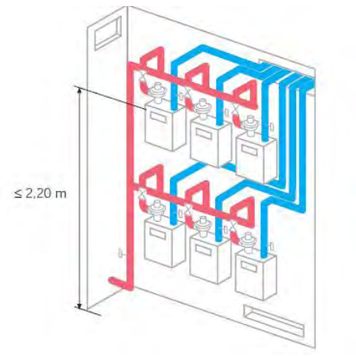
Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

# DISEÑO DE LA INSTALACIÓN
## CONTADORES DE GAS

Para elegir el tipo de contador, se utilizará la tabla del apartado 5.5 del manual de gas Natural

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

En las instalaciones indivisuales de uso doméstico se usa normalmente el contador G-4 (6 m3 (s)/h de caudal máximo).
En nuestro caso, la centralización de contadores se divide en dos armarios, uno para cada bloque, y están situados en la cubierta.
La accesibilidad a estos recintos para la Empresa Suministradora es de Grado 2 para edificios de nueva construcción
Para la distribución de contadores en el interior del cuarto, la distancia máxima entre desde el totalizador hasta el suelo no superará los 2,2 m.




**DIMENSIONES DEL CUARTO DE CONTADORES**
Para el cálculo nos basaremos en la guía de instalaciones receptoras de gas natural.
Tenemos 10 viviendas por bloque, lo que hacen un total de 20 viviendas. Al dividir los contadores por cada bloque, cada armario de contadores dispondrá de 10 contadores.
Dispondremos 5 columnas de dos contadores cada una.

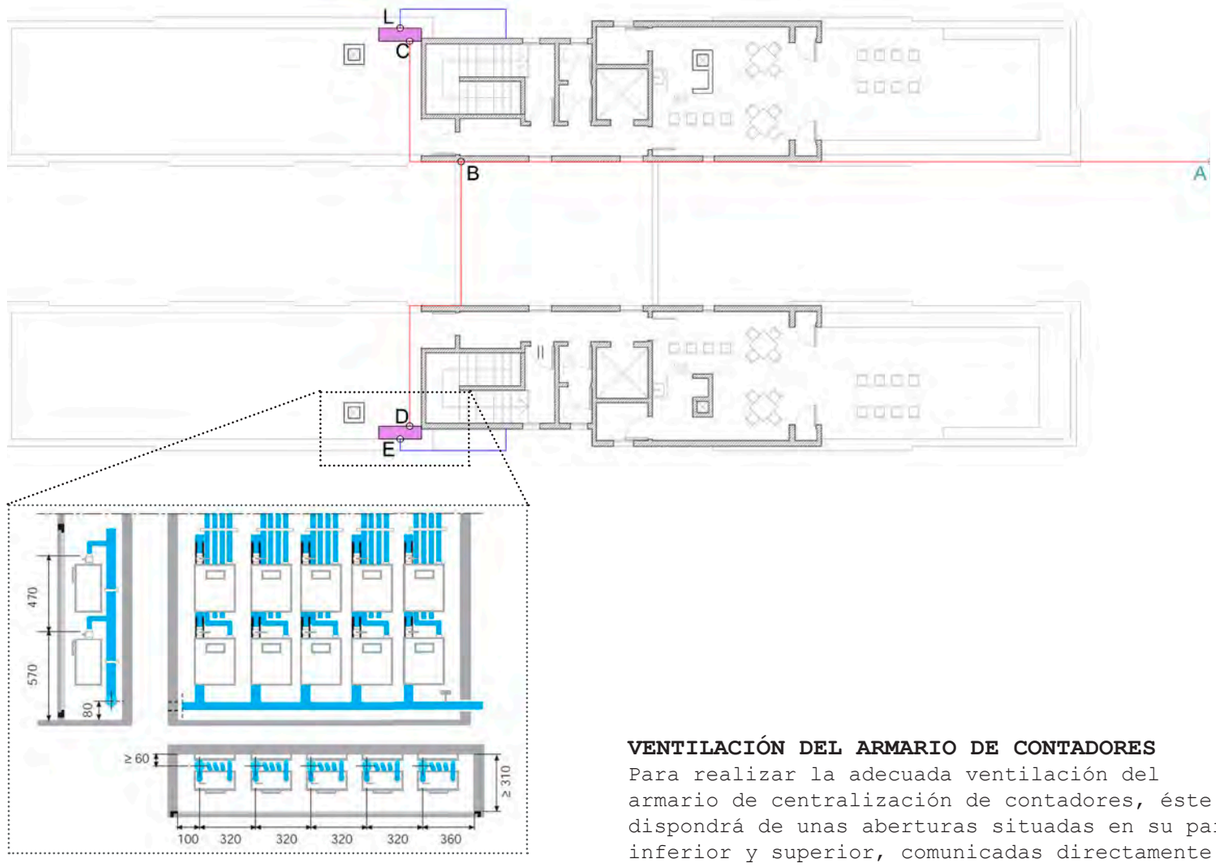
0,1 + (2x0,32) + 0,36 = 1,1 m de largo
0,57 + 0,47 = 1,04 m de alto
≥ 0,31 m de ancho

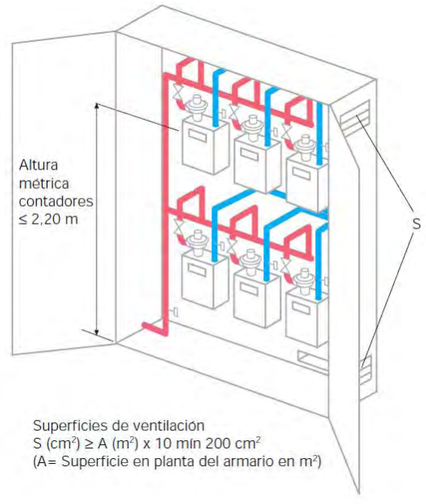
Por lo que el área en planta será:

1,1 x 0,31 = 0,341 m2

## ARMARIO DE CONTADORES

Como se ha comentado anteriormente, los armarios de contadores se encuentran en las cubiertas de ambos bloques, abasteciendo cada cuarto a sus propias viviendas, para simplificar la instalación.




## VENTILACIÓN DEL ARMARIO DE CONTADORES

Para realizar la adecuada ventilación del armario de centralización de contadores, éste dispondrá de unas aberturas situadas en su parte inferior y superior, comunicadas directamente al exterior y debe estar protegida para evitar la entrada de cuerpos extraños.
Estas aberturas deben tener una superficie libre mínima en cm2, igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m2, con un mínimo de 200 m2:

**S (cm2) ≥ 10 x A (m2), mín. 200 cm2**

Por lo tanto:

10 x 0,34 = 3,4 cm2

Como no cumple la normativa, la apertura de ventilación, finalmente será de**200 cm2.**

Las proporciones de esta abertura deben cumplir, siendo a su lado menor y b su lado mayor:

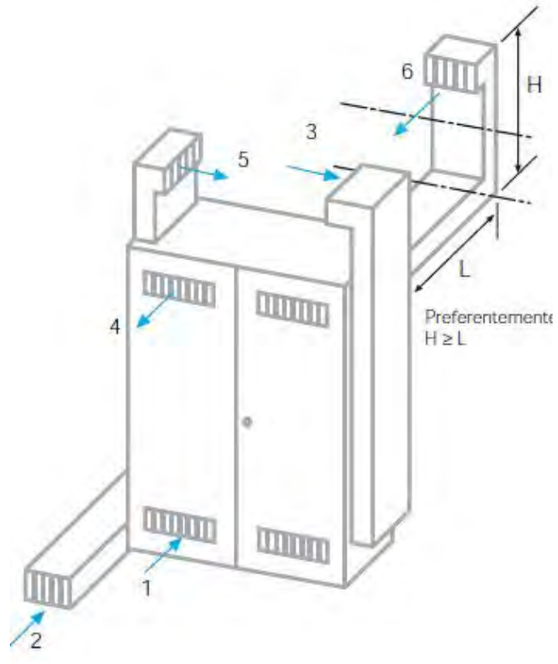
**1 < b/a < 1,5**

Por lo tanto, las aperturas serán de 15x15 cm

# GAS
**Suministro de Gas**

## CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES RECEPTORAS

Así quedaría el diseño de instalación en alzado de modo esquemático. Comprobamos así que el tramo más desfavorable sería el que abastece al bajo del bloque 2.




Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Vamos a realizar el cálculo de una instalación receptora de gas natural conectada a una red de distribución en media presión B para una finca plurifamiliar con contadores centralizados.

### DATOS GENERALES

La empresa suministradora nos indica que:
- El gas distribuido es gas natural, 2° familia.
- El poder calorífico superior del gas es: PCS=11 kWh/m3(s) (9500 kcal/m3(s))
- La densidad relativa del gas natural es 0,6
-El índice de Woobe es de 14 kWh/m3 (s) (12000 kcal/m3(s))
-Es un gas seco.

En cuanto al diseño de la instalación, tanto receptora como común, se utilizará cobre con un espesor de 1mm.

### CÁLCULO DE CAUDAL NOMINAL DE CADA APARATO

En primer lugar, se debe calcular el caudal de cada aparato. Los aparatos que funcionan con gas natural dentro de nuestras viviendas, serán:

- Secadora  4,7 kW (4000 kcal/h)
- Cocina-horno  11,6kW(10000 kcal/h)
- Caldera mixta 10 l/min  14 kW (12000 kcal/h)

### CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

El caudal nominal (Qn) viene dado por la fórmula:

$$Qn = GC / PCS$$

El caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales (Qviv), se da por la fórmula:

$$Qviv = A + B + (C+D...+N/2)$$
$$Qviv = 2,11 + 1,1 + (0,43/2) = 3,83\ m3/h$$

Siendo A y B los caudales de los aparatos de mayor consumo, en este caso el del calentador y el horno.
Siendo C (y los sucesivos, en caso de existencia), los siguientes de menor consumo, en este caso, la secadora.

| Aparatos | Gasto calorífico (kW) | Poder calorífico (kWh/m3) | Caudal nominal | Caudal de vivienda |
|---|---|---|---|---|
| | GC | PC | Qn | Qviv |
| Secadora | 4,7 | 11 | 0,42727273 | |
| Cocina-Horno | 16,6 | 11 | 1,50909091 | 3,83181818 |
| Caldera mixta | 23,2 | 11 | 2,10909091 | |

### CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Se efectuará sumando los caudales de los caudales máximos de simultaneidad de cada una de las viviendas existentes.
Por eso, debemos tener en cuenta el número de viviendas (20 viviendas) y la existencia o no de calderas o calefacción instaladas.

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

Por lo tanto, al existir caldera y disponer de 20 viviendas (escogeremos la fila de 25, la mas desfavorable), Sn=0,4.

Qsc = 20 x 3,83m3(s)/h x 0,4 = 30,65 m3(s)/h

### PROCESO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la instalación individual, vamos a comprobar el tramo mas desfavorable, el cual será una vivienda del bajo, en el Bloque 2. Se ha realizado un esquema de principio sobre este tramo para simplificar distancias y facilitar cálculo.

### LONGITUD REAL Y EQUIVALENTE

Se contará con un incremento del 20% a la longitud original.

### PÉRDIDA DE CARGA

Para asignar la pérdida de carga de cada tramo así como asignar el diámetro mínimo a cada uno de estos, se tendrá en cuenta los criterios aportados por la empresa suministradora.

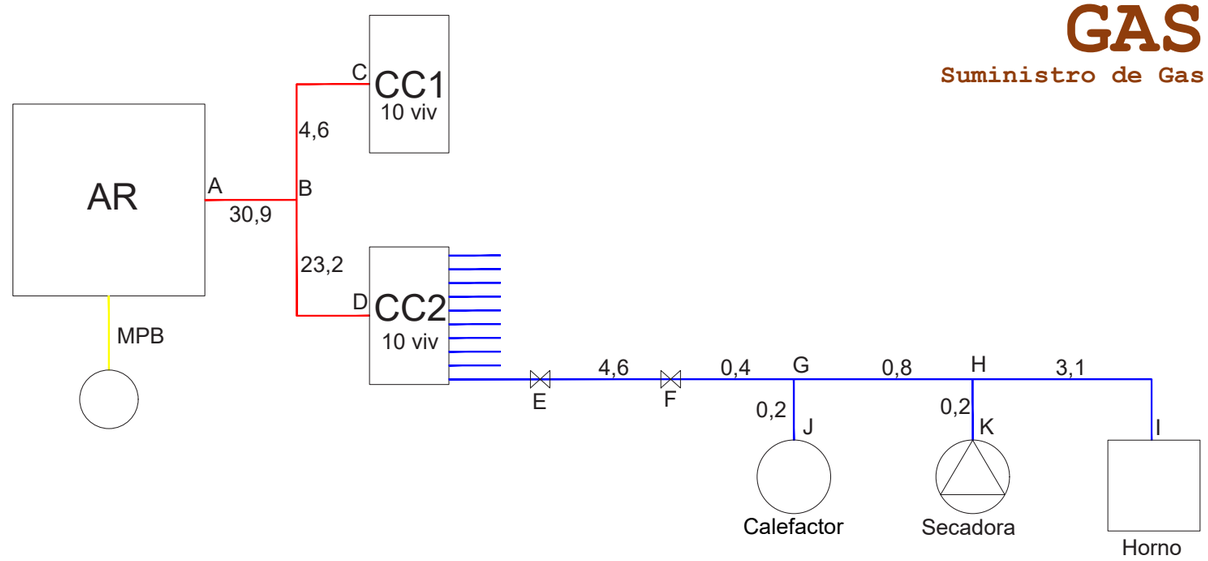
| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.min. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | 22(*) | 20,5 | | 19,3 | | 16,8 | | 16,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,5 | | 0,5 | |
| Ø min. (mm) | | 13 | | | | | | 16 | | 10 | |

(*) Presión de regulación.

Tabla referente al punto 4.2 Pérdida de carga admisibles y diámetros mínimos,del manual de gas, en la página que hace alusión a fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectados a MPB.
La presión mínima en el punto A será 50,4 mbar.
El diámetro de este tramo será:

Dc = [(32300 x dr x Le x Q^1,82)/(Δp)^(1/4.82)

dr: densidad relativa (0,62)




Una vez obtenido el resultado del diámetro de cálculo, pasaremos a asignar el diámetro de comercial reflejado en la siguiente tabla del manual, con referencia a tuberías de cobre (según UNE 37.141):

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($Ø_{int}$ x $Ø_{ext}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

Se escoge de la columna de diámetro interior, y se escogerá siempre el más desfavorable.

### PÉRDIDA DE CARGA REAL

Una vez se ha obtenido el diámetro comercial, se calculará la pérdida de carga real:

Δpreal = 23200 x dr x Le x Q^1.82 x Øcom^(-4.82)

### PÉRDIDA DE CARGA REAL

Una vez se ha obtenido el diámetro comercial, se calculará la pérdida de carga real:

Δpreal = 23200 x dr x Le x Q^1.82 x Øcom^(-4.82)

### VELOCIDAD DE CADA TRAMO

La velocidad debe ser menos de 20 m/s. La velocidad dependerá de la presión absoluta, que debemos conocer en primer lugar, por eso si la velocidad supera lo anteriormente citado, debemos aumentar el diámetro para lograr una menor presión.
El cálculo, entonces, será en primer lugar, el cálculo de la Presión final

$$Pf = Po - \Delta preal$$

Seguidamente, calculamos la presión absoluta:

$$Pabs = (Pf/1000) + 1.01325$$

Y por último, la velocidad, que depende de estos dos términos:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times Øcom$$

| CÁLCULO DE INSTALACIÓN COMÚN | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Longitud (m) | Longlitud equivalente (m) | Caudal | Presión inicial | Pérdida de carga (mbar) | Diámetro cálculo (mm) | Diámetro comercial (mm) | Presión final | Pérdida de carga real | Velocidad (m/s) | Presión absoluta |
| | L | Leq | Q | Po | Δp | Dc | Øcom | Pf | Δpreal | v | Pabs |
| A-B | 30,9 | 37,08 | 30,6545455 | 50,4 | 14,2879 | 32,3481089 | 33 | 29,467977 | 20,932023 | 9,38779001 | 1,06146798 |
| B-D | 23,2 | 27,84 | 15,3272727 | 29,467977 | 4,067977 | 30,4474652 | 32 | 24,3052351 | 5,16274187 | 5,01624521 | 1,05630524 |

Esta sería la tabla resumen para los tramos A-D.

GAS
Suministro de Gas

Acondicionamientos y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

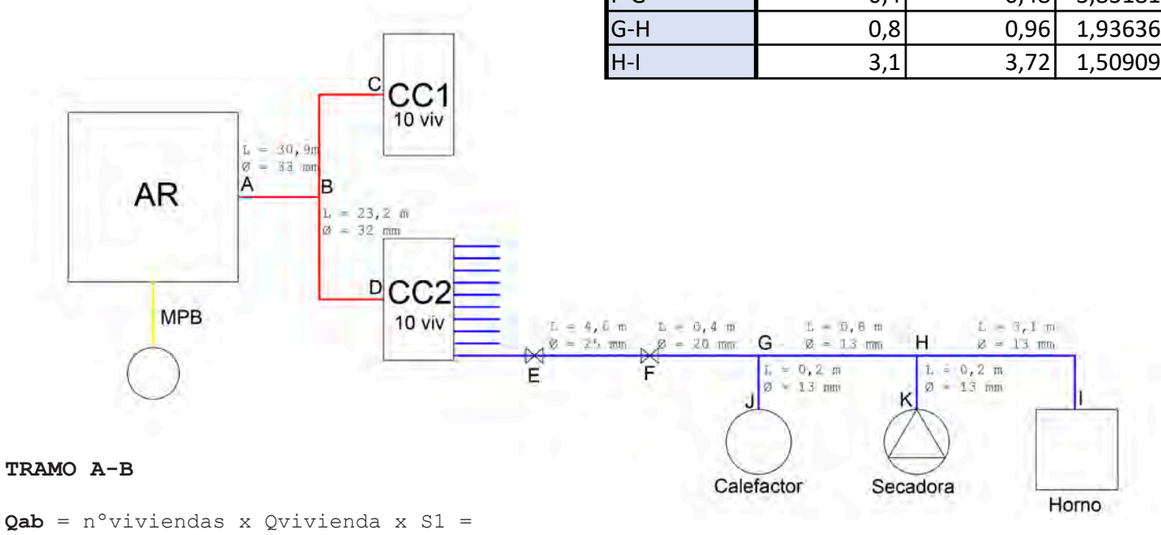
# CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN Y TRAMO MAS DESFAVORABLE

Este sería el resumen de los cálculos en cuanto al tramo mas desfavorable.

**GAS**
Suministro de Gas

| Aparatos | Gasto calorífico (kW) | Poder calorífico (kWh/m3) | Caudal nominal | Caudal de vivienda |
|---|---|---|---|---|
| | GC | PC | Qn | Qviv |
| Secadora | 4,7 | 11 | 0,42727273 | |
| Cocina-Horno | 16,6 | 11 | 1,50909091 | 3,83181818 |
| Caldera mixta | 23,2 | 11 | 2,10909091 | |

| CÁLCULO DE INSTALACIÓN COMÚN | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Longitud (m) | Longlitud equivalente (m) | Caudal | Presión inicial | Pérdida de carga (mbar) | Diámetro cálculo (mm) | Diámetro comercial (mm) | Presión final | Pérdida de carga real | Velocidad (m/s) | Presión absoluta |
| | L | Leq | Q | Po | Δp | Dc | Øcom | Pf | Δpreal | v | Pabs |
| A-B | 30,9 | 37,08 | 30,6545455 | 50,4 | 14,2879 | 32,3481089 | 33 | 29,467977 | 20,932023 | 9,38779001 | 1,06146798 |
| B-D | 23,2 | 27,84 | 15,3272727 | 29,467977 | 4,067977 | 30,4474652 | 32 | 24,3052351 | 5,16274187 | 5,01624521 | 1,05630524 |
| E-F | 25,8 | 30,96 | 3,83181818 | 19,3 | 2,5 | 20,4011706 | 25 | 17,7863865 | 1,51361353 | 2,06741281 | 1,04978639 |
| F-G | 0,4 | 0,48 | 3,83181818 | 17,7863865 | 0,13826851 | 15,6697154 | 20 | 17,7175907 | 0,06879574 | 3,23054422 | 1,04971759 |
| G-H | 0,8 | 0,96 | 1,93636364 | 17,7175907 | 0,29078784 | 11,9841728 | 13 | 17,40073 | 0,31686075 | 3,86511227 | 1,04940073 |
| H-I | 3,1 | 3,72 | 1,50909091 | 17,40073 | 1,10072997 | 10,9606125 | 13 | 16,6207454 | 0,77998455 | 3,01448769 | 1,04862075 |




**TRAMO A-B**

**Qab** = n°viviendas x Qvivienda x S1 =
= 20 x 3,83 x 0,4 = 30,64 m3/h

**Leq** = L x 20% =
= 30,9 x 20% = 37,08 m

**Po** = 50,4 mbar (tabla 4.2 manual de gas)

**Δp** = (Po x Lab)/Lad =
= (25 x 30,9)/23,3 = 14,28 mbar

**Dc** = [(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/
(Δpreal)^(1/4.82) =
= [(32300 x 0,62 x 37,08 x 30,65^1,82)/
(20,93)^(1/4.82) = 32,34

Ese sería el diámetro de cálculo, por lo que pasaríamos a la tabla del apartado 5.1 del manual de gas, que se refiere al diámetro compercial de la tubería de cobre, y elegimos el diámetro interior. Por lo que:

**Øcom** = 33 mm

**Δpreal** = 23200 x Leq x (Qab^1,82) x
(Dc^(-4,82))
= 23200 x 37,08 x (30,62^1,82) x
(32,34^(-4,82)) = 20,93

**Pf** = Po - Δpreal = 50,4 - 20,93 = 29,46

La presión final mínima permitida es 16,3. En el caso de no superar esta cantidad, tendremos que bajar el diámetro de las tuberías.

**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,061

**v** = 354 x Qab x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 30,64 x 1,061^(-1) x 33^(-2) = 9,38 m/s

La velocidad no podrá superar los 12 m/s. En el caso de superar esta velocidad, habrá que aumentar el diámetro de las tuberías.

**TRAMO B-D**

**Qbd** = n° viviendas x Qvivienda x S1 =
= 10 x 3,83 x 0,4 = 14,32 m3/h

Este tramo ya abastece a uno de los bloques, por lo que el número de viviendas pasa de 20 a 10, es decir, las que corresponden a dicho bloque.

**Po** = Pfab = 29,46 mbar

En este caso, la presión inicial es la final del tramo anterior.
**Δp** = Δpab - Δprealab = 25 - 20,93 = 4,06 mbar

Dc=[(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/
(Δp)^(1/4.82)
= [(32300 x 0,62 x 27,84 x 14,32^1,82)/
(4,06)^(1/4.82) = 30,44 mm

**Øcom** = 32 mm

**Δpreal** = 23200 x Leq x (Qab^1,82) x (Dc^(-4,82))=
= 23200 x 27,84 x (15,32^1,82) x (30,44^(-4,82)) = 5,16 mbar

**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,05

**v** = 354 x Q x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 15,3 x 1,05^(-1) x 32^(-2) = 5,01 m/s

A partir de aquí, pasamos al cálculo de la instalación individual del tramo maás desfavorable.

**TRAMO E-F**

**Qef** = 3,83 m3/h

El caudal aplicado en este caso es el caudal total de la vivienda, teniendo en cuenta los diferentes aparatos.

**Dc**=[(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/
(Δp)^(1/4.82) = [(32300 x 0,62 x 30,96 x
3,83^1,82)/(2,5)^(1/4.82) = 20,4 mm

**Øcom** = 25 mm

En este caso, se toma la Δpreal de la tabla 4.2 del manual, anteriormente mostrada.

**Δpreal** = 23200 x Leq x (Q^1,82) x (Dc^(-4,82))=
= 23200 x 30,96 x (3,83^1,82) x (20,4^(-4,82))= 1,51 mbar

**Pf** = Po - Δpreal = 17,78

**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,04
**v** = 354 x Q x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 3,83 x 1,04^(-1) x 25^(-2) = 2,06 m/s


Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

| Aparatos | Gasto calorífico (kW) | Poder calorífico (kWh/m3) | Caudal nominal | Caudal de vivienda |
|---|---|---|---|---|
| | GC | PC | Qn | Qviv |
| Secadora | 4,7 | 11 | 0,42727273 | |
| Cocina-Horno | 16,6 | 11 | 1,50909091 | 3,83181818 |
| Caldera mixta | 23,2 | 11 | 2,10909091 | |

| CÁLCULO DE INSTALACIÓN COMÚN | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Longitud (m) | Longlitud equivalente (m) | Caudal | Presión inicial | Pérdida de carga (mbar) | Diámetro cálculo (mm) | Diámetro comercial (mm) | Presión final | Pérdida de carga real | Velocidad (m/s) | Presión absoluta |
| | L | Leq | Q | Po | Δp | Dc | Øcom | Pf | Δpreal | v | Pabs |
| A-B | 30,9 | 37,08 | 30,6545455 | 50,4 | 14,2879 | 32,3481089 | 33 | 29,467977 | 20,932023 | 9,38779001 | 1,06146798 |
| B-D | 23,2 | 27,84 | 15,3272727 | 29,467977 | 4,067977 | 30,4474652 | 32 | 24,3052351 | 5,16274187 | 5,01624521 | 1,05630524 |
| E-F | 25,8 | 30,96 | 3,83181818 | 19,3 | 2,5 | 20,4011706 | 25 | 17,7863865 | 1,51361353 | 2,06741281 | 1,04978639 |
| F-G | 0,4 | 0,48 | 3,83181818 | 17,7863865 | 0,13826851 | 15,6697154 | 20 | 17,7175907 | 0,06879574 | 3,23054422 | 1,04971759 |
| G-H | 0,8 | 0,96 | 1,93636364 | 17,7175907 | 0,29078784 | 11,9841728 | 13 | 17,40073 | 0,31686075 | 3,86511227 | 1,04940073 |
| H-I | 3,1 | 3,72 | 1,50909091 | 17,40073 | 1,10072997 | 10,9606125 | 13 | 16,6207454 | 0,77998455 | 3,01448769 | 1,04862075 |

**TRAMO F-G**

**Qef** = 3,83 m3/h

**Δp** = [(Δpef - Δprealef) + Lfg) x Lfg]/Lfi = [(2,5 - 1,5) + 0,5) x 0,4]/(0,4 + 0,8 + 3,1) = 0,13

**Dc**=[(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/ (Δp)^(1/4.82) = [(32300 x 0,62 x 0,48 x 3,83^1,82)/(0,13)^(1/4.82) = 15,6 mm

**Øcom** = 20 mm

**Po** = Pfef = 17,78 mabr

**Δpreal** = 23200 x Leq x (Q^1,82) x (Dc^(-4,82))=
**=** 23200 x 0,4 x (3,8^1,82) x (15,5^(-4,82))= 0,068 mbar

**Pf** = Po - Δpreal = 17,71 mbar

**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,04

**v** = 354 x Q x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 3,83 x 1,04^(-1) x 20^(-2) = 3,23 m/s

**TRAMO G-H**

**Qef** = Qn secadora + Qn Cocinahorno = 1,93

**Δp** = [(Δpef - Δprealef - Δprealfg) + 0,5) x Lgh]/Lgi = [(2,5 - 1,5 - 0,068) + 0,5) x 0,8]/(0,8 + 3,1) = 0,29 mbar
**Dc**=[(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/ (Δp)^(1/4.82) = [(32300 x 0,62 x 0,96 x 1,93^1,82)/(0,29)^(1/4.82) = 11,98 mm

**Øcom** = 13 mm

**Po** = Pffg = 17,71 mba

**Δpreal** = 23200 x Leq x (Q^1,82) x (Dc^(-4,82))=
= 23200 x 0,96 x (1,93^1,82) x (11,98^(-4,82))= 0,31 mbar

**Pf** = Po - Δpreal = 17,4 mbar

**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,04

**v** = 354 x Q x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 1,93 x 1,04^(-1) x 13^(-2) = 3,86 m/s

**TRAMO H-I**

**Qef** = Qn Cocinahorno = 1,5

**Δp** = [(Δpef - Δprealef - Δprealfg - Δprealgh) + 0,5) = [(2,5 - 1,5 - 0,068 - 0,31) + 0,5) = 1,1 mbar
**Dc**=[(32300 x dr x Leq x Q^1,82)/ (Δp)^(1/4.82) = [(32300 x 0,62 x 3,72 x 1,5^1,82)/(1,1)^(1/4.82) = 10,9 mm

**Øcom** = 13 mm

**Po** = Pfgh = 17,4 mbar

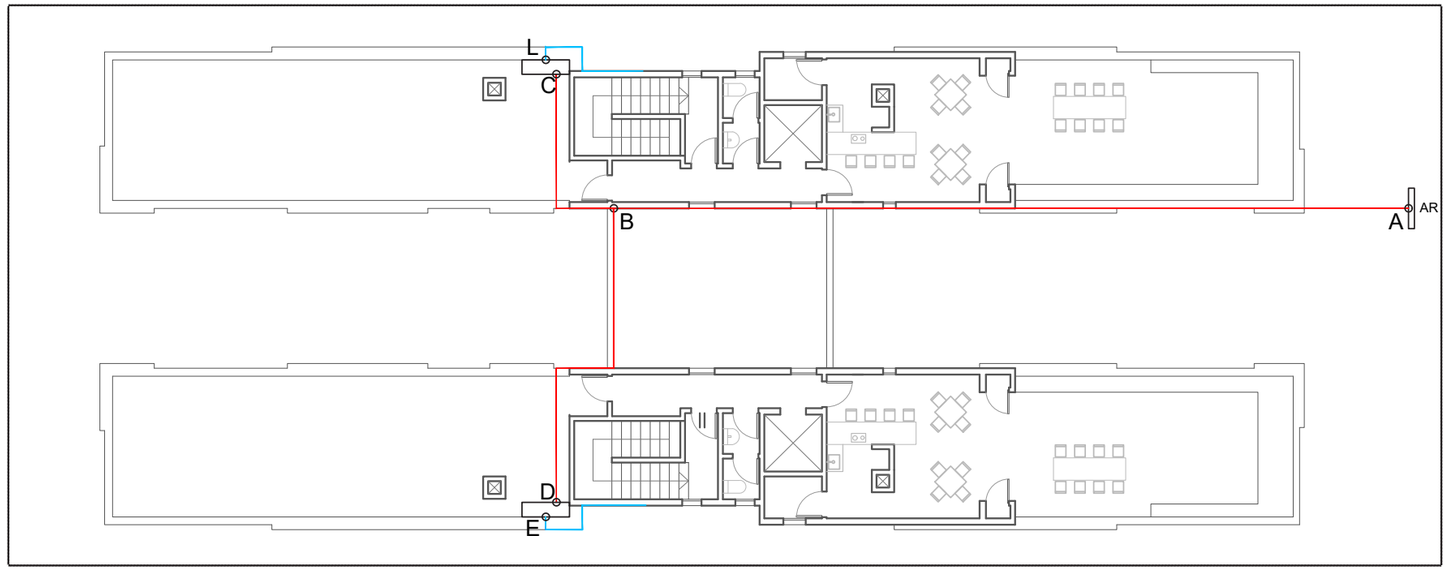
**Δpreal** = 23200 x Leq x (Q^1,82) x (Dc^(-4,82))=
= 23200 x 0,96 x (1,5^1,82) x (10,9^(-4,82))= 0,77 mbar

**Pf** = Po - Δpreal = 16,6 mbar

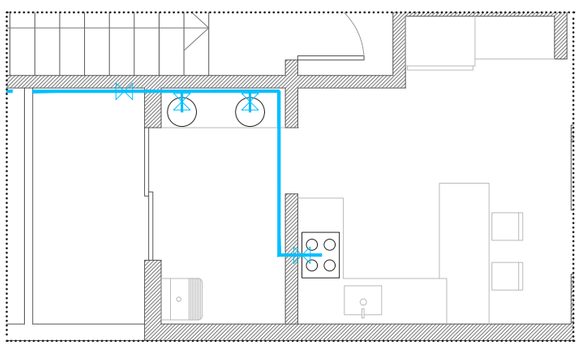
**Pabs** = (Pf/1000) + 1,032 = 1,04 mbar

**v** = 354 x Q x Pabs^(-1) x Øcom^(-2) =
= 354 x 1,5 x 1,04^(-1) x 13^(-2) = 3,01 m/s

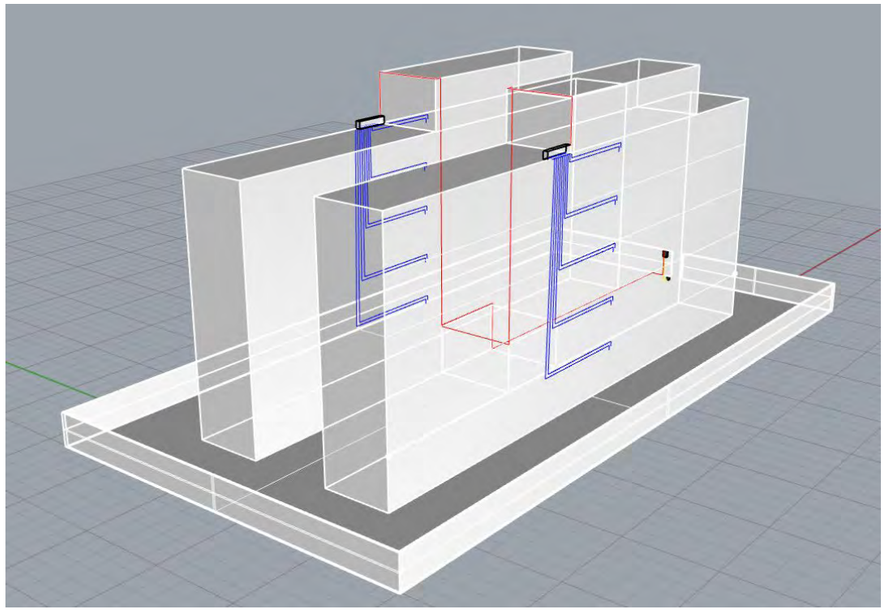
## DISEÑO DE LA INSTALACIÓN Y TRAMO MAS DESFAVORABLE



Para el cálculo se ha optado por desarrollar el tramo más desfavorable que será el de esta vivienda en concreto, situada en el bajo.
La vivienda estará equipada con caldera mixta, secadora y cocina-horno como ya hemos indicado anteriormente, y ésta será la disposición de dichos aparatos.
La caldera y la secadora se encuentran en una galería interior que da a un patio, por lo que la ventiñación será óptima.



## VOLUMETRÍA DESCRIPTIVA



Se muestra a continuación una volumetría descriptiva de la instalación en la que podemos entender la instalación en 3 dimensiones.

Al encontrarnos con dos bloques aislados, el armario de regulación se encuentra en el muro perimetral exterior, a pie de calle para una mejor accesibilidad de los operarios. En este armario, se regula la presión desde MPB hasta MPA.

En este momento, la instalación entra en la finca y cuando llega a la cubierta del bestíbulo de entrada, se divide en dos para subir a la cubierta de ambos bloques.

En la cubierta, encontramos la centralización de contadores, donde la instalación pasa a PB, y se distribuye a los diferentes usuarios. La instalación recorre la fachada, por lo que no es necesario diseños especiales para la ventilación o protección en este punto de la instalación.

Los aparatos en las viviendas se encuentra en galerías que dan directamente al exterior, para que la evacuación de gases sea óptima.

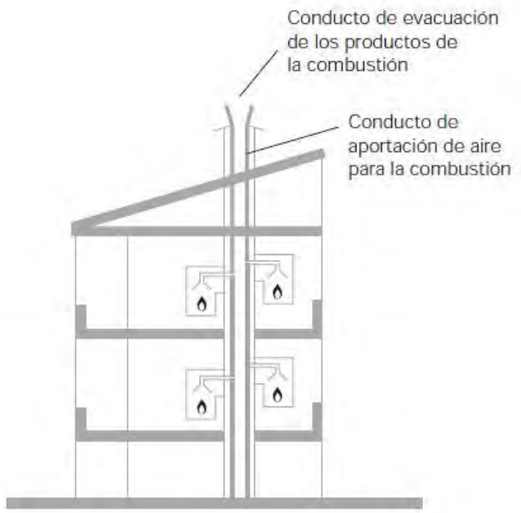
## VENTILACIÓN

### EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE APARATOS A GAS QUE NECESITAN ESTAR CONECTADOS A EVACUCIÓN

Los aparatos de gas que se conectana instalaciones individuales (ya sea de uso doméstico, colectivo o comercial) deben cumplir lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos que utilizan Gas como Combustible y estar debidamente homologado por el organismo competente.
Todos los aparatos a gas deben disponer de un dispositivo de seguridad por extinción o detección de llama en todos sus quemadores que impida la salida del gas sin quemar, a excepción de los quemadores superiores y descubiertos de los aparatos domésticos de cocción cuyo uso presupone vigilancia continua.
Los aparatos, en función de sus características, pueden ser de circuito abierto o de circuito estanco.

Los aparatos de circuito abierto siempre han de evitar los gases de combustión a través de una conducción adecuada. Deben tener acoplado sobre el aparato o incorporado al mismo un cortatiro en el bloque de salida de los productos de combustión, es decir, antes de la conexión al conducto de evacuación.
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- Ser resistentes a la corrosión y a la temperatura de los productos de la combustión.
- Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión de los posibles tramos, en espacial la unión con la salida del cortatiro.
- Estar construidos con materiales rígidos no deformables.
- Mantener la sección libre libre indicada por el fabricante del aparato en toda su longitud, no estrangulando la salida de los productos de la combustión.
- Es preferible la utilización de sistemas de unión de tramos de conducto que no necesite el empleo de abrazaderas.



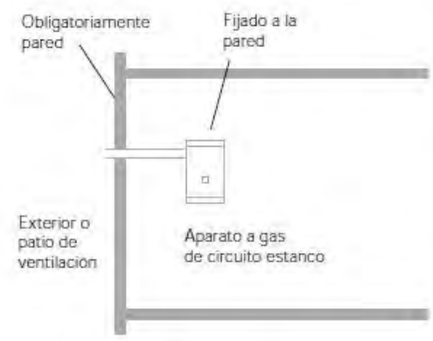
Esquema Conductos Concéntricos

Los conductos de evacuación d de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en la instalación:

- Han de ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20 cm si el aparato a gas es de circuito abierto de tiro natural, medidos e tre la base del collarín y el primer cambio de dirección.
- Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato de gas de circuito abierto y tiro natural, éste deberá tener una pendiente mínima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no superior a 3m.

En cuanto al dimensionado de estos conductos, dependerá del tipo de caldera. En nuestro caso, se opta por calderas estancas. En nuestro edificio, cada chmenea recogerá una caldera por planta, por lo que al haber 5 plantas, cada chimenesa recogerá un total de 5 calderas.
Por lo tanto, se necesitarán 4 chimeneas de 310 mm.

Tratamos entonces con un Conducto concéntrico, en el que la chimenea se divide en dos recorridos; por uno se absorve el aire con oxigeno necesario para la combustión y por el otro se expulsa los gases que se producen en dicha combustión.
Por lo tanto, solo es necesario una chimenea por cada 5 aparatos para evacuar y absorber.
Estas chimeneas, se encuentran en la cubierta plana transitable.



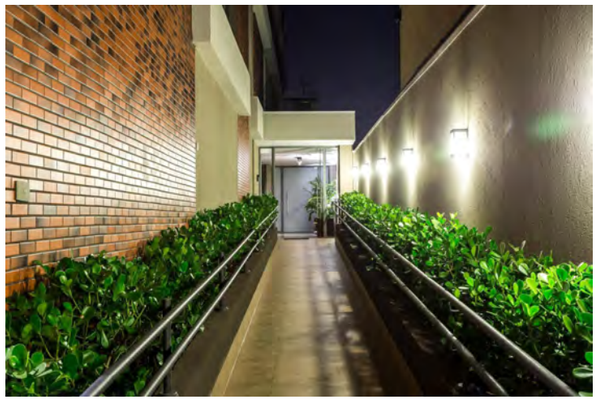
**RESIDENCIA 1311 // KARIN KLASSEN ARQUITECTOS ASOCIADOS + OSLO**

El edificio original se encuentra en el barrio de Agua Verde, Curitiba (Brasil). Se trata de un edificio de PB+4, que dispone de garaje privado y un ático comun para todos los vecinos.
Para el desarrollo del trabajo se van a proyectar dos bloques, simétricos, de forma que tengamos más viviendas y se asemeje mas al perfil del proyecto, por lo tanto, se ha rediseñado la distribución de las plantas.

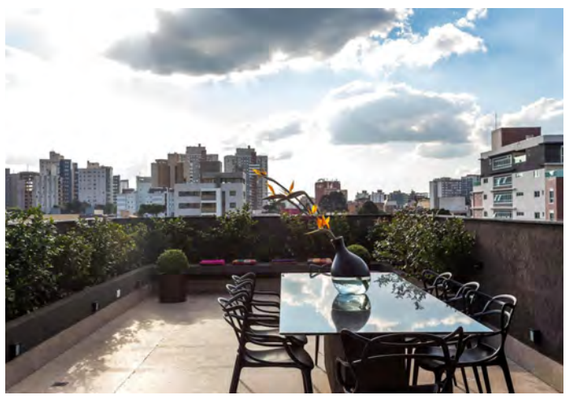
## VISTA EXTERIOR

## ZONAS COMUNES

Entrada



Ático comunitario



**PLANTAS 1-4**

**PLANTA BAJA**

**ELEC**
Electricidad

| DATOS GENERALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| nº Bloques | 2 | Viviendas por planta | 2 | Viviendas totales | 20 |
| Plantas | PB+5 | | | | |
| Atico comunitario | 2 | 20 KW | | | |
| Garaje | 830 m2 | Ventilación natural | | | |

## PLANTAS
### TIPOLOGÍAS

El solar se divide en dos bloques de viviendas similares; Bloque 1 y Bloque 2. El bloque 1, alberga las viviendas A y B, y el bloque 2, las viviendas C y D.

La tipología de las viviendas es prácticamente igual en todos los caso a nivel de estancias, pero cambia anivel de dimensiones.

*Tipología A y B:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero
- 1 Patio
- 1 Jardín

*Tipología C:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina

*Tipología D:*
- 2 Dormitorios
- 2 Baños
- 1 Salón
- 1 Cocina
- 1 Lavadero

Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

**PLANTA ÁTICO**

**GARAJE**

## PLANTAS
### ZONAS COMUNES

Como hemos comentado, el edificio está previsto de dos áticos comunitarios, un por cada bloque y un garaje en la planta -1.

Cada ático dispone de un aseo, una cocina-comedor, un pequeño cuarto de almacenaje, una terraza y, al otro lado, una cubierta plana transitable.

El garaje, tiene dos rampas, una de entrada y otra de salida. Encontramos 25 plazas de aparcamiento y el cuarto para el grupo de presión.

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Para saber la cantidad de CGPs necesarios para el edificio, procedemos al cálculo de la potencia simultánea.
Las 20 viviendas privadas que lo forman, estarán provistos de aire acondicionado, por lo que son viviendas de Grado de Electrificación Elevada (GEE) y una potencia de 9,2 KW (9200 W), tal y como se muestra en el ITC_BT-10.
Por otro lado, como zonas comunes tenemos el garaje y los áticos comunitarios (uno por cada bloque).
El garaje se encuentra en la planta -1, por lo que consta de ventilación forzada (20KW/m2), y consta de 830m2.
El ático comunitario esta provisto de una pequeña cocina y un aseo, por lo que le pondremos una potencia de 5,7 KW.
Contamos también con la instalación de la iluminación del garaje, los ascensores y el grupo de presión (Planta -1) y la iluminación de zonas comunes (Planta Baja).

| VIVIENDAS | | POTENCIA SIMULTANEA (KW) |
|---|---|---|
| Nº | 20 | 136,16 |
| Grado de Electrificación | Elevada (GEE) | |
| Potencia | 9,2 | |
| Coeficiente de simultaneidad (n) | 14,8 | |

| GARAJE | | |
|---|---|---|
| Ventilación | forzada (20KW/ | 16,6 |
| m2 | 830 | |

| ATICO COMUNITARIO | | |
|---|---|---|
| nº | 2 | 11.1 |
| Potencia m | 5,7 KW | |

| ZONAS COMUNES | | |
|---|---|---|
| nº | 2 | 34 |
| Ascensor | 8 cv (5,89 KW) | |
| Grupo de presión | | |
| Iluminación Garaje | | |
| Iluminación Pasillo | | |

| TOTAL | 186,76 |
|---|---|
| nº CGP | 2 |

| CGP1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viviendas | Potencia Vivienda (KW) | Potencia viviendas total | Potencia Garaje | Potencia Servicios Comunes (KW) | Potencia Ático 1 | Potencia CGP 1 |
| 10 | 9,2 | 92 | 16,6 | 17 | 20 | 145,6 |

| CGP1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viviendas | Potencia Vivienda (KW) | Potencia viviendas total | Potencia Garaje | Potencia Servicios Comunes (KW) | Potencia Ático 2 | Potencia CGP 2 |
| 10 | 9,2 | 92 | - | 17 | 20 | 129 |

| LGA 1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (Amp) | Caída Tensión Máxima | Voltaje | Conductividad del cobre | Longitud (m) | Sección Fase Comercial | Caída Tensión Real | 3 x 240 + 120 + TT(0) 200 |
| 145600 | 210,1 | 0,5 | 400 | 56 | 25,2 | 240 | 0,49244278 | |

| LGA 2 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Potencia (W) | Intensidad (Amp) | Caída Tensión Máxima | Voltaje | Conductividad del cobre | Longitud (m) | Sección Fase Comercial | Caída Tensión Real | 3 X 300 + 120 + TT(0) 200 |
| 129000 | 186,1 | 0,5 | 400 | 56 | 28,35 | 300 | 0,41150756 | |

| DERIVACIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo | Tipología de vivienda | Potencia (W) | Longitud | | | Voltaje (V) | Conductor (Cobre) | Máxima caída de Tensión (%) | Sección comercial cable Fase (mm2) | Caída de Tensión Real (%) | Denominación |
| | | | Altura | Planta | Total | | | | | | |
| Bajo A | A | 9200 | 4 | 1,3 | 5,3 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,5486 | 2 x 6 + TT(0) 75 |
| Bajo B | B | 9200 | 4 | 6,2 | 10,2 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,6335 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| Bajo C | A | 9200 | 4 | 1,3 | 5,3 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,5486 | 2 x 6 + TT(0) 75 |
| Bajo D | B | 9200 | 4 | 6,2 | 10,2 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,6335 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 1ºA | C | 9200 | 7 | 1,6 | 8,6 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,5341 | 2 x 6 + TT(0) 75 |
| 1ºB | D | 9200 | 7 | 5,7 | 12,7 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,7888 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 1ºC | C | 9200 | 7 | 1,6 | 8,6 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,5341 | 2 x 6 + TT(0) 75 |
| 1ºD | D | 9200 | 7 | 5,7 | 12,7 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,7888 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 2ºA | C | 9200 | 10 | 1,6 | 11,6 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,7204 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 2ºB | D | 9200 | 10 | 5,7 | 15,7 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9751 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 2ºC | C | 9200 | 10 | 1,6 | 11,6 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,7204 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 2ºD | D | 9200 | 10 | 5,7 | 15,7 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9751 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 3ºA | C | 9200 | 13 | 1,6 | 14,6 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9068 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 3ºB | D | 9200 | 13 | 5,7 | 18,7 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,7259 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| 3ºC | C | 9200 | 13 | 1,6 | 14,6 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9068 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| 3ºD | D | 9200 | 13 | 5,7 | 18,7 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,7259 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| 4ºA | C | 9200 | 16 | 1,6 | 17,6 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,6832 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| 4ºB | D | 9200 | 16 | 5,7 | 21,7 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,8423 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| 4ºC | C | 9200 | 16 | 1,6 | 17,6 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,6832 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| 4ºD | D | 9200 | 16 | 5,7 | 21,7 | 230 | 56 | 1 | 16 | 0,8423 | 2 x 16 + TT(0) 75 |
| Atico 1 | - | 5700 | 19 | 5,36 | 24,36 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9374 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| Atico 2 | - | 5700 | 19 | 5,36 | 24,36 | 230 | 56 | 1 | 10 | 0,9374 | 2 x 10 + TT(0) 75 |
| Garaje | - | 16600 | 4 | 0,81 | 4,81 | 400 | 56 | 1 | 6 | 0,0891 | 3 x 6 + TT(0) 75 |
| Ascensores | - | 5800 | 4 | 0,8 | 4,8 | 400 | 56 | 1 | 6 | 0,0598 | 3 x 6 + TT(0) 75 |
| Grupo de presión | - | 3000 | 4 | 3,24 | 7,24 | 400 | 56 | 1 | 6 | 0,0404 | 3 x 6 + TT(0) 75 |
| Iluminación Garaje | - | 872 | 4 | 2,1 | 6,1 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,0598 | 2 x 6 + TT(0) 75 |
| Iluminación Zonas comunes | - | 784 | | 1,9 | 1,9 | 230 | 56 | 1 | 6 | 0,0167 | 2 x 6 + TT(0) 75 |

ELEC
Electricidad

## DIMENSIONADO DE CGP Y LGA

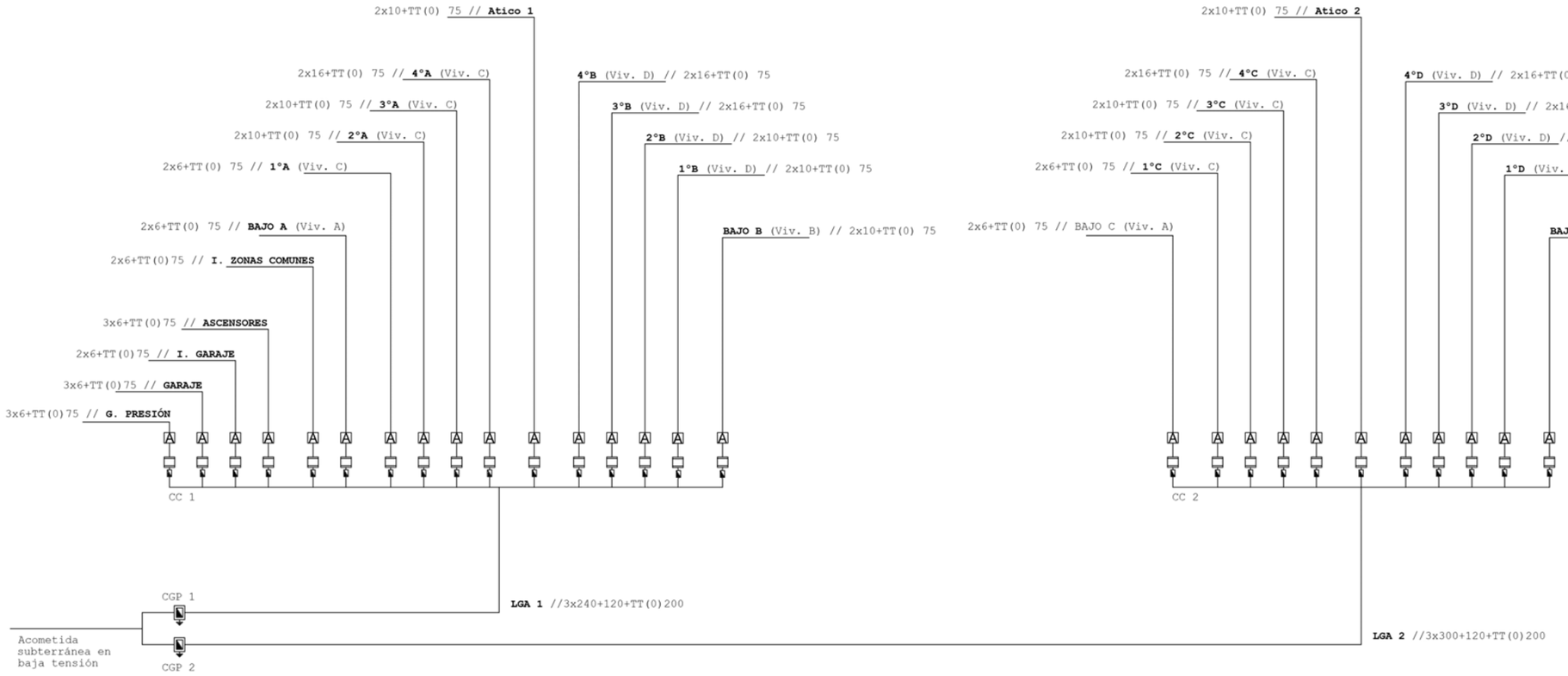
Mediante el cálculo de la potencia simultánea, obtenemos un total de 2 CGP (Caja General de Protección), y por lo tanto, 2 LGA (Línea General de Alimentación).
La CGP 1, abastecerá a las instalaciones comunes (Garaje, Grupo de Presión, Ascensores e iluminación común) y a las viviendas y ático del bloque 1.
La CGP 2, abastecerá a las viviendas y al ático del bloque 2.

## CÁLCULO DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las viviendas son de GEE de tipo Monofásico, al igual que la iluminación común y los áticos comunitarios. Por otro lado, la ventilación del Garaje y los ascensores serán de tipo trifásico.

Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

# ESQUEMA DE PRINCIPIOS

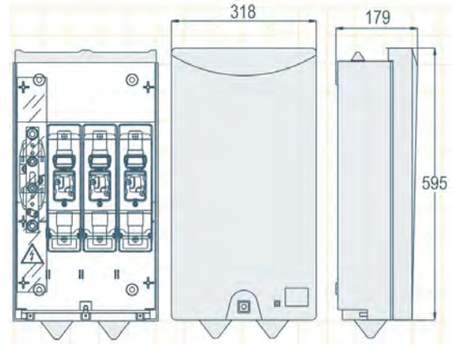



**PLANTA BAJA** - Distribución de CGP, LGA y CC

**ELEC**
Electricidad

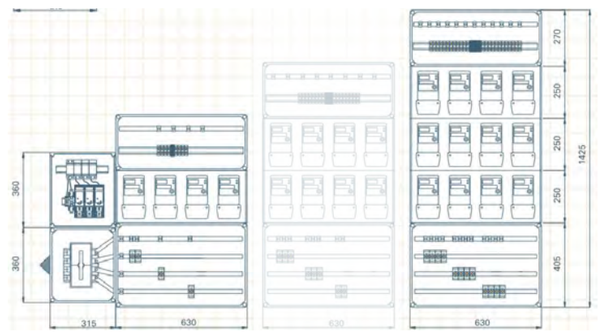
## CGP. Detalle

Estas serían las Cajas Generales de Protección elegidas para el edificio, del catálogo de iberdrola




## CAJAS DE CONTADORES

La CC1, estará compuesta por estos dos modelos de 12 y 5 contadores pues abastece a 16 líneas.
La CC2, estará compuesta por el modelo de 12 contadores, pues abastece a 10. Nos sobrarán 2 contadores para futuras instalaciones.
La instalación sube verticalmente por el mismo patinillo.




Acondicionamientos y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

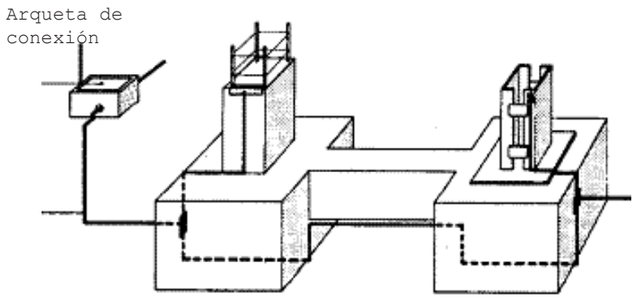
## PUESTA A TIERRA
### ESQUEMA EN PLANTA

Pica de puesta de tierra

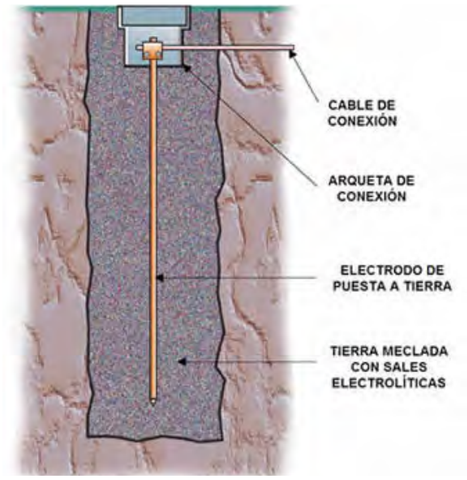
Anillo de cobre desnudo de 35mm

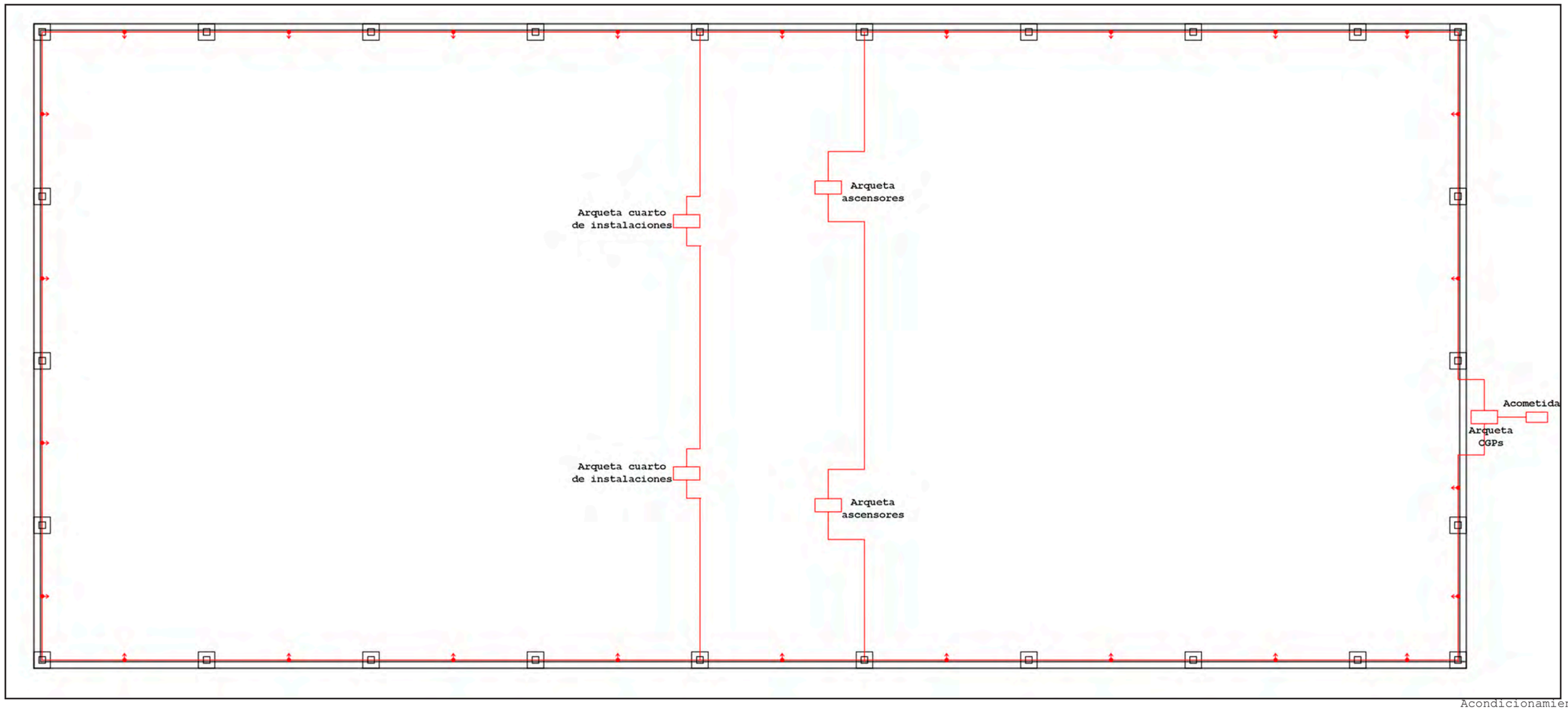
El anillo de cobre de puesta de tierra se encuentra unido a todos los pilares, y, al ser estos de hormigón, se encuentra soldado a la armadura. El cable, así, queda totalmente conectado con todas las instalaciones eléctricas mediante las arquetas.
En caso de fallo eléctrico, se conduce la energía al terreno para proteger a los habitantes del edificio.

## Conducción enterrada
Esquema de conexión con los soportes




## Detalle pica de puesta a tierra



# CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

## Número de luminarias

Para la iluminación del garaje y zonas comunes, hemos optado por luminarias TL5 HE 44W I 840 descritas en la tabla anterior.
En el garaje buscamos una luz óptima de 50 lux. Para el cálculo contamos únicamente la zona de pasillos, excluyendo los aparcamientos. Dividimos la zona de pasillos en pasillos individuales para sacar el número de luminarias por pasillo así como las luminarias totales.
Procedemos de igual manera con la iluminación en zonas comunes, separando el vestíbulo y las escaleras para saber cuántas luminarias necesitamos exactamente en cada estancia

| ILUMINACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nivel de iluminación | Factor de Reflexión de Superficies | | Factor de mantenimiento | Luminaria Tl5 HE 14W/840 | |
| GARAJE | >50 lux | Techo | 50% | 0,7 | P (W) | 14 |
| | | Paredes | 30% | | Temperatura | 4000 |
| | | Suelo | 10% | | Flujo Lumínico | 1350 |

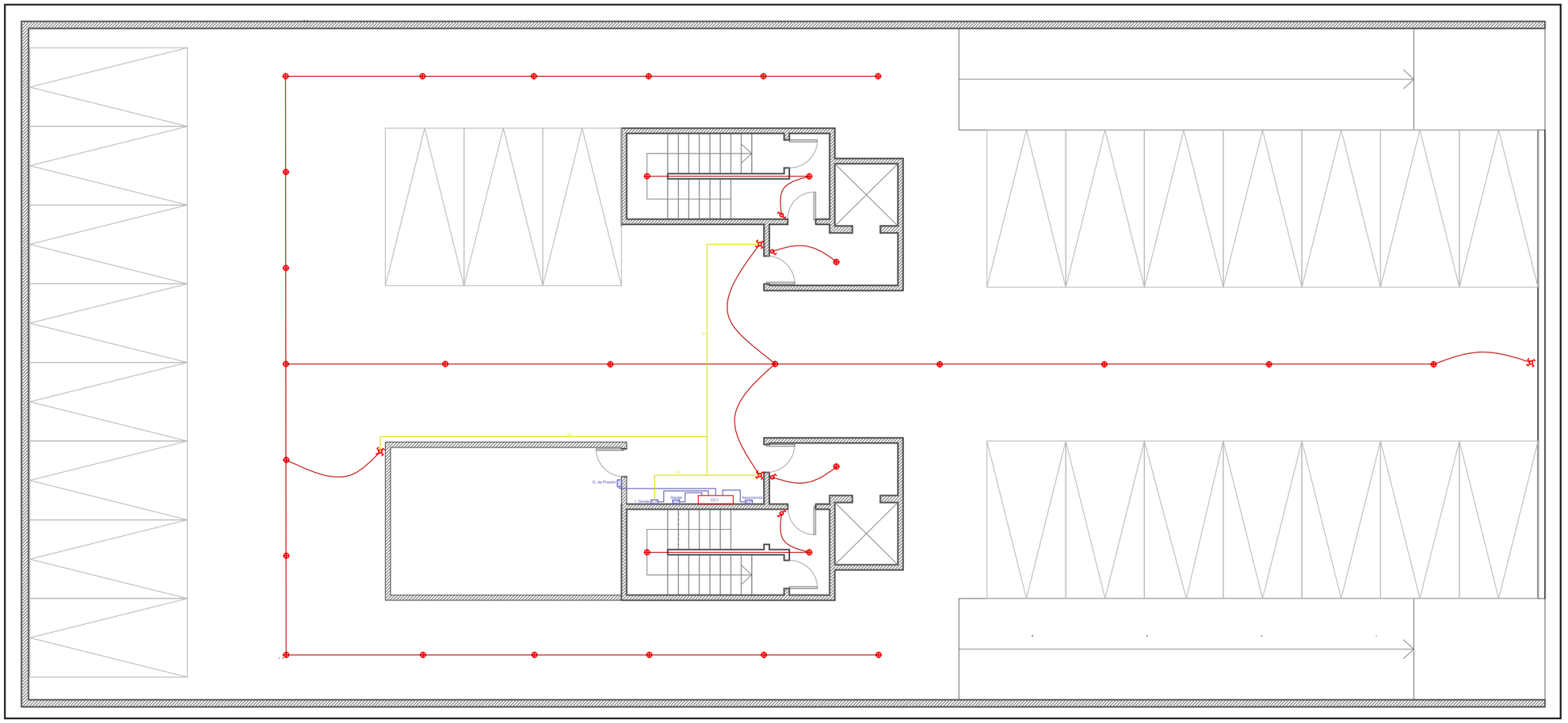
| | L (m) | A (m) | h (m) | Índice del local K | Factor de utilización Fu | Luminarias calculadas | Luminarias totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasillo 1 | 19,2 | 5,7 | 4 | 1,098 | 0,47 | 6,28 | 7 |
| Pasillo 2 | 4,5 | 32,9 | 4 | 0,98 | 0,42 | 6,51 | 7 |
| Pasillo 3 | 2,8 | 16,4 | 4 | 0,25 | 0,3 | 4,13 | 5 |
| Pasillo 4 | 2,8 | 16,4 | 4 | 0,25 | 0,3 | 4,13 | 5 |
| | | | | | | | 24 |

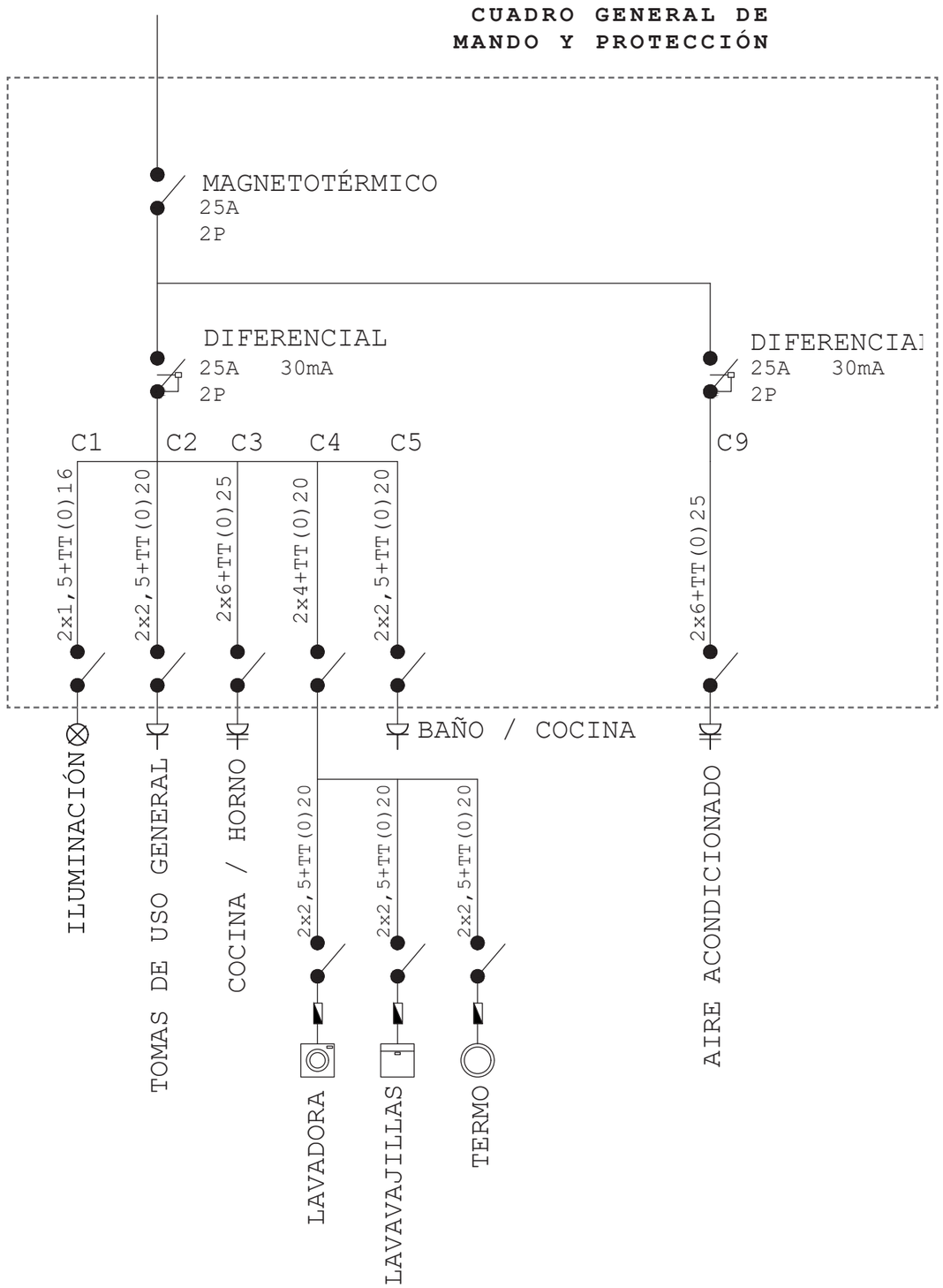
| Potencia Iluminación Garaje | | |
|---|---|---|
| Nº Luminarias | Nº Lámparas | Potencia lámpara |
| 24 | 2 | 14 |
| 672 W | | 0,672 KW |

| | Nivel de iluminación | Factor de Reflexión de Superficies | | Factor de mantenimiento | Luminaria Tl5 HE 14W/840 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZONAS COMUNES | >75 lux | Techo | 80% | 0,7 | P (W) | 14 |
| | | Paredes | 50% | | Temperatura | 4000 |
| | | Suelo | 30% | | Flujo Lumínico | 1350 |

| | Nº de estancias tipo | L (m) | A (m) | h (m) | Índice del local K | Factor de utilización Fu | Luminarias calculadas | Luminarias por estancia | Luminarias totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasillo tipo | 12 | 1,05 | 6,56 | 3 | 0,3 | 0,37 | 0,74 | 1 | 12 |
| Vestíbulo | 1 | 4,4 | 5 | 3 | 0,78 | 0,45 | 1,9 | 2 | 2 |
| Escaleras | 14 | 3,9 | 2,45 | 3 | 0,5 | 0,37 | 1,03 | 1 | 14 |
| | | | | | | | | | 28 |

| Potencia Iluminación Zonas Comunes | | |
|---|---|---|
| Nº Luminarias | Nº Lámparas | Potencia lámpara |
| 28 | 2 | 14 |
| 784 W | | 0,784 KW |

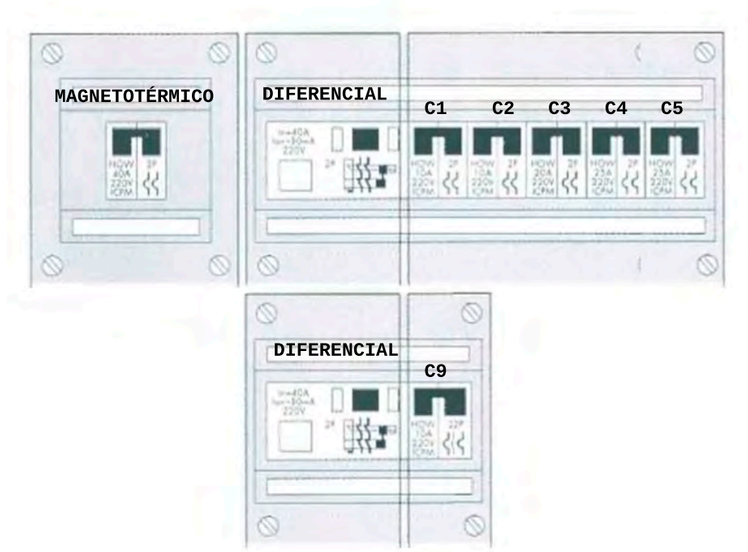




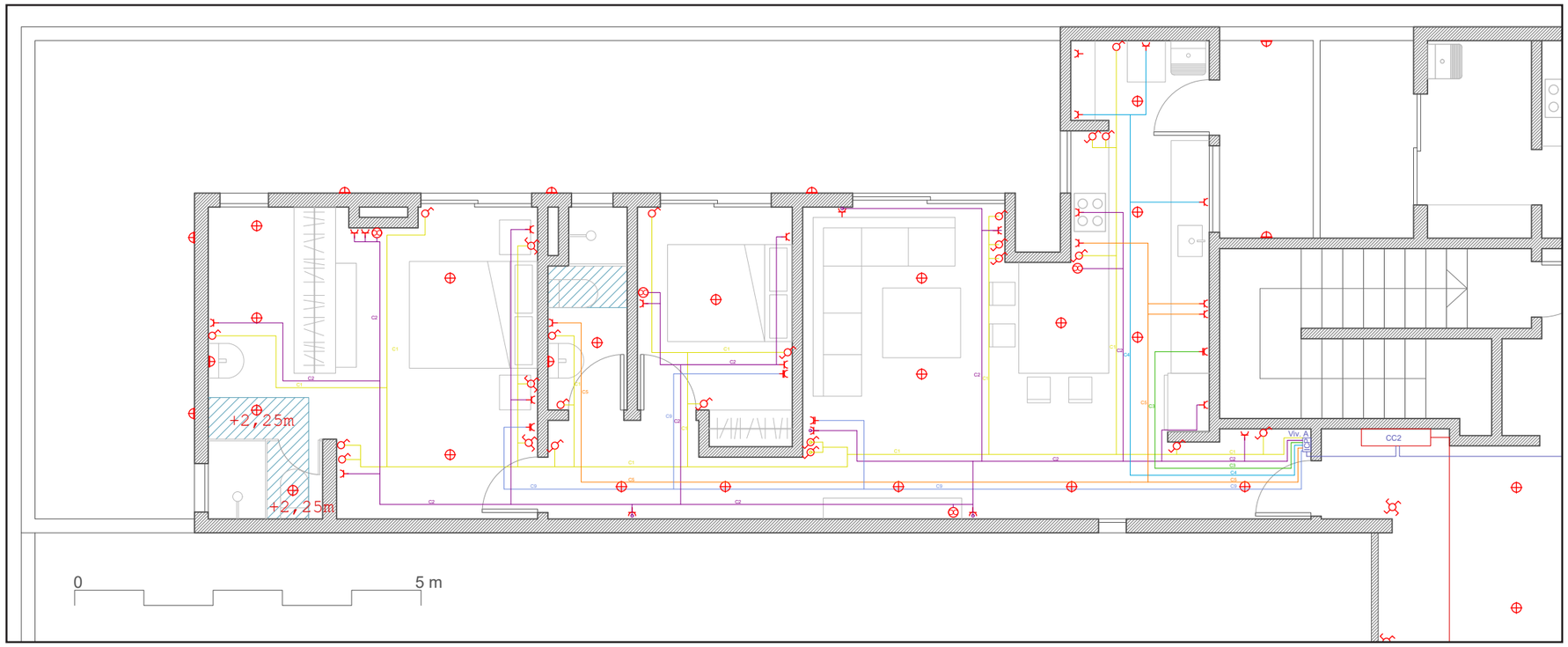

## ESQUEMA DE PRINCIPIO

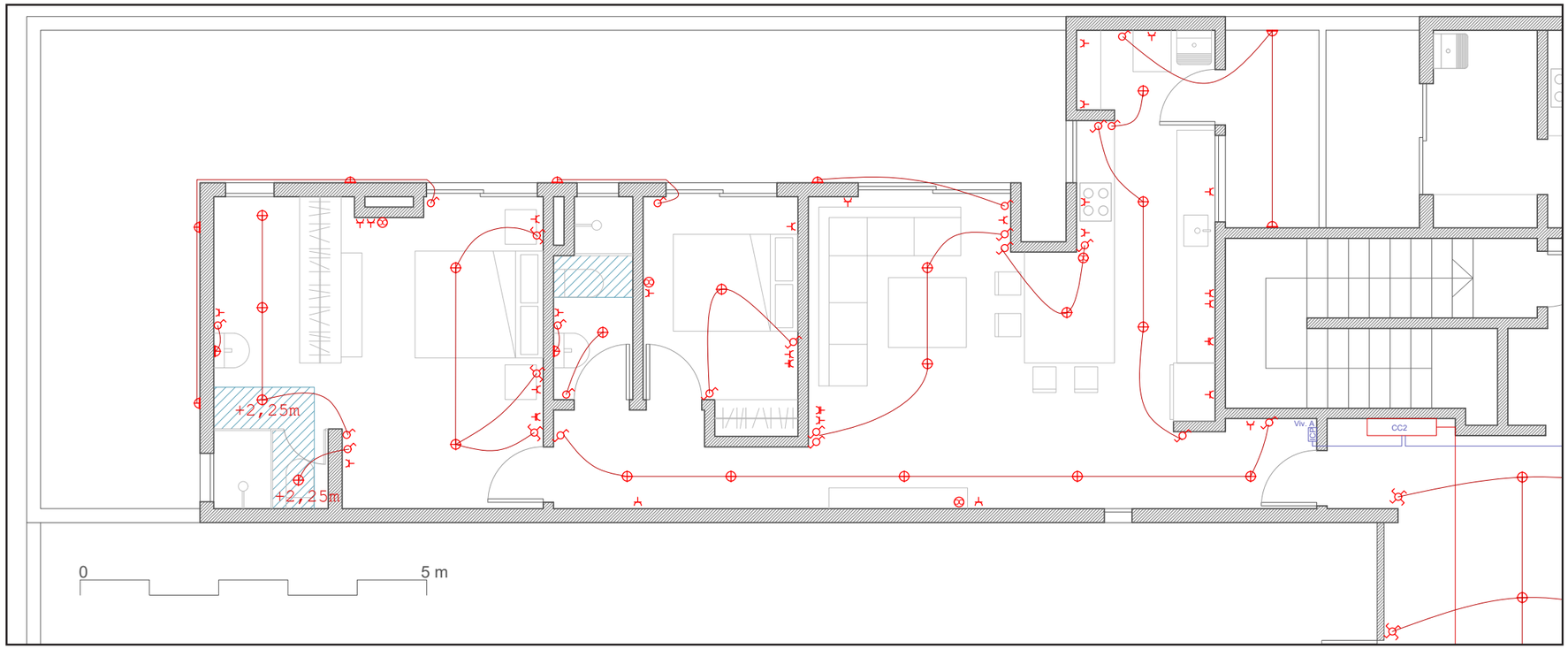
### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Esta sería la distribución del Cuadro General de todas las viviendas. Tendrá dos diferenciales, uno dedicada a los circuitos de electrificación básica (C1 C5), y otra para los circuitos de electrificación elevada (C9).



VIVIENDA TIPO A




ELEC
Electricidad

## INSTALACIÓN

### Circuitos de la instalación eléctrica de la derivación individual

Se procede a la organización de circuitos según ITC-BT-24.

- C1 para los puntos de iluminación (interruptores de luz)
- C2 para tomas de corriente de uso general y frigorífic
- C3 para cocina y horno
- C4 para lavadora, lavavajillas y termo
- C5 para tomas de corriente de cuarto de baño

Se han organizado según los mínimos establecidos en la tabla 2 del ITC-BT-25.

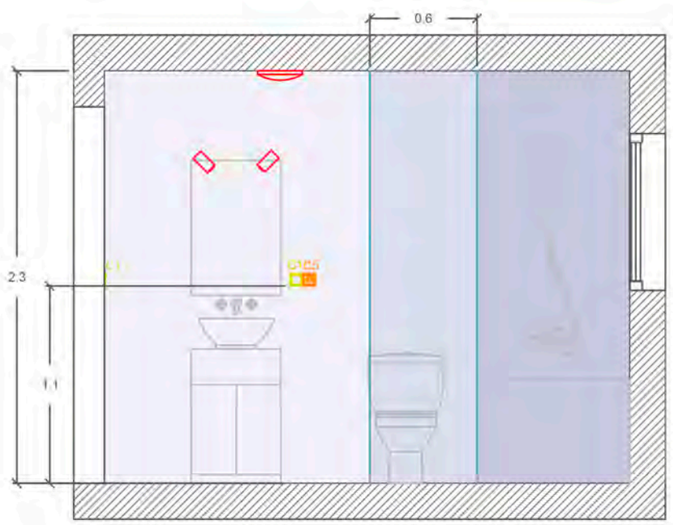
### Distribución del alumbrado de la vivienda

Tras la organización del circuito, procedemos a la distribución de luminarias, siguiendo también los mínimos requeridos en el ITC_BT-25.

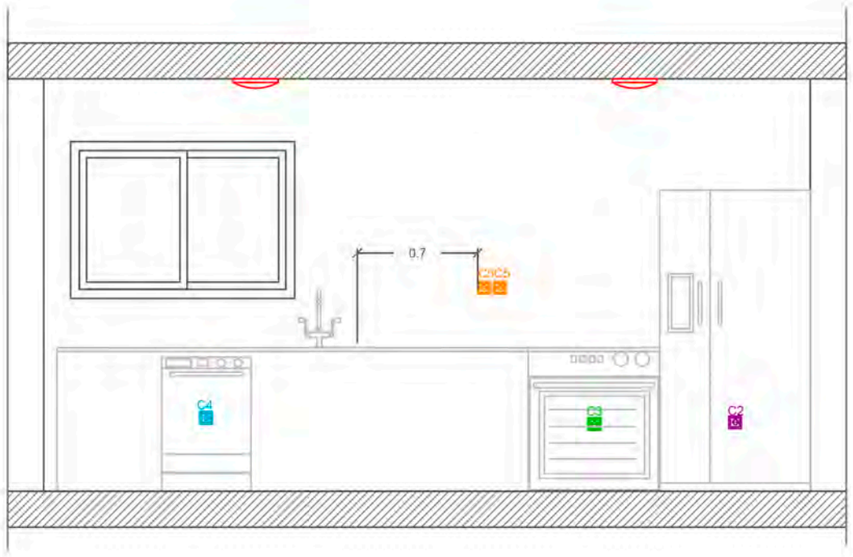
Las luminarias, se encuentran a mas de 2,25 metros de altura, por lo que es posible instalarlos dentro del diámetro de seguridad (0,6 m) establecido en el perímetro de la ducha en el caso del Baño 1.

Acondicionamientos y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR · UA

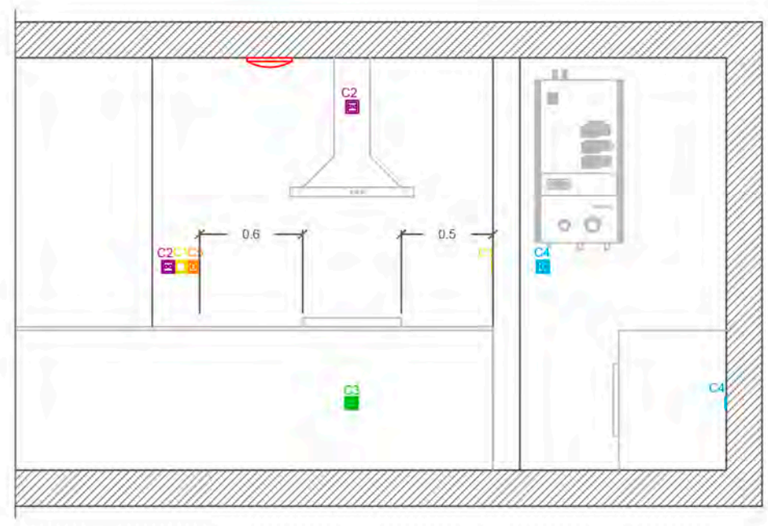
SECCIÓN A-A′




SECCIÓN B-B′




SECCIÓN C-C′



## ALZADOS

### Cuartos húmedos

Mostramos las secciones verticales y las medidas obtenidas, respetando la normativa.
En el caso de la cocina, se respetan las medidas mínimas de seguridad en cuanto a la disposición de enchufes e interruptores, marcados con su nombre correspondiente y su color en función del tipo de instalación.
En el caso del baño, se respetan las medidas y se diferencian los tres volúmenes:

Volumen 1

Volumen 2

Volumen 3

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

Soldado Sánchez, Alejandro

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

EDIFICIO MADRID 0,0

ARQUITECTO:
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

AÑO:
2020

UBICACIÓN:
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

UBICACIÓN:
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

El Edificio está situado en Torejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se sitúa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debía seguir una serie de pautas.

El proyecto responde al reto "Madrid 0,0", lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid. *"Diseñamos 93 viviendas para conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los usuarios, entendiéndolas como la evolución consecuente de una vivienda de bajo consumo energético, en la que la idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certificados medioambientales ViveCoam y BREEAM, obteniendo en este último la calificación de Muy Bueno con un 65.66 % y V+, de 22.08, en la calificación ViveCoam.

PRESENTACIÓN EDIFICIO



ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

# EDIFICIO MADRID 0,0

**ARQUITECTO:**
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

**AÑO:**
2020

**UBICACIÓN:**
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

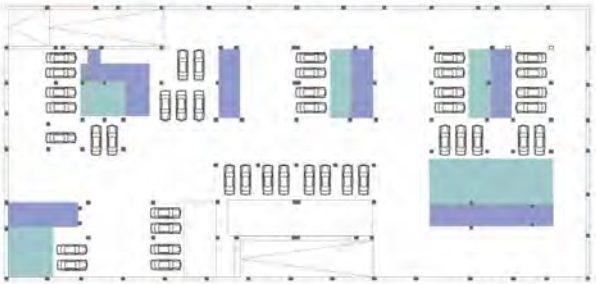
El Edificio está situado en Torrejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se situa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debia seguir una serie de pautas.

El proyecto responde al reto "Madrid 0,0", lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid.
*"Diseñamos 92 viviendas para conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los usuarios, entendiéndolos como la evolución consecuente de una vivienda de bajo consumo energético, en la que la idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certificados medioambientales ViveCoam y BREEAM, obteniendo en este último la calificación de Muy Bueno con un 85.66 % y V+, de 22.08, en la calificación ViveCoam.

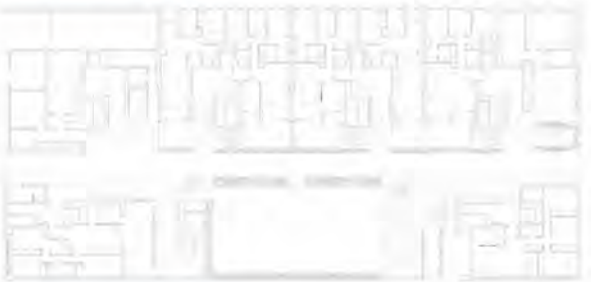
Sin embargo, la sostenibilidad en este proyecto no se limita al consumo energético, sino que el usuario y su calidad de vida a lo largo del tiempo se encuentran totalmente inmersos en el ideario de las viviendas.
Así conseguimos viviendas adaptadas a distintos usuarios y adaptables en el tiempo, usos compatibles con espacios de trabajo individuales y colectivos, con un confort interior máximo asumido con un consumo energético casi nulo.

**PLANTA SÓTANO** ESC 1:100

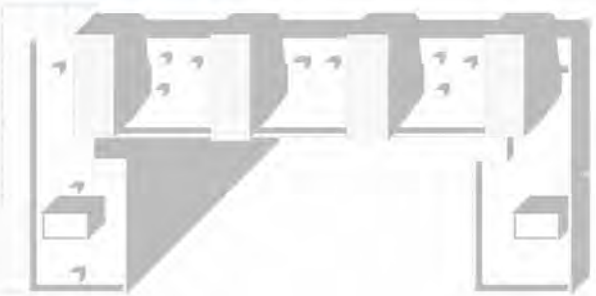


El plano de sótano es una reconstrucción del original a partir de los planos proporcionados por los arquitectos en Plataforma de Arquitectura. Me puse en contacto con ellos y me dijeron que siguiera los pilares de planta baja. El segundo sótano es igual pero desaparece la rampa superior, dando lugar a más aparcamientos.
En azul oscuro podemos observar los núcleos de comunicaciones verticales y en azul claro los espacios de zonas comunes, como trasteros, cuarto de limpieza,...

**PLANTA BAJA** ESC 1:100



**PLANTA CUBIERTA** ESC 1:100



ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

# || VIVIENDAS TIPO ||

## EDIFICIO MADRID 0,0

**ARQUITECTO:**
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

**AÑO:**
2020

**UBICACIÓN:**
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

El Edificio está situado en Torejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se sitúa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debia seguir una serie de pautas.

El proyecto responde al reto "Madrid 0,0", lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid.
*"Diseñamos 99 viviendas para conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los usuarios, entendiéndolas como la evolución consecuente de una vivienda de bajo consumo energético, en la que la idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certificados medioambientales ViveComs y BREEAM, obteniendo en este último la calificación de Muy Bueno con un 65.66 % y Ve, de 22.08, en la calificación ViveComs.

Sin embargo, la sostenibilidad en este proyecto no se limita al consumo energético, sino que el usuario y su calidad de vida a lo largo del tiempo se encuentran totalmente inmersos en el ideario de las viviendas.
Así conseguimos viviendas adaptadas a distintos usuarios y adaptables en el tiempo, usos compatibles con espacios de trabajo individuales y colectivos, con un confort interior máximo asumido con un consumo energético casi nulo.

PLANTA BAJA ESC 1:100

PLANTA TIPO 1,2,3,4,5,6 ESC 1:100

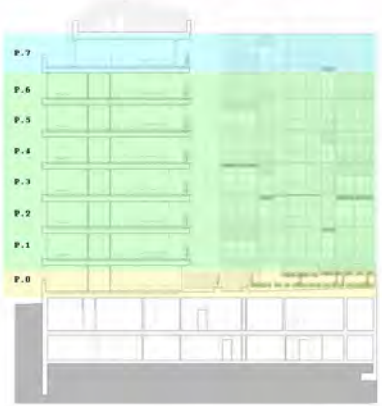
PLANTA ÁTICO 7 ESC 1:100

TIPOS VIVIENDAS

| - TIPO A | - TIPO B | - TIPO C |
|---|---|---|
| A.1 | B.1 | C.1 |
| A.2 | B.2 | C.2 |
| A.3 | | |
| A.4 | | |
| A.5 | | |
| A.6 | | |
| A.7 | | |
| A.8 | | |
| A.9 | | |
| 2 BAÑOS<br>3 DORM | 1 BAÑO<br>2 DORM | 2 BAÑOS<br>4 DORM |

| - TIPO D | - TIPO E | - TIPO F |
|---|---|---|
| D.1 | E.1 | F.1 |
| D.2 | E.2 | |
| 2 BAÑOS<br>2 DORM | 3 BAÑOS<br>4 DORM | 3 BAÑOS<br>3 DORM |

ESQUEMA ALZADO GENERAL

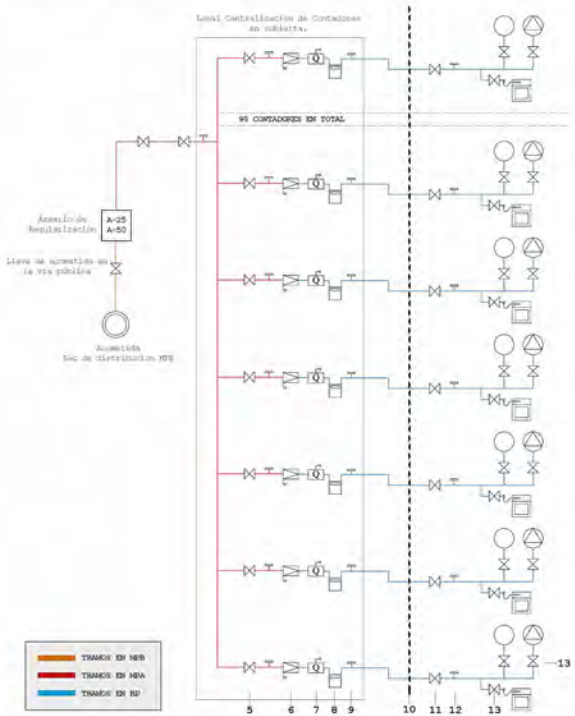



ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

Acondicionamiento y Servicios 2

# 1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

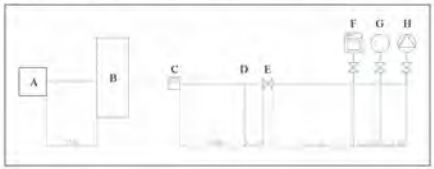
Se prevee que la instalación de gas se realice en el proyecto de ejecución y no a posteriori. El edificio tiene forma de U y es simetrico, teniendo en su interior las zonas comunes. El edifico cuenta con un total de 98 viviendas, todas ellas sus cocinas dan a exterior, tanto fachada principal como fachada interior.
El esquema de principio corresponde al siguiente, con el armario de regularización en Plnta Baja y acceso desde el exterior. La centralización de contadores se situa en cubierta y debido al número de viviendas, se situa un local habilitado para albergar dichos contadores.

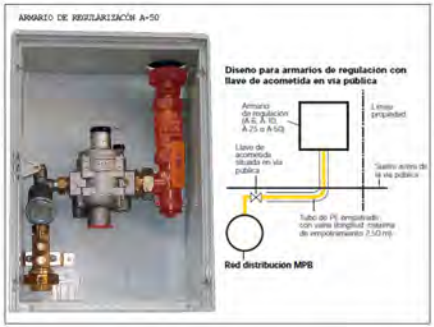



**LEYENDA**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 LLAVE DE ABONADO. | 8 CONTADOR. | 11 LLAVE DE VIVIENDA. | COCINA |
| 6 REGULADOR DE ABONADO MPA-BP. | 9 TOMA DE PRESIÓN A LA SALIDA CONTADOR. | 12 TOMA DE PRESIÓN EN VIVIENDA. | CALENTADOR |
| 7 LIMITADOR DE CAUDAL. | 10 LÍMITE DE VIVIENDA. | 13 LLAVE DE CONEXIÓN DE APARATO. | CALDERA DE CALEFACCIÓN |

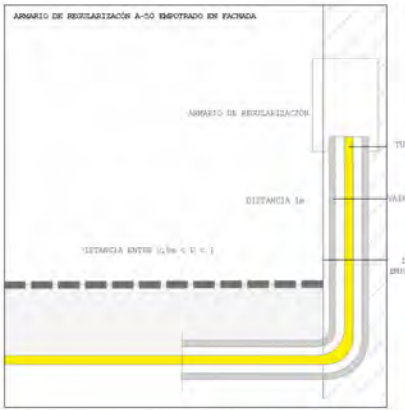
Para el cálculo de los diametros de la instalación de gas utilizaremos la derivación más desfavorable, es decir la que más distancia tenga, la mayor, desde el local de contadores hasta la vivienda más desfavorable. Para este cálculo emplearemos el siguiente esquema de principos organizados en tramos:



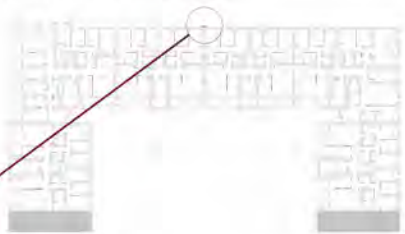

## ARMARIO DE REGULARIZACIÓN

Para hacer accesible el armario de regularización, se decide colocar en la fachada de la propiedad. La acometida se introduce en un tubo de polietileno situado en el interior de la vaina con una longitud no superior a 1,5m y el armario de regularización a 1m del nivel del suelo.

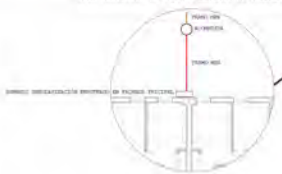



En cualquiea de los casos, la accesibilidad al armario de regularización debe ser del Grado 2 para la empresa suministradora.

UBICACIÓN EN PLANTA DEL ARMARIO DE REGULARIZACIÓN



ZOOM UBICACIÓN EN PLANTA ARMARIO DE REGULARIZACIÓN



ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

# 2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

## CONTADORES DE GAS NATURAL

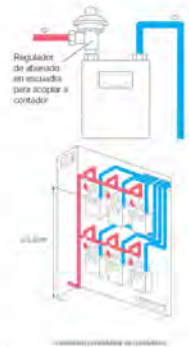
Para elegir el tipo de contador que se va a utilizar en la isntalación se utilizará la siguiente tabla proporcionada por el manual de gas:

**Capacidades y dimensiones características de los contadores de paredes deformables**

| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura maxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 110 | 305 | G 7/8 [1] [3] | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4 [1] [3] | 10 | 0,06 |
| G-16 | [3] | 420 | G 2" [2] | 25 | 0,16 |
| G-25 | [3] | 510 | G 2 1/2" [2] | 40 | 0,25 |
| G-40 | [3] | 660 | DN 65 [2] | 65 | 0,40 |
| G-65 | [3] | 660 | DN 80 [2] | 100 | 0,65 |
| G-100 | [3] | 940 | DN 100 [2] | 160 | 1 |
| G-160 | [3] | 1.120 | DN 150 [2] | 250 | 1,6 |

[1] Conexión roscada según norma ISO 228.
[2] Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
[3] Distancia no prescrita por norma.

Para las instalaciones de uso doméstico, es habitual usar el contador de membrana Tipo G-4. En este tipo de contadores, se instalará un regulador que ha de ser del mismo modelo aceptado por el Grupo Gas Natural: de ejecución preferible en escuadra e instalado a la entrada del contador.Se ubicará en los recintos destinados a la centrlización de contadores y su accesibilidad es de Grado 2 para la empresa suministradora en los edificios de nueva contrucción, y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en los edificos ya construidos en los que no se puede realizar la centralización.

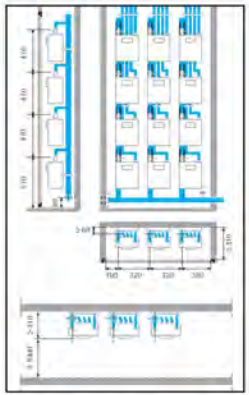



Se trata de ur regulador de abonado de caudal nominal hasta 6$m^3$/h con válvula de seguridad por defectode presión incorporada. Los reguladores superiores a 6$m^3$/h son utilizados en locales comerciales o colectivos. El conjunto compuesto por regulador, válvula ycontador es conveniente que se ubiquen en un mismo local o armario especifico, en nuestro caso un local en planta de cubierta.

Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente o de forma individual. La ditancia máxima desde l totalizador de la métrica del contador al suelo no puede superar los 2,20m

## CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

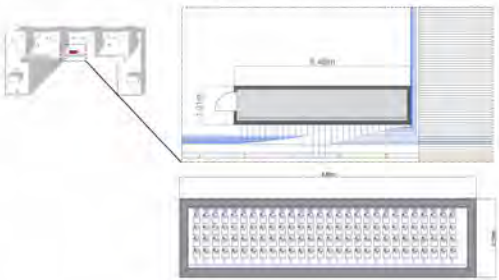
El dimensionado del cuarto de contadores es similar al cálculo de los diámetros de la instalación en la Guia de instalaciones receptoras de Gas Natural. Como ya se ha comentado anteriormente, elcuarto de contadores se ubicará en la planta de cubierta. Por el volumen de contadores, 98 contadores G-4, se tratará de un local técnico más que un armario. Para el dimensionado nos basaremos en el siguiente ejemplo de la Guia de Gas Natural:



Al tener un total de 98 viviendas, si se decide colocar 4 cotadores por columna, se han de colocar **25 columnas de 4 contadores** cada una. Esto equivale a un espacio lineal de:

**(0,1 + 25 x 0,32 + 0,36) = 8,46m**
**(0,31 + 1) = 1,31m**

Por lo que obtenemos un local con las **dimensiones de 8,46m x 1,31m**



## VENTILACIÓN DEL CUARTO DE CONTADORES

Para realizar una adecuada ventilazión de un local de técnico, se debe disponer de una abertura en la parte interior para lograr evacuar los gases. De esta forma, se comunicará directamente con el exterior o indirectamente mediante un espacio permanentemente ventilado. Por otra parte encontraremos otra abertura situada en la parte superior, comunicando directamente con el exterior, estando ésta completamente protegida.
Se tendrá en cuenta que estas aperturas habrán de tener una superficie libre mínima cada una, medida en cm2, igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m2, con un mínimo de 200cm2.

S (cm2)> 10 x A(m2), min 200cm2
Donde la S = superficie libre de entrada
salida de aire para ventilación
A = superficie en planta del local.

Las medidas del recinto son 8,46m x 1,31m lo que supone una superficie de **11,0826m2.**

Mediante la fórmula anterior se obtiene que la ventilación ha de ser **11,08cm x 10cm = 110,08cm2.** Como el mínimo es de 200cm2 se colocarán 2 aperturas (una infeorir y otra superior de **200cm2.** Las proprociones deancho y largo se definen por 1 < b/a < 1,5 donde b/a es la relación entre ancho y largo del hueco de ventilación. Las rejillas de ventilación serán de **15x15cm** aunque sobrepasa la abertura mínima es proporción acpetada por el manual de Gas Natural.

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

# 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

La red de distribución es MPB, la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador de abonado es MPA y la instalación individual desde dicho regulador hasta las llaves de conexión a los diferentes aparatos es en BP.
Consultamos la Guía de Gas y obtenemos que:
-El gas distribuido es Gas Natural.
-El Poder Calorífico Superior del gas es PCS= 10,58kW/m³ (s).
-La densidad relativa del gas es 0,60.

En el diseño de la instalación receptora se pilantea una red individual en BP con cobre de 1mm de espesor, la red común MPA con un tubo de acero y la red en MPB con tubo de polietileno, ya que se ha decidido instalar el conjunto de regulación en el límite de la propiedad.

## DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL DE CADA TIPO DE APARATO DE GAS

Los aparatos de los que dispone cad ainstalación individual son: cocina/horno, calentador instantáneo de agua de 10 l/min y caldera de calefacción pequeña, siendo sus gastos caloríficos los siguientes:
-Cocina/Horno **11,6kW** (10000 kcal/h)
-Calentador instantáneo 10 l/min **23,2kW** (2000 kcal/h)
-Caldera calefacción pequeña **18,6kW** (12000 kcal/h)

El grado de gasificación de cada uno será 2, ya que la potencia simultánea máxima está comprendida entre los 30 y los 70kW (11,6kW + 23,2kW + 18,6kW = 53,4 kW)

Para determinar el caudal nominal, puesto que el PCS no es 9500 sino 9100kcal/m³(s), utilizamos la siguiente fórmula:

$$Qn = GC/PCS$$

Donde:
**Qn** = caudal nominal del aparato a gas expresado en m³(s)/h
**GC** = es el gasto clórico del aparato a gas referido al PCS expresado en kW
**PCS** = es el poder calorífico superior del gas expresado en kWh/m³(s)

Por lo que el caudal nominal de cada aparato será:
-Cocina/Horno 11,6kW / 10,58kWh/m³(s) = **1,1m³(s)/h**
-Calentador instantáneo 10l/min 23,2kW / 10,58kWh/m³(s) = **2,1m³(s)/h**
-Caldera calefacción pequeña 14kW / 10,58kWh/m³(s) = **1,7m³(s)/h**

## CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales se utiliza la siguiente fórmula:

$$Qsi = A + B + (C + D + \ldots + N) \ /2$$

Donde:
**Qsi** = caudal máximo de simultaneidad en m³(s)/h
**A y B** = aparatos de mayor consumo en m³(s)/h
**C,D...N** = el resto de aparatos en m³(s)/h

Por lo que colocamos sus valores y:

$$Qsi = 2,1 + 1,7 + (1,1 \ / \ 2) = 4,35m^3(s)/h$$

*1) El caudal máximo de simultaneidad de una instalación individual no inferior al correspondiente a: Diseño / de gasificación, en decir, por la potencia simultánea máxima individual sea inferior a 30kW (25800kcal/h), debera tomarse como mínimo de caudal, expresado en m³(s)/h, como valor del caudal máximo de simultaneidad de la instalación individual.*

## CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES COMUNES

Para realizar el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes se tendrá en cuenta el número de viviendas (en nuestro caso: 95) y la existencia o no de calderas de calefacción instaladas. Ya que en nuestro caso sí hay calderas instaladas, seleccionamos la columna 2 en la tabla del manual:

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|
| 5 | 0,35 | 0,45 |
| 9 | 0,35 | 0,45 |
| 10 | 0,35 | 0,45 |
| 15 | 0,35 | 0,45 |
| 25 | 0,35 | 0,40 |
| 40 | 0,15 | 0,40 |
| 50 | 0,15 | 0,35 |

Según la tabla, debemos aplicar un coeficiente de simultaneidad de 0,35, calculando el caudal de la siguiente fórmula:

$$Qsc = (EQsi\ ) \ x \ S2 = n \ x \ Qsi \ x \ S2$$

donde:
**Qsc** = caudal máximo de simultaneidad de la instalación común en m³(s)/h
**Qsi** = caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda en m³(s)/h
**Sn** = factor de simultaneidad.
Por lo que sustituimos valores en la fórmula y:

$$Qsc = 4,35 \ x \ 38 \ x \ 0,35 = \mathbf{149,21\ m^3(s)/h}$$

## ELECCIÓN DEL ARMARIO DE REGULACIÓN

El armario de regulación que se utilizará en la instalación común será A-150, ya que este tipo de armario soporta un caudal nominal de 150 m³(s)/h. La presión de entrada será MPB. Desde la salida del armario de regulación y hasta las derivaciones individuales pasando por la centralización de contadores , los tramos irán en MPA. Finalmente, las derivaciones individuales correspondientes a cada vivienda serán en BP.

ARMARIO DE REGULACIÓN A-150

## LONGITUD REAL Y LONGITUD EQUIVALENTE

El cálculo de la longitud equivalente de un tramo de instalación receptora se realiza incrementando un 20% la lontitud real del tramo:

| TRAMO | LONGITUD REAL La (m) | LONGITUD EQUIVALENTE Le (m) |
|---|---|---|
| AB | 35,00 | 42,00 |
| CD | 68,00 | 81,60 |
| DE | 0,80 | 0,96 |
| FF | 1,10 | 1,32 |
| FG | 1,15 | 1,38 |
| GH | 1,12 | 1,34 |

## DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA Y DIÁMETRO MÍNIMO EN CADA TRAMO DE INSTALACIÓN RECEPTORA

Para realizar la distribución de pérdida de carga en cada tramo de la instalación, así como para asignar el diámetro mínimo de cada uno, se tendrá en cuenta los criterios de la empresa suministradora.
Se utiliza la siguiente tabla debido al gas elegido para suministrar la instalación y el tipo de edificación, siendo una finca plurifamiliar con contadores centralizados.

| Punto/ Tramo | A | A-B | B | B-C Reg. abon. | C | C-D Contador | D | D-E | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 mín. (mbar) | 60,4 | | 25,4 | 22** | 20,5 | | 19,1 | | 19,0 | | 16,3 |
| 50* mpa. (mbar) | | 25,0 | | | | 1,2 | | 2,3 | | 0,5 | |
| 0 mín. (mbar) | | | 0,5 | | | | | 19 | | 19 | |

** Presión de regulación

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN -TRAMO AB-

El tramo Ab pertenece a la instalación común de la instalación, y une el armario de regulación A-150 con el cuarto de contadores de cubierta.

Para calcular el diámetro teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible, obtenida en la tabla anterior, facilitada por la empresa suministradora.

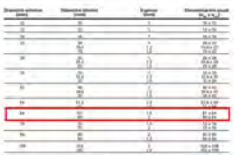
Los valores del diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida real de carga y presión final de tramos, se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior.
Por lo tanto los valores de este tramo se calculan a partir de ésta fórmula:

$$D = [\ (23200 \ x \ dr \ x \ Le \ x \ Q^{1,82}\ ) \ / \ (\ \Delta P \ máx)\ ]^{-4,82}$$

$$D = [(23200 \ x \ 0,62 \ x \ 42 \ x \ 149,21^{1,82}) \ / \ (25)]^{-4,82} = \mathbf{53,73mm}$$

$$\Delta P \ máx = (25 \ x \ LrAB) \ /LrAB = (25 \ x \ 35)/ \ 35 = \mathbf{25}$$

A continuación, a partir de este resultado se asigna un diámetro comercial por exceso, obteniendolo, en caso del tramo de la instalación común, siendo éste el que une el armario de regulación con el cuarto de contadores en cubierta, a partir de la tabla UNE 19,010 para acero.
En cuanto a los tramos que definen la instalación individual, se definirá su diámetro comercial en base a la tabla UNE 37.141, dimensionando así los tramos de cobre.



En este caso, el diámetro comercial superior a 53,73mm es el diámetro nominal 60mm.
Una vez definido el diámetro comercial de cada tramo, se calcula la pérdida de carga real despejando en la fórmula anterior:

$$\Delta P \ real = 23200 \ x \ dr \ x \ Le \ x \ Q^{1,82} \ x \ Dcom^{-4,82}$$

donde:
**dr** = densidad relativa del gas, en este caso 0,60
**Q** = caudal simultáneo del tramo en m³(s)/h
**Dcom** = diámetro comercial asignado al tramo

$$\Delta P \ real = 23200 \ x \ 0,60 \ x \ 42 \ x \ 149,21^{1,82} \ x \ 60^{-4,82} = \mathbf{14,21mbar}$$

La velocidad deberá ser siempre menor a 20m/s en cad auno de los tramos. Para calcular la velocidad se ha de conocer en primer lugar la presión absoluta. Ésta será la suma de la presión efectiva más la de referencia:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1,01325$$

$$Pabs = (50,4-14,21)/1000 + 1,01325 = \mathbf{1,05\ mbar}$$

Para el cálculo de la velocidad y comprobar así si la velocidad de cada tramo entra dentro de los límites, utilizamos la siguiente fórmula:

$$V = 354 \ x \ Q \ x \ Pabs^{-1} \ x \ Dcom^{-2}$$

$$V = 354 \ x \ 149,21 \ x \ 1,05^{-1} \ x \ 60^{-2} = \mathbf{13,97\ m/s < 20m/s}$$

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 35 | 42 | 149,21 | 25 | 14,21 | 50,4 | 36,19 | 53,73 | 60 | 1,05 | 13,97 |

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

**-TRAMO CD-**

El tramo CD pertenece a la instalación individual y transcurre desde la batería de contadores hasta la entrada de la vivienda. Se calculará para el caso más desfavorable, se decir, la vivienda que se sitúa más alejada de la centralización de contadores.

Presión Inicial = 19,3mbar
Pérdida de carga máxima = 2,5mbar

$$D = [\ (23200 \times dr \times Le \times Q^{1,82}\ ) \ / \ (\Delta P)\ ]^{4,82}$$

$$D = [(23200 \times 0,62 \times 81,60 \times 4,35^{1,82}) \ / \ (2,5)]^{4,82} = \mathbf{26,17mm}$$

| Diámetro exterior (mm) | Espesor mínimo (mm) | Espesor nominal (mm) | Diámetro interior mínimo (mm) |
|---|---|---|---|
| 16 | 1,8 | 2 | 12,4 |
| 20 | 1,9 | 2 | 16,2 |
| 25 | 1,9 | 2 | 21,2 |
| 32 | 2,4 | 3 | 27,2 |
| 40 | 2,4 | 3 | 34,2 |
| 50 | 3 | 3 | 44 |
| 63 | 3,8 | 4 | 55,4 |
| 75 | 4,5 | 5 | 65,4 |
| 90 | 5,4 | 6 | 78,4 |
| 110 | 6,6 | 7 | 96,2 |
| 125 | 7,4 | 8 | 109,2 |
| 140 | 8,3 | 9 | 122,4 |
| 160 | 9,5 | 10 | 140,2 |
| 180 | 10,7 | 11 | 157,8 |
| 200 | 11,9 | 12 | 175,2 |

El diámetro comercial superior 16,95mm es el diámetro nominal de 32mm. Se procede a calcular la pérdida de carga real:

$$\Delta P = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$\Delta P \text{ real} = 23200 \times 0,62 \times 81,60 \times 4,35^{1,82} \times 32^{-4,82} = \mathbf{0,95mbar}$$

Teniendo en cuenta que la velocidad en todo momento ha de ser menor que 20m/s. Para calcularla se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la referencia:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1,01325$$

$$\mathbf{Pabs} = (19,3-2,5)/1000 + 1,01325 = \mathbf{1,03\ mbar}$$

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si la velocidad del tramo entra dentro de los límites, utilizamos la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times Dcom^{-2}$$

$$\mathbf{V} = 354 \times 4,36 \times 1,03^{-1} \times 32^{-2} = \mathbf{1,51\ m/s < 20m/s}$$

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CD | 68 | 81,60 | 4,35 | 2,5 | 0,95 | 19,3 | 16,8 | 26,17 | 32 | 1,03 | 1,51 |

**-TRAMO DE-**

El tramo DE es el tramo comprendido entre la vivienda desde la centralización de contadores hasta la llave de la vivienda.

Para conocer la pérdida de carga máxima admisible, se tomará el tramo principal OH, el de mayor logitud y caudal; se sumarán las pérdidas de cargas restantes del tramo anterior con la indicada en la tabla resumen:

$$\Delta P \text{ admDE} = \Delta P \text{ admCD} - \Delta P \text{ admDE} + 0,5 = 2,5 - 1,45 + 0,5 = 1,55\text{mbar}$$
$$\Delta P \text{ adm máx DE} = (\Delta P \text{ adm DE x Lr DE}) \ / \ LrDG =$$
$$(1,55 \text{ X } 0,30) \ / \ 3,67 = 0,12 \text{ mbar}$$

A Continuación tomaremos este dato como referencia (0,12mbar) para calcular la pérdida de carga máxima admisible en todos los tramos del interior de la vivienda:

$$(LR_{DE} \text{ X } 0,12)/LR_{DE} = (0,30 \text{ X } 0,12) \ / \ 3,67 = 0,03$$

Los valores del diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida de carga real y presión final de tramos, se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior. El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo de una vivienda.

Por tanto los valores de este tramo son los siguientes:

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DE | 0,3 | 0,36 | 4,35 | 0,12 | 0,04 | 16,8 | 16,56 | 15,94 | 20 | 1,0299 | 3,75 |

**-TRAMO EF-**

El tramo DE es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y la de la cocina/horno.

Para conocer la pérdida de carga máxima admisible, se restará la pérdida real del tramo anterior a la pérdida de carga máxima del tramo anterior, calculado según la longitud del tramo y del restante:

$$\Delta P \text{ admEF} = \Delta P \text{ admDE} - \Delta P \text{realDE} = 1,55 - 0,95 = 0,6\text{mbar}$$
$$\Delta P \text{ máx EF} = (\Delta P \text{ adm EF x Lr EF}) \ / \ LrEG =$$
$$(0,6 \text{ X } 1,1) \ / \ 3,37 = 0,20 \text{ mbar}$$

Los valores del diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida de carga real y presión final de tramos, se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior. El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo entre el calentador el horno.

Por tanto los valores de este tramo son los siguientes:

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EF | 1,10 | 1,32 | 3,25 | 0,2 | 0,08 | 16,68 | 16,48 | 16,82 | 20 | 1,0297 | 2,79 |

**-TRAMO FG-**

El tramo FG es el tramo que alimenta al calentador.

Para conocer la pérdida de carga máxima admisible, se restará la pérdida de carga real del tramo anterior a la pérdida de carga máxima del tramo anterior, calculado según la longitud del tramo y del restante:

$$\Delta P \text{ admFG} = \Delta P \text{ admEF} - \Delta P \text{real EF} = 0,6 - 0,08 = 0,52\text{mbar}$$
$$\Delta P \text{ adm máx FG} = (\Delta P \text{ adm FG x Lr FG}) \ / \ LrFH =$$
$$(0,52 \text{ X } 1,15) \ / \ 2,27 = 0,26 \text{ mbar}$$

Los valores del diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida de carga real y presión final de tramos, se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior. El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo del calentador y calefactor.

Por tanto los valores de este tramo son los siguientes:

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FG | 1,15 | 1,38 | 2,8 | 0,26 | 0,195 | 16,48 | 16,28 | 9,69 | 10 | 1,0295 | 9,63 |

**-TRAMO GH-**

El tramo GH es el tramo que alimenta a la caldera de calefacción.

Para conocer la pérdida de carga máxima admisible, se restará la pérdida de carga real del tramo anterior a la pérdida de carga máxima del tramo anterior, calculado según la longitud del tramo y del restante:

$$\Delta P \text{ admGH} = \Delta P \text{ admGH} - \Delta P \text{real GH} = 0,52 - 0,195 = 0,325\text{mbar}$$
$$\Delta P \text{ adm máx GH} = (\Delta P \text{ adm GH x Lr GH}) \ / \ LrGH =$$
$$(0,52 \text{ X } 1,15) \ / \ 1,12 = 0,325 \text{ mbar}$$

Los valores del diámetro mínimo, diámetro comercial, pérdida de carga real y presión final de tramos, se obtienen del mismo modo que se han obtenido los valores del tramo anterior, sabiendo que la presión inicial es la final del tramo anterior. El caudal del tramo constituye el caudal simultáneo del calentador y calefactor.

Por tanto los valores de este tramo son los siguientes:

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GH | 1,12 | 1,34 | 1,1 | 0,325 | 0,347 | 16,28 | 15,955 | 10,14 | 10 | 1,0292 | 3,78 |

**RESUMEN TRAMO DE VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE DEL EDIFICIO**

| TRAMO | La (m) | Le (m) | Q (kcal/h) | ΔP (bares) | ΔPr (bares) | PO (bares) | PFinal (bares) | Dcalc (mm) | Dcom (mm) | Pabs (bares) | V m/s < 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 35 | 42 | 149,21 | 25 | 14,21 | 50,4 | 36,19 | 53,73 | 60 | 1,05 | 13,97 |
| CD | 68 | 81,60 | 4,35 | 2,5 | 0,95 | 19,3 | 16,8 | 26,17 | 32 | 1,03 | 1,51 |
| DE | 0,3 | 0,36 | 4,35 | 0,12 | 0,04 | 16,8 | 16,56 | 15,94 | 20 | 1,0299 | 3,75 |
| EF | 1,10 | 1,32 | 3,25 | 0,2 | 0,08 | 16,68 | 16,48 | 16,82 | 20 | 1,0297 | 2,79 |
| FG | 1,15 | 1,38 | 2,8 | 0,26 | 0,195 | 16,48 | 16,28 | 9,69 | 10 | 1,0295 | 9,63 |
| GH | 1,12 | 1,34 | 1,1 | 0,325 | 0,347 | 16,28 | 15,955 | 10,14 | 10 | 1,0292 | 3,78 |

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

## VENTILACIÓN

**EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE LOS APARATOS A GAS QUE NECESITAN ESTAR CONECTADOS A UN CONDUCTO DE EVACUACIÓN.**

Los aparatos a gas de circuito abierto que necesitan estar conectados, siempre han de evacuar los productos de combustión a través de u conducto adecuado y seguro. Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos:
-Ser resistentes a la corrosión.
-Ser estancos, tanto el material del conducto como el sistema de unión de los posibles tramos, en espacial la unión con la salida del cortatiro.
-Estar construidos con materiales rigidos no deformables. Mantener la sección libre indicad por el fabricante del aparato en su longitud, no estrangulando la salida de los productos de combustión.
-Asimismo, es preferible la utilización de sistemas de unión, de tramos de conducto que no necesiten el empleo de abrazaderas.

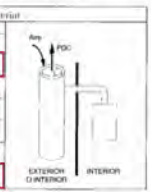
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión debran cumplir además de todo esto los sguiente requisitos:
-Han e ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20cm si el aparato de gas es de circuito abierto de tiro natural, medios entre la base del collarín y el primer cambio de dirección.
-Si se necesita disponer de un tramo del conducto de evacuación que sea necesariamente inclinado en un aparato a gas de circuito bierto y tiro natural, éste tendra una pendiente minima del 3% y una longitud horizontal lo más corta posible y no uperior a 3m.

Para dimensionar estos conductos se ha de reconocer el tipo de caldera que se va a utilizar, estanca o atmosférica, ya que estocambiará la tabla que se debe utilizar. En nuestro edificio se opta por colocar chimeneas interiores situadas en lo patinillos interiores.

TABLA ORIENTATIVA EN GUÍA DE APLICACIÓN A EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL VIVIENDA.

CALDERAS ESTANCAS en colocación interior

| Número calderas | O ---- en mm<br>P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
|---|---|---|
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |




Asi pues, la instalación estará formada por un número total de **28 chimeneas de evacución** de PdC, en **15 patinillos.** En la planta ático no utilizaremos chimeneas ya que la evacuación se realizará directamente a fachada exterior. Este caso de la planta ático es una excepción ya que no existen huecos posibles para poder colocar chimeneas para evacuar por la cubierta.
En cuanto al diámetro de éstas, cada chimenea recibe dos aparatos por planta, de tal forma que tenemos esta tabla resumen:

| PATINILLO | CONDUCTO | Nº APARATOSMO | Nº PLANTAS | TRAMO (Ø)(mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.1 | 2 | 1 (P-6) | 200 |
| 2 | 2.1 | 2 | 1 (P-6) | 200 |
| 3 | 3.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 3.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 4 | 4.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 4.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 5 | 5.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 5.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 6 | 6.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 6.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 7 | 7.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4,) | 425 |
| | 7.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 8 | 8.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 8.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 9 | 9.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 9.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 10 | 10.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 10.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 11 | 11.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 11.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 12 | 12.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 12.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 13 | 13.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 13.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 14 | 14.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 14.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |
| 15 | 15.1 | 10 | 6 (P1, P2,P3,P4) | 425 |
| | 15.2 | 2 | 2 (P5,P6) | 200 |

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

### ELECCIÓN TIPO DE CHIMENEA

Se decide utilizar las calderas Tipo C comunitarias con conductos de humos concéntricos, permitiendo la entrada y salida de gases por un único tubo gracias a la estructura concéntrica de sus tubos en uno.

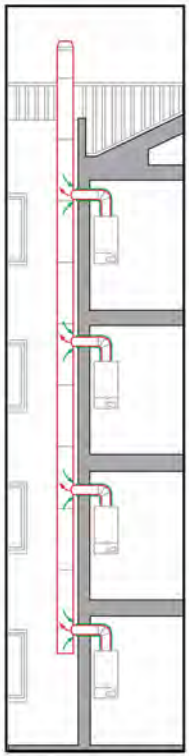


Figura 26: Chimeneas comunitarias para calderas Tipo C con conductos de humos concéntricos

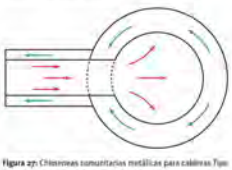
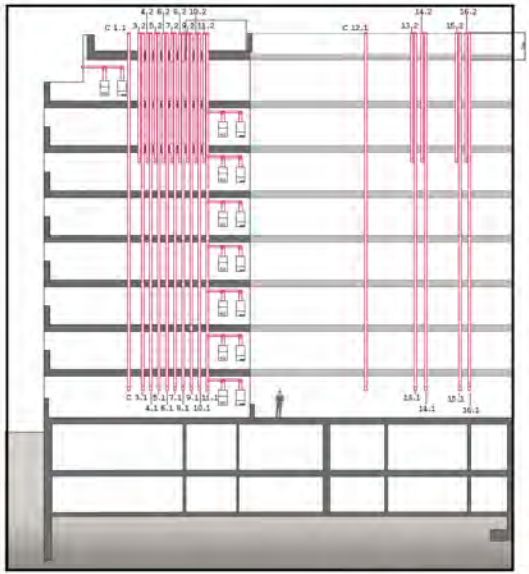


Figura 27: Chimeneas comunitarias metálicas para calderas Tipo C, con conductos de toma de aire y evacuación concéntricos, con aislamiento intermedio (doble pared)

### SECCIÓN TIPO VISTAS CHIMENEAS DE VENTILACIÓN

Las chimeneas se sitúan en los patinillos interiores del edificio proporcionados para dicho uso.
Las plantas de ático, P-7, no tienen chimeneas, esto que dan directamente al exterior utilizando el mismo sistema de evacuación.




Acondicionamiento y desvíos a
ARQUITECTURA

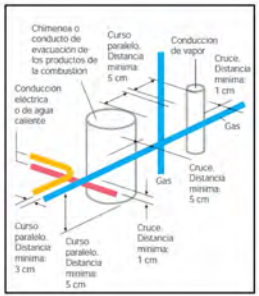
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

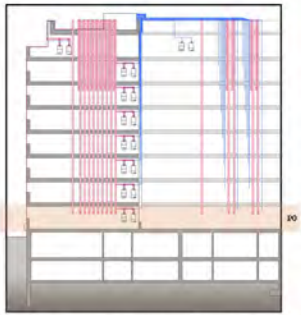
## PLANTA BAJA

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



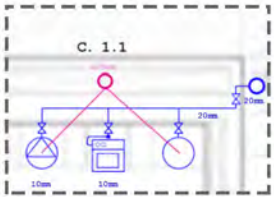



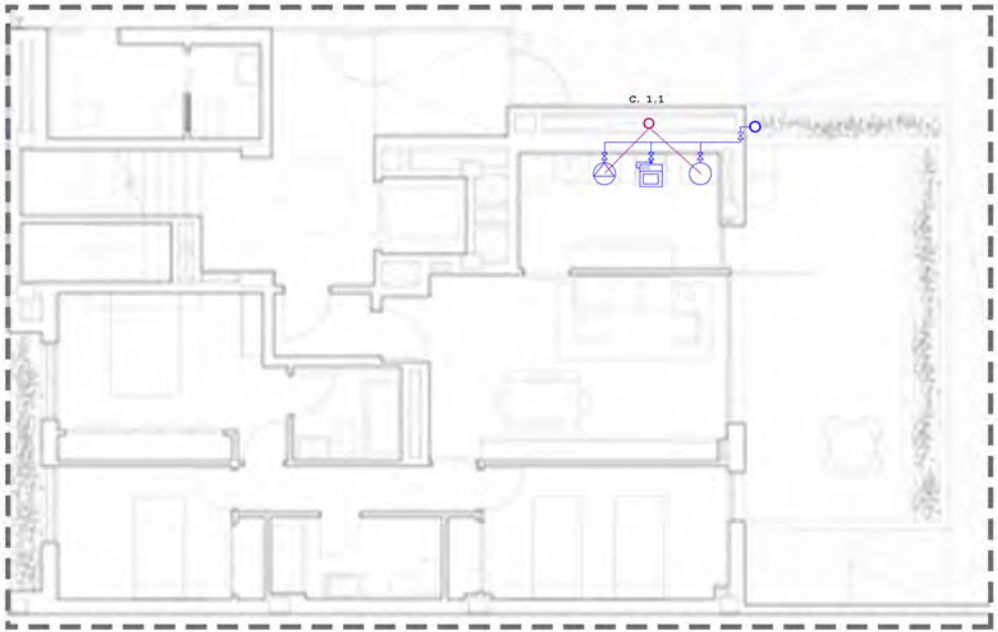
ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA BAJA

DETALLE DIÁMETRO VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

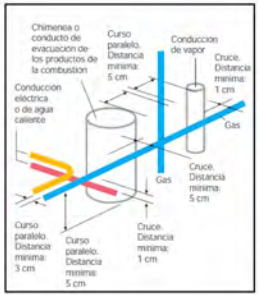
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

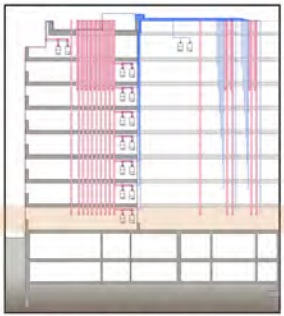
## PLANTA BAJA

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA BAJA

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

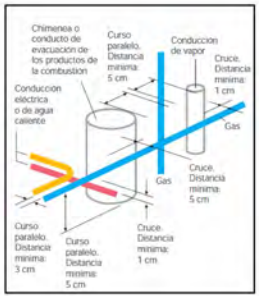
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

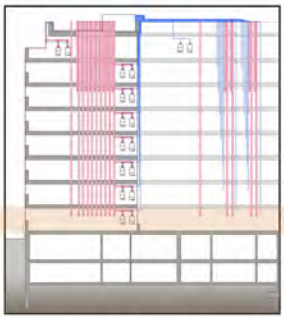
## PLANTA BAJA

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA BAJA

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

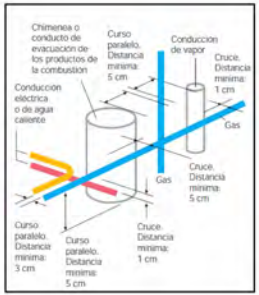
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

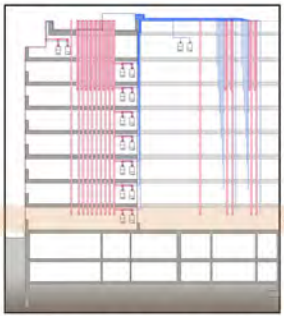
## PLANTA BAJA

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.

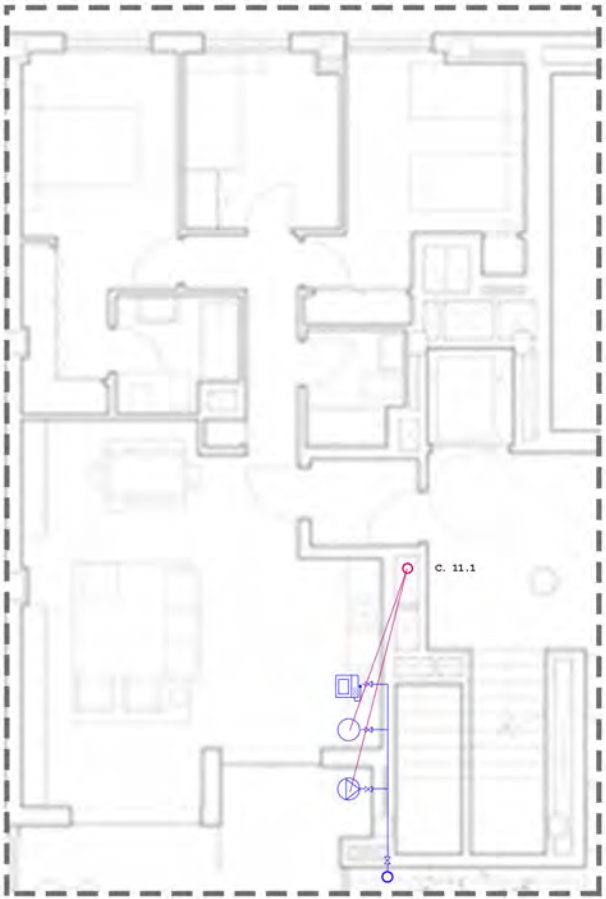



ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA BAJA




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

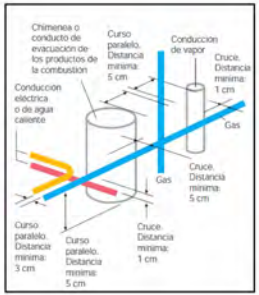
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

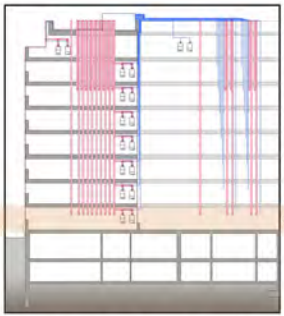
## PLANTA BAJA

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

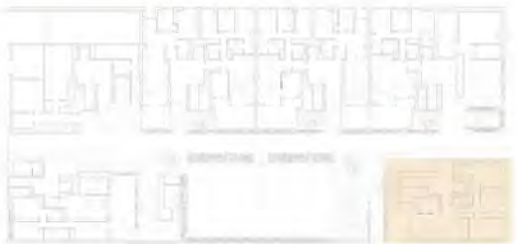
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.

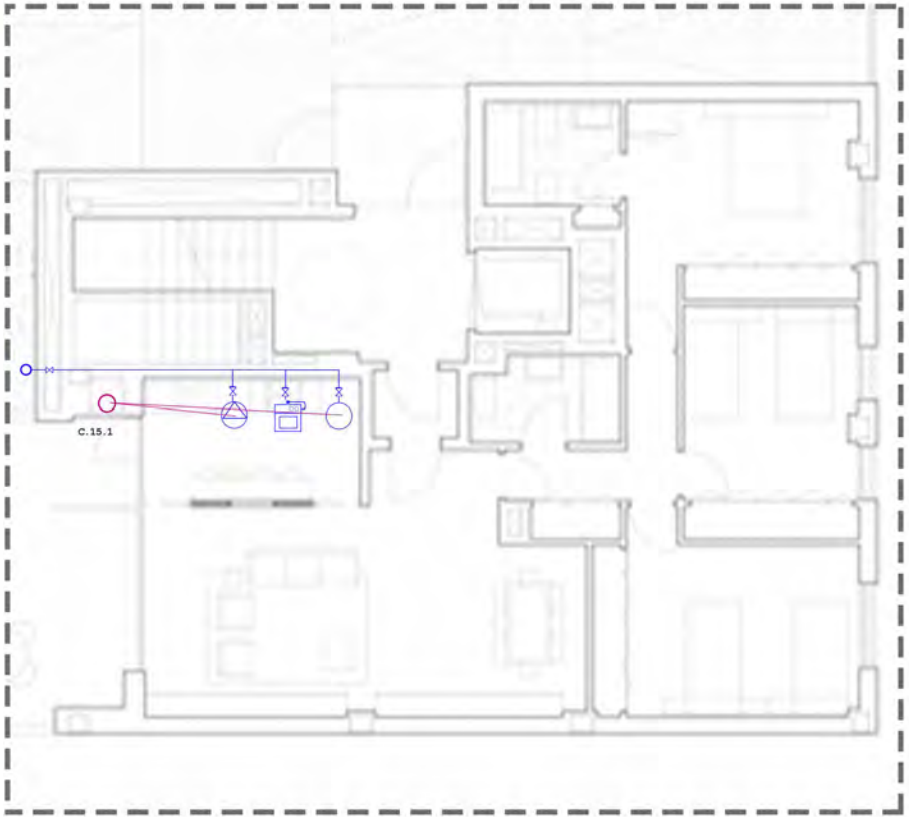



ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA BAJA




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

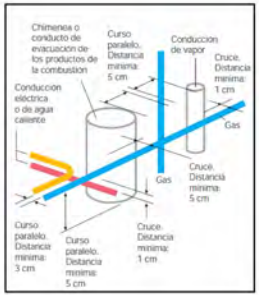
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

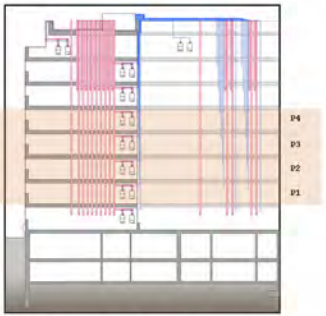
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

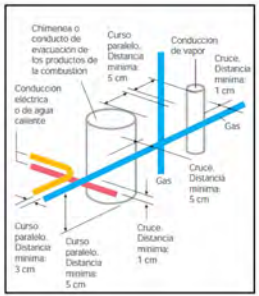
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

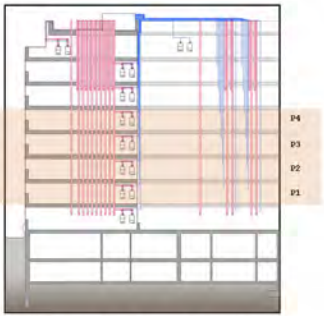
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

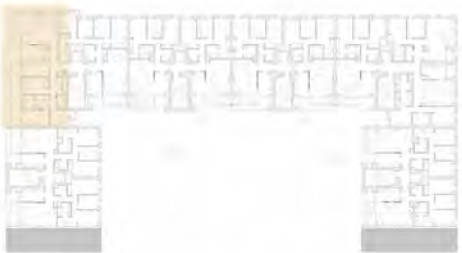
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

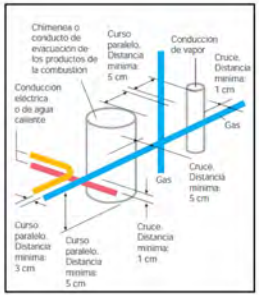
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

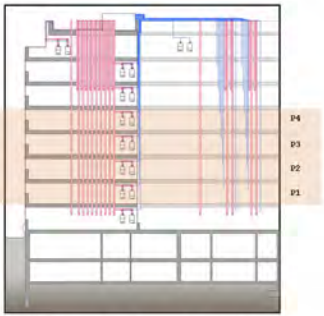
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

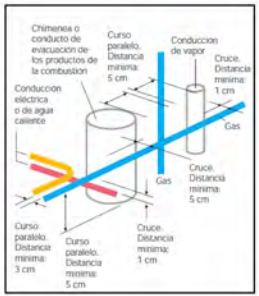
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

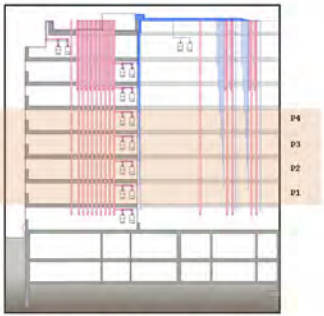
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

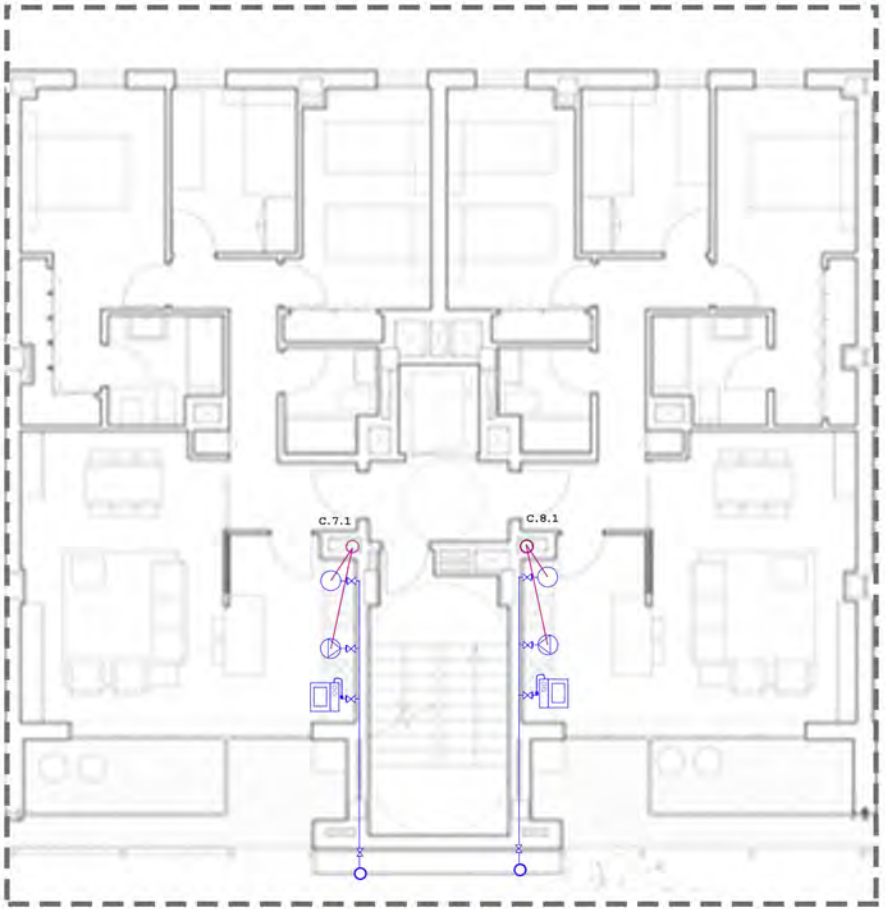
* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO






ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

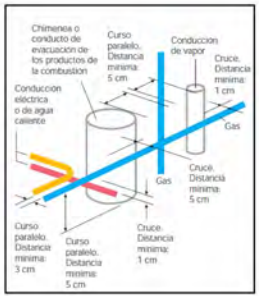
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

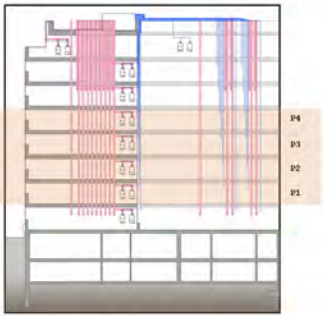
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

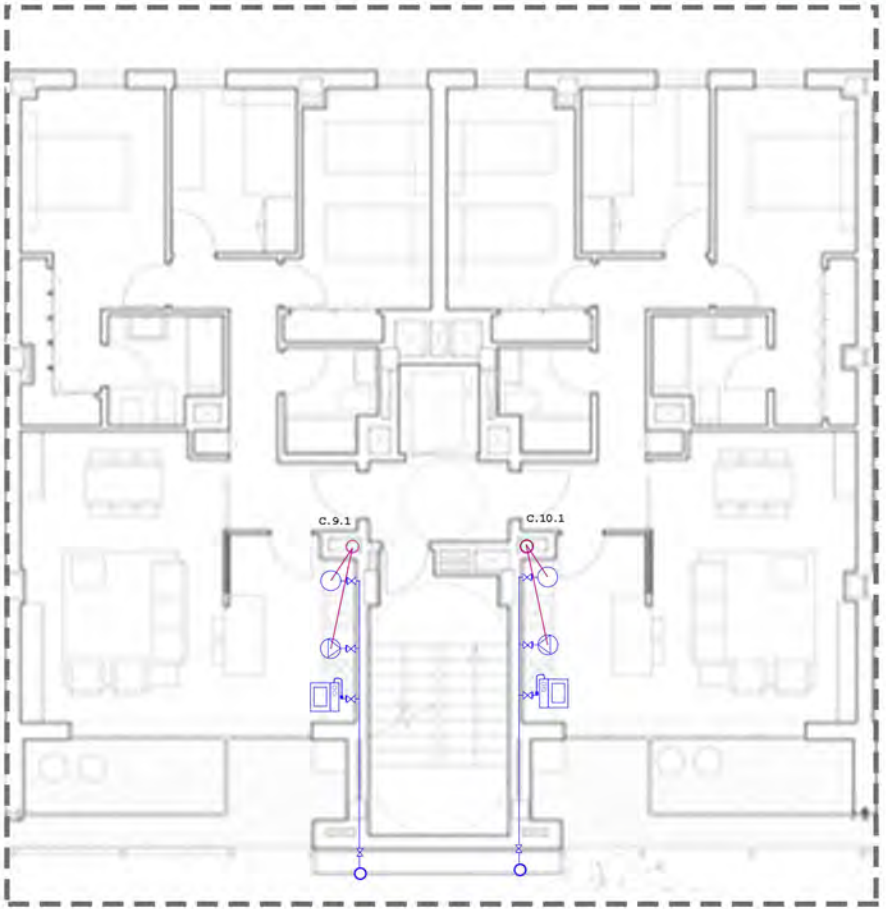
* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO






ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

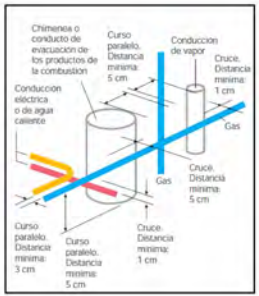
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

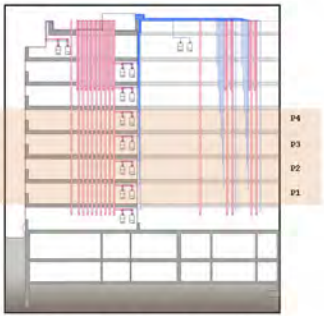
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

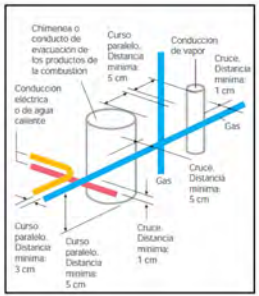
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

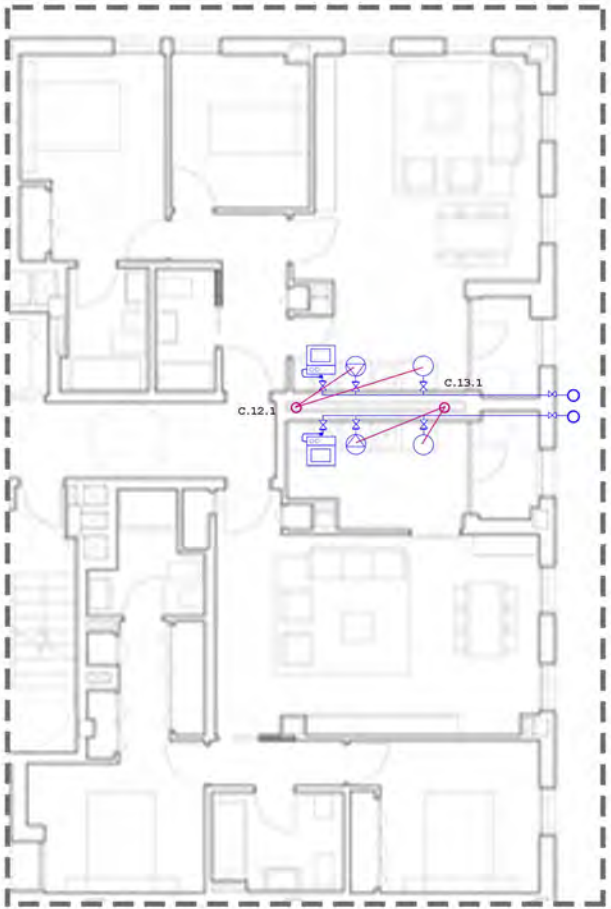
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

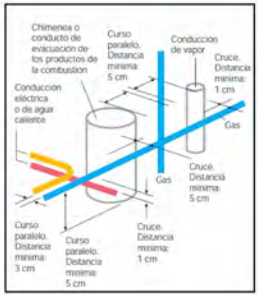
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

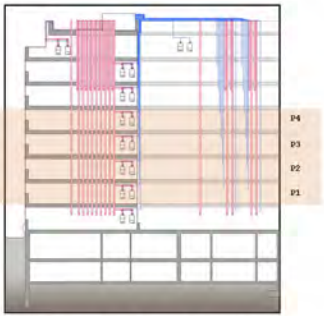
## PLANTA TIPO: 1-2-3-4

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

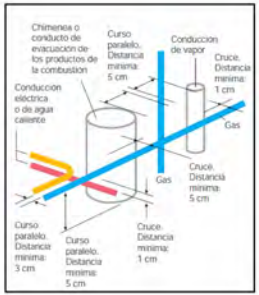
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

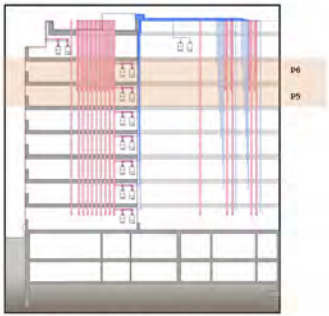
## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

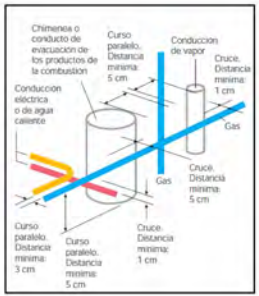
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

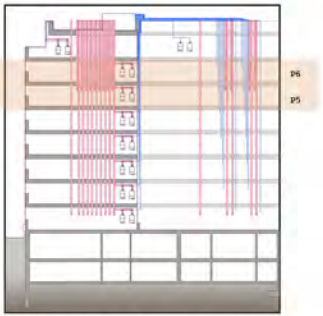
## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

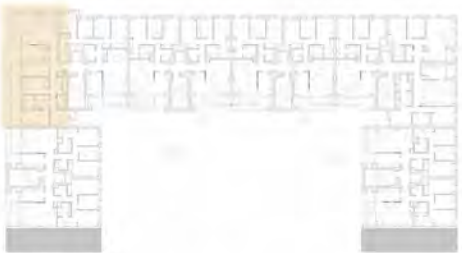
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS



PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

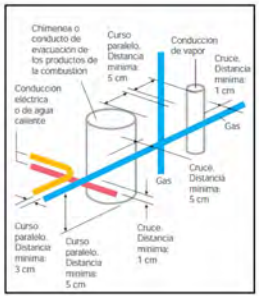
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

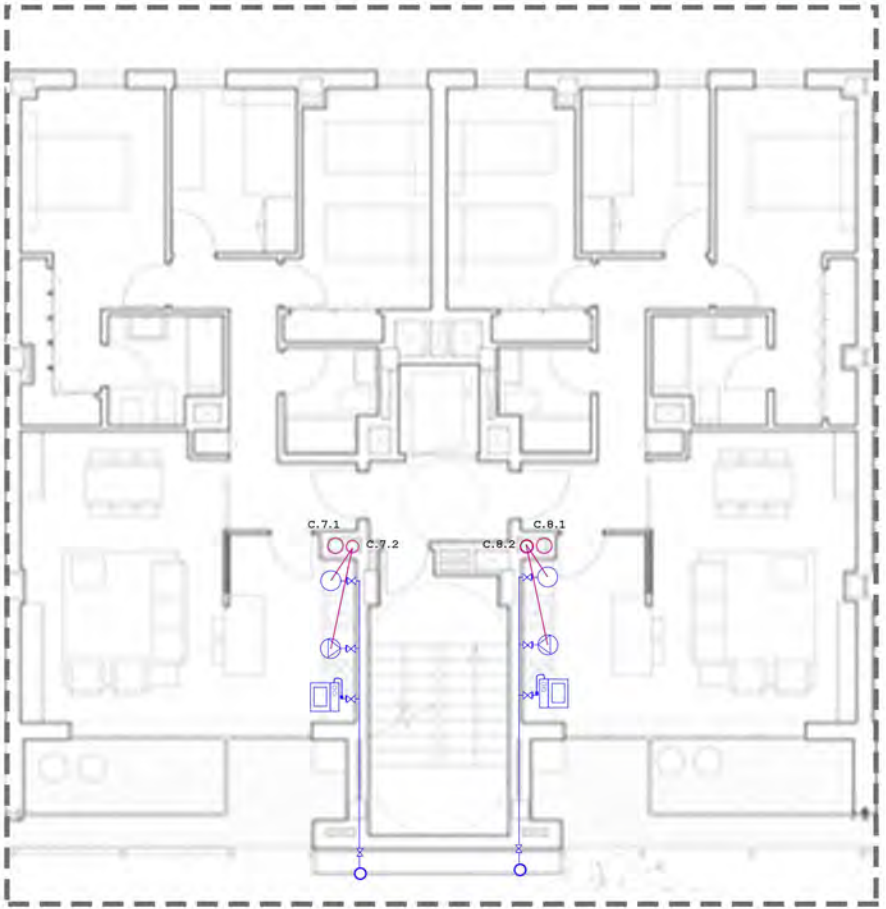
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

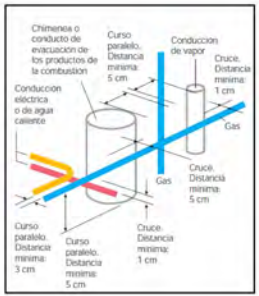
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

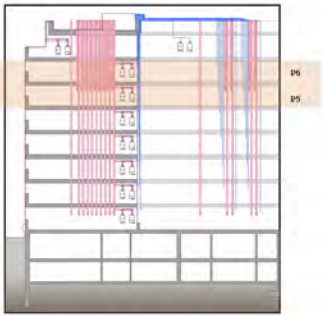
## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

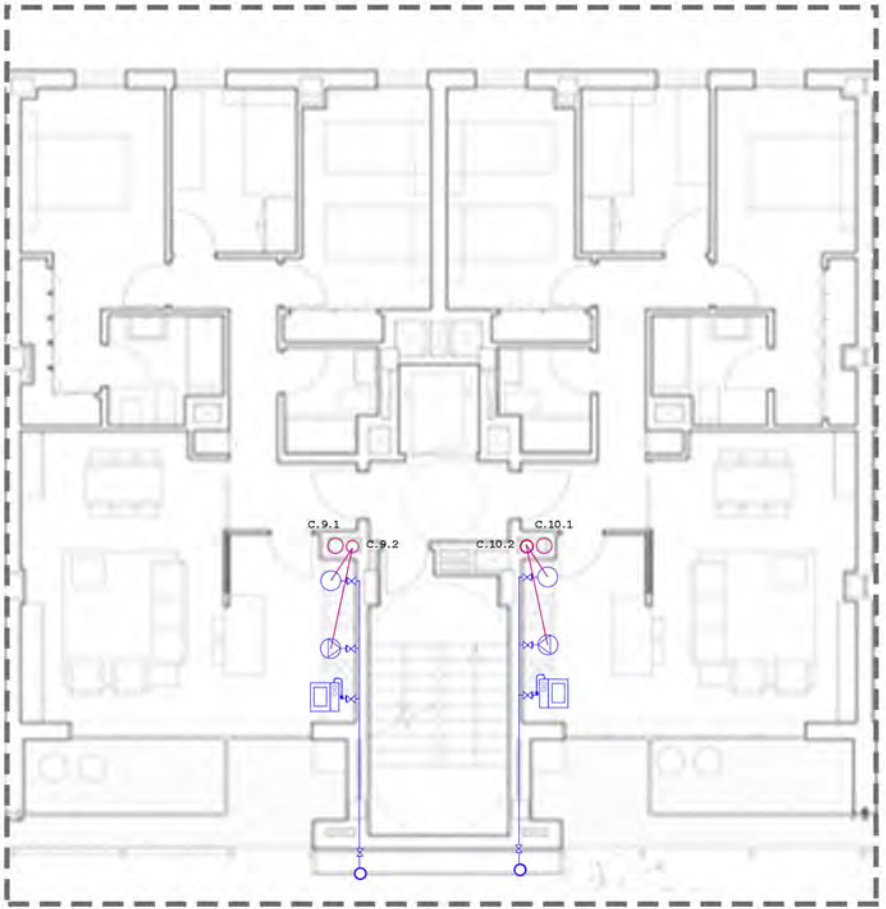
* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO






ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

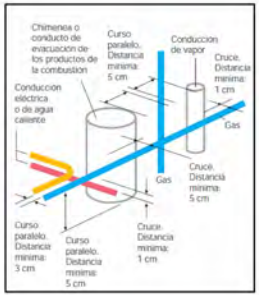
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

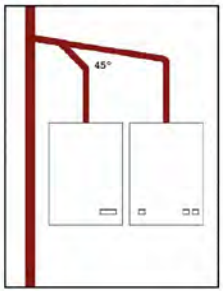
| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

DETALLE CHIMENEA INCLINACIÓN



PLANO PLANTA TIPO

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

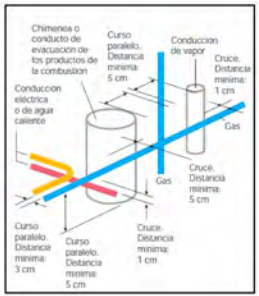
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

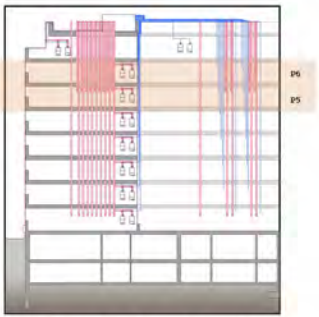
## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

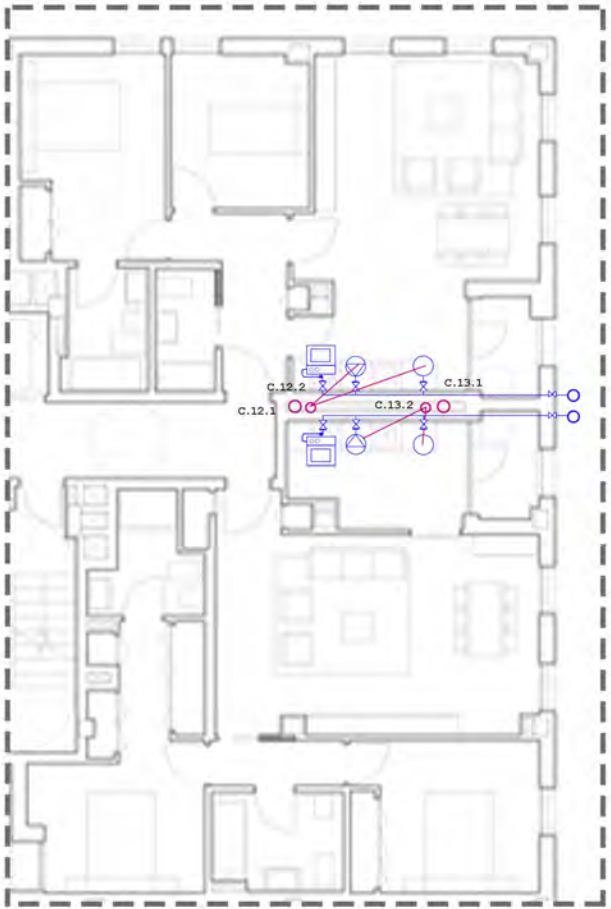
* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO




ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

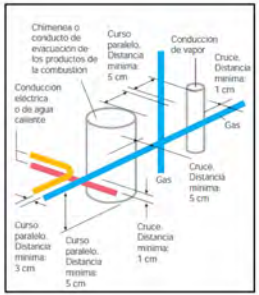
# ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE GAS NATURAL POR VIVIENDA

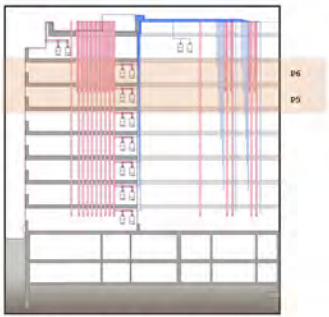
## PLANTA TIPO: 5-6

**Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo serán:**

| | curso paralelo | cruce |
|---|---|---|
| Conducción de agua caliente | 3 cm | 1 cm |
| Conducción eléctrica* | 3 cm | 1 cm |
| Conducción de vapor | 5 cm | 1 cm |
| Chimeneas | 5 cm | 5 cm |
| Suelo | 5 cm | ..... |

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc.



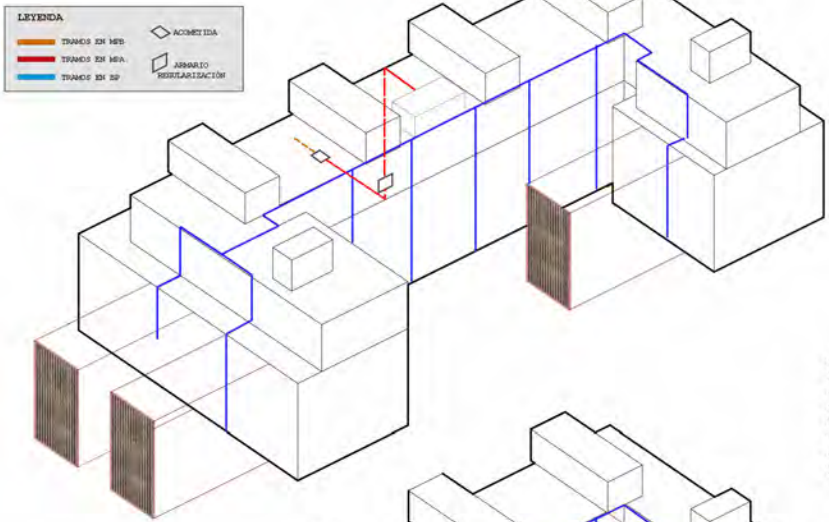




ESQUEMA EN SECCIÓN DE CONDUCTOS DE EVACUACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE GAS

PLANO PLANTA TIPO

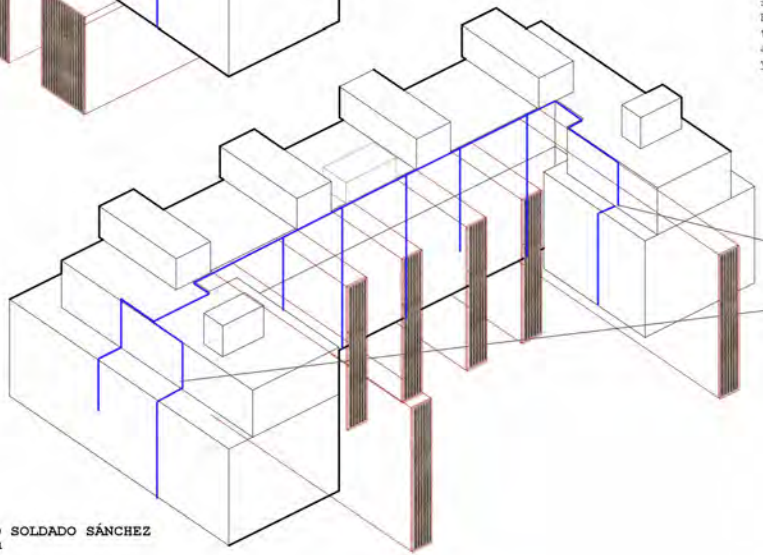
ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

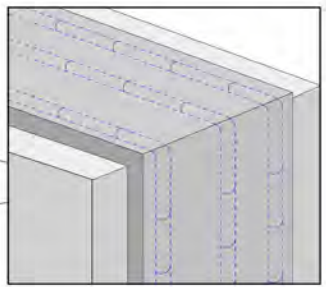
# AXONOMETRÍA TOTAL Y DETALLE DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL DEL EDIFICIO



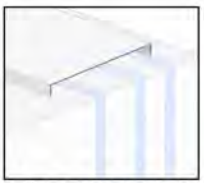
Zoom ampliación detalle celosía lamas de madera donde se aprecia los huecos de ventilación entre cada lama.

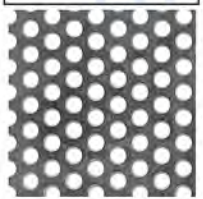
Para el diseño de las celosías, que sirven para tapar los conductos de gas de las fachadas principales, se decide colocar lamas de madera ripada con un acabado oscuro para sintetizarse con las lamas horizontales de aluminio que se utiliza en las fachadas a modo persianas.
Estas celosías permiten la ventilación de los conductos de gas debido a que tienen un 85% de visivilidad a su través, permitiendo la correcta ventilación a través de sus lamas y no únicamente por las partes superiores e inferiores y permitiendo también ocultarlas visualmente.



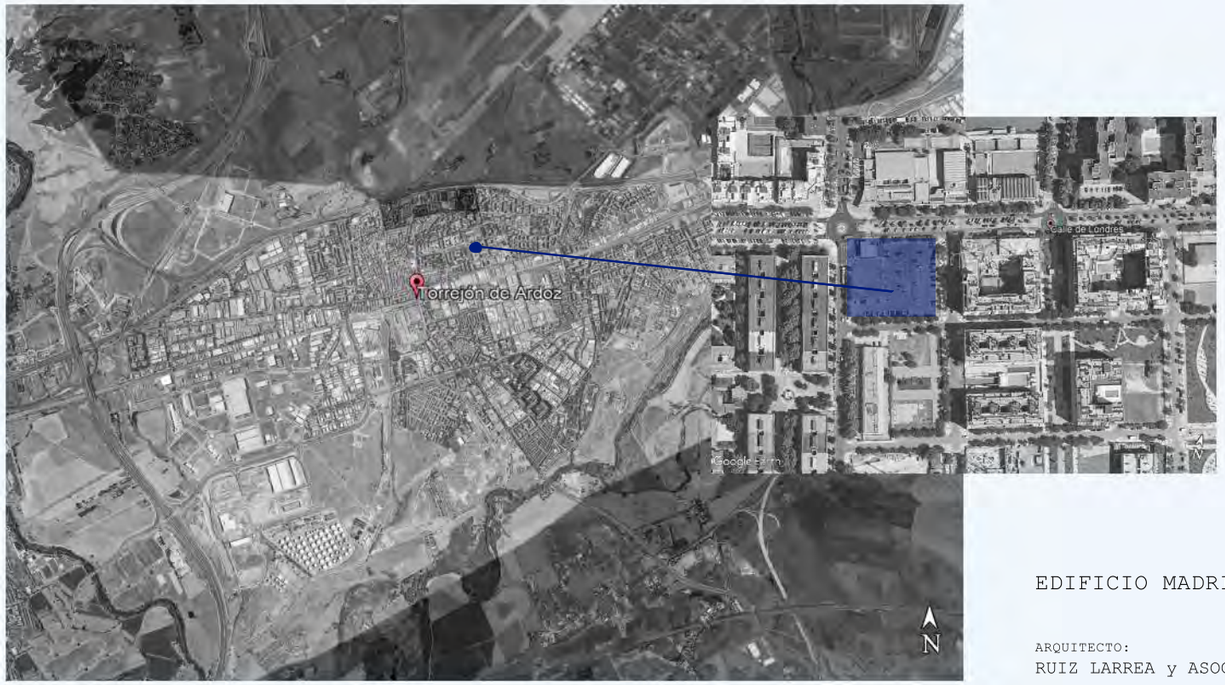


Se utiliza una chapa metálica perforda (para permitir la ventilación) y ocultar los conductos de gas que bajan a través de los muros de medianeras de la planta de ático y los que pasan a través del suelo la cubierta transitable.





ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21



EDIFICIO MADRID 0,0

ARQUITECTO:
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

AÑO:
2020

UBICACIÓN:
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

UBICACIÓN:
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

El Edificio está situado en Torejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se situa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debia seguir una serie de pautas.

El proyecto responde al reto "Madrid 0,0", lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid. *"Diseñamos 98 viviendas para* ***conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los*** *usuarios, entendiéndolas como la evolución consecuente de una vivienda de bajo consumo energético, en la que la idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

**0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certifi-**cados medioambientales ViveCoam y BREEAM, obteniendo en este último la calificación de Muy Bueno con un 65.66 % y V+, de 22.08, en la calificación ViveCoam.

**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
**CURSO 2020-21**

# EDIFICIO MADRID 0,0

**ARQUITECTO:**
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

**AÑO:**
2020

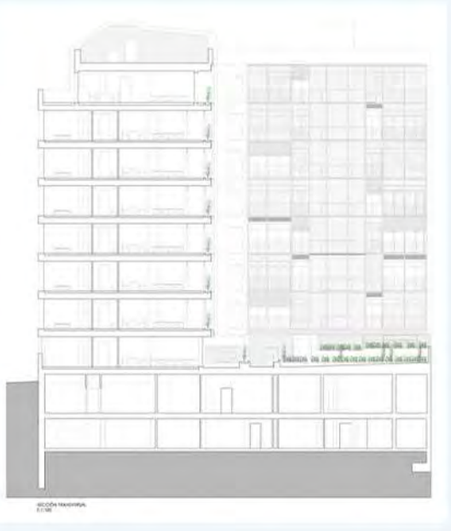
**UBICACIÓN:**
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

El Edificio está situado en Torejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se situa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debia seguir una serie de pautas.

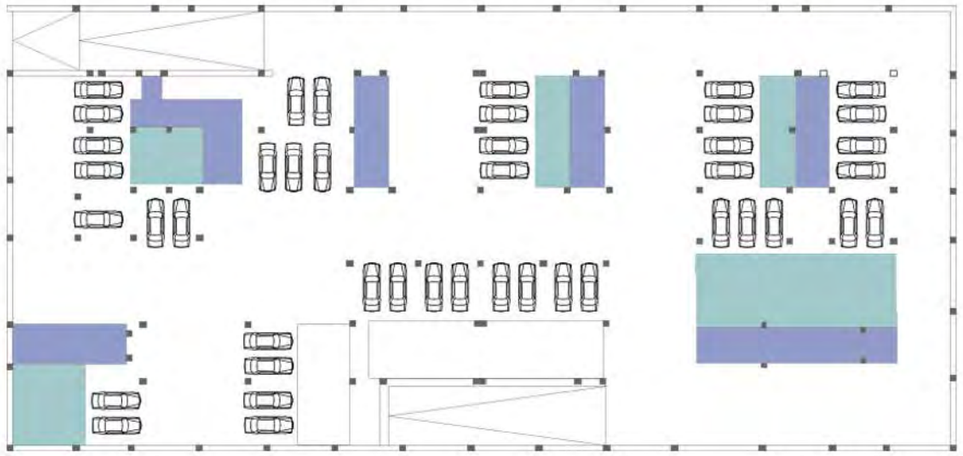
**El proyecto responde al reto "Madrid 0,0",** lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid.
*"Diseñamos 98 viviendas para conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los usuarios, entendiéndolas como la evolución consecuente de una* ***vivienda de bajo consumo energético, en la que la*** *idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certificados medioambientales ViveCoam y BREEAM, obteniendo en este último la **calificación de Muy Bueno con un 65.66 % y V+, de** 22.08, en la calificación ViveCoam.

Sin embargo, la sostenibilidad en este proyecto no se limita al consumo energético, sino que el usuario y su calidad de vida a lo largo del tiempo se encuentran totalmente inmersos en el ideario de las viviendas.
**Así conseguimos viviendas adaptadas a distintos** usuarios y adaptables en el tiempo, usos compatibles con espacios de trabajo individuales y colectivos, con un confort interior máximo asumido con un consumo energético casi nulo.

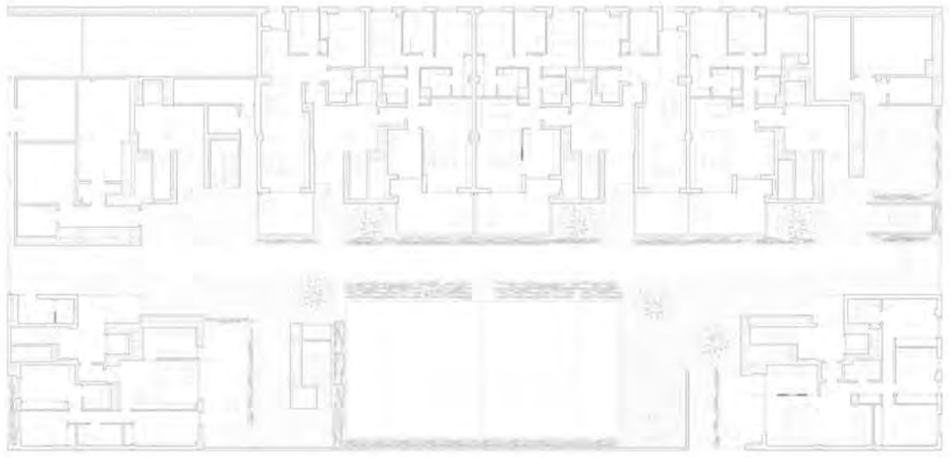


**PLANTA SÓTANO** ESC 1:100

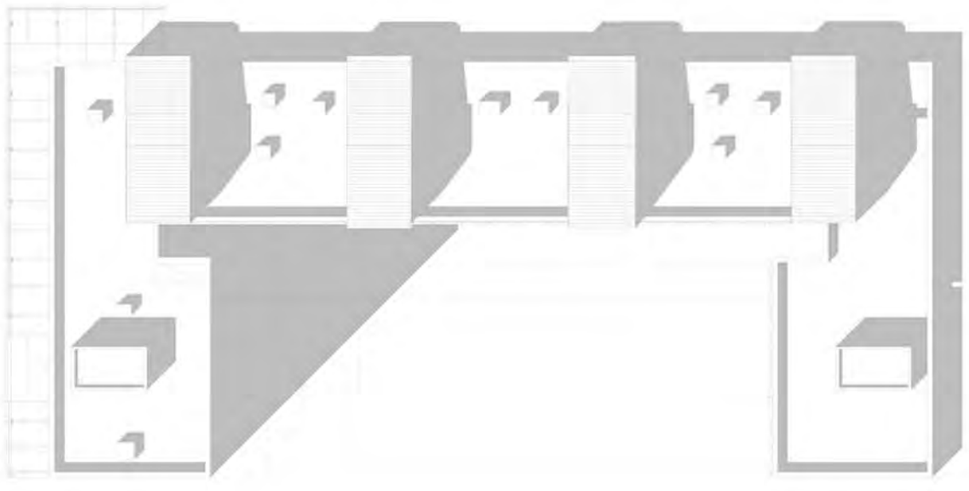


El plano de sótano es una reconstrución del original a partir de los planos proporcionados por los arquitectos en Plataforma de
Arquitectura. Me puse en contacto con ellos y me dijeron que siguiera los pilares de planta baja. El segundo sótano es igual pero desaparece la rampa superior, dando lugar a más aparcamientos.
En *azul oscuro* podemos observar los núcleos de comunicaciones verticales y en *azul claro* los espacios de zonas comunes, como trasteros, cuarto de limpieza,...

**PLANTA BAJA** ESC 1:100



**PLANTA CUBIERTA** ESC 1:100



**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
**CURSO 2020-21**

# || VIVIENDAS TIPO ||

## EDIFICIO MADRID 0,0

**ARQUITECTO:**
RUIZ LARREA y ASOCIADOS

**AÑO:**
2020

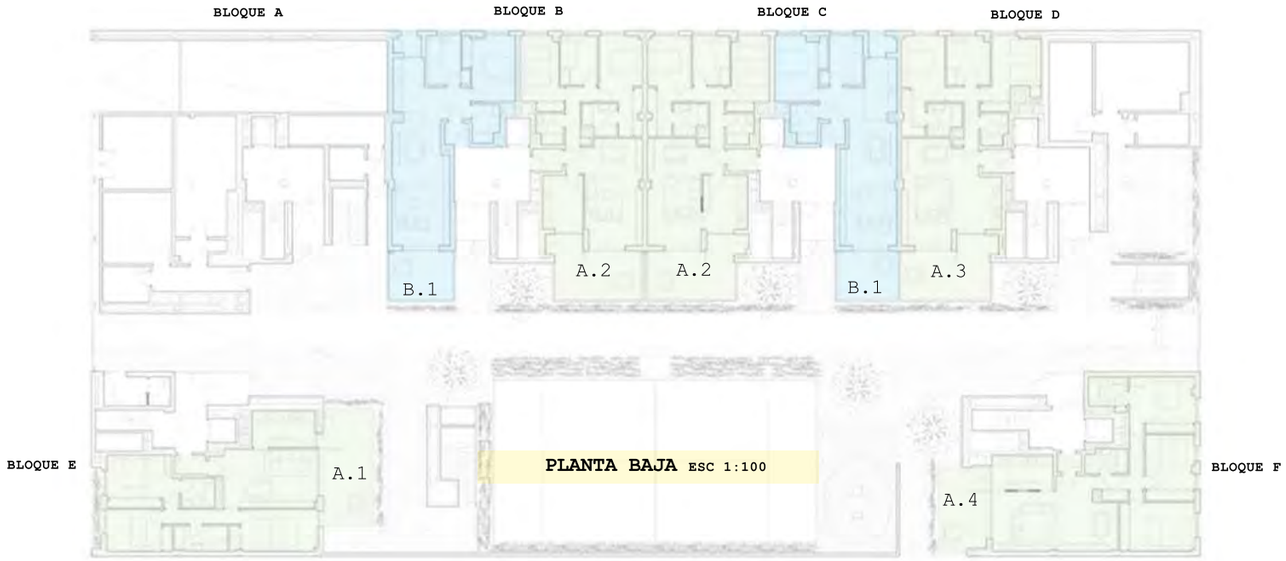
**UBICACIÓN:**
Torrejón de Ardoz, Madrid. Calle Londres.

El Edificio está situado en Torejón de Ardoz, a las afueras de Madrid.
Se situa en un barrio nuevo en la Calle Londres, formando parte de un concurso donde se debia seguir una serie de pautas.

El proyecto responde al reto "Madrid 0,0", lanzado por Solvia y el Colegio de Arquitectos de Madrid.
*"Diseñamos 98 viviendas para conseguir una demanda energética mínima y un confort máximo para los usuarios, entendiéndolas como la evolución consecuente de una* ***vivienda de bajo consumo energético, en la que la*** *idea predominante es "Mi edificio es mi vivienda, y cada vivienda una necesidad."*

0,0 La Sin de Solvia se proyecta siguiendo las pautas de los certificados medioambientales ViveCoam y BREEAM, obteniendo en este último la **calificación de Muy Bueno con un 65.66 % y V+, de** 22.08, en la calificación ViveCoam.

Sin embargo, la sostenibilidad en este proyecto no se limita al consumo energético, sino que el usuario y su calidad de vida a lo largo del tiempo se encuentran totalmente inmersos en el ideario de las viviendas.
**Así conseguimos viviendas adaptadas a distintos** usuarios y adaptables en el tiempo, usos compatibles con espacios de trabajo individuales y colectivos, con un confort interior máximo asumido con un consumo energético casi nulo.




**PLANTA BAJA** ESC 1:100

**PLANTA TIPO 1,2,3,4,5,6** ESC 1:100

**PLANTA ÁTICO 7** ESC 1:100

## TIPOS VIVIENDAS

**- TIPO A**
2 BAÑOS / 3 DORM
A.1
A.2
A.3
A.4
A.5
A.6
A.7
A.8
A.9

**- TIPO B**
1 BAÑO / 2 DORM
B.1
B.2

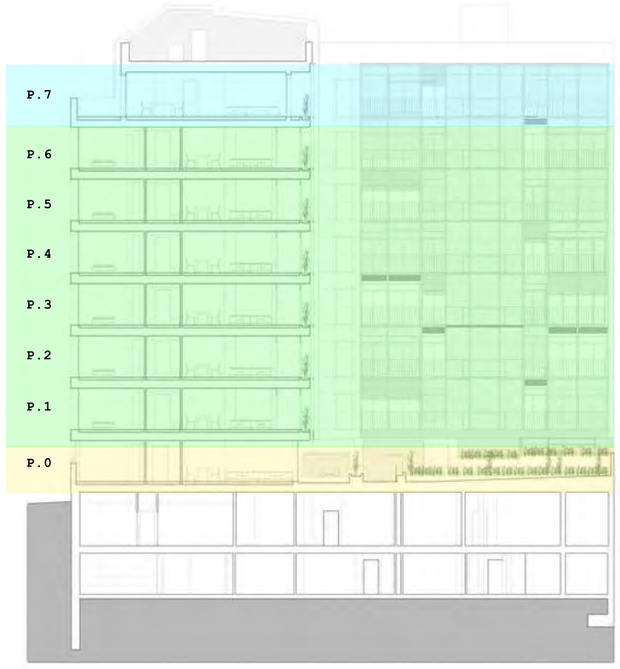
**- TIPO C**
2 BAÑOS / 4 DORM
C.1
C.2

**- TIPO D**
2 BAÑOS / 2 DORM
D.1
D.2

**- TIPO E**
3 BAÑOS / 4 DORM
E.1
E.2

**- TIPO F**
3 BAÑOS / 3 DORM
F.1

## ESQUEMA ALZADO GENERAL




**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

Acondicionamiento y Servicios 2

# || DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ||

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Se procede al cálculo de las derivaciones individuales y el dimensonado de éstas, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEB Grado de Electrificación Básico tipo Monofásico con potencia p = 5,75 KW 5750 W, tal como se muestra en el ITC-BT-10. La ventilación del garaje forzada al encontrarse en sótano y servicios comunes (ascensor, grupo de presión e iluminación) de tipo Trifásico, teniendo que aplicar distintas fórmulas y voltajes en función de ellos,que se muestran a continuación. Por ello y aplicado una simultaneidad de viviendas en base al ITC-BT-10 sabiendo que n>21, obtenemos que la potencia total de viviendas es:

| TIPO VIVIENDA | Nº VIVIENDAS TOTALES TIPO | LOCALIZACIÓN | CUARTOS HÚMEDOS | SUPERFICIE ($m^2$) | ESTANCIAS | SUPERFICIE ($m^2$) | SUP. TOTAL ($m^2$) | VOLTAJE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A.1 | 1 | PLANTAS 0 | 1 baño | 5,64 | 1 dorm. principal | 20,49 | 107,00 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 7,63 | 1 dormitorio individual | 12,37 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 17,74 | | |
| A.2 | 2 | PPLANTAS 0 | 1 baño | 4,76 | 1 dorm. principal | 17,88 | 119,00 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,59 | 1 dormitorio individual | 10,01 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 14,09 | | |
| A.3 | 1 | PLANTAS 0 | 1 baño | 4,88 | 1 dorm. principal | 16,96 | 122,25 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,86 | 1 dormitorio individual | 11,50 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 16,21 | | |
| A.4 | 1 | PLANTAS 0 | 1 baño | 5,68 | 1 dorm. principal | 18,25 | 139,70 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 6,15 | 1 dormitorio individual | 14,93 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 18,17 | | |
| A.5 | 12 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 5,68 | 1 dorm. principal | 15,93 | 115,30 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 4,44 | 1 dormitorio individual | 9,39 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 14,79 | | |
| A.6 | 30 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 4,38 | 1 dorm. principal | 16,92 | 120,22 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 6,05 | 1 dormitorio individual | 10,37 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 14,48 | | |
| A.7 | 12 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 5,20 | 1 dorm. principal | 15,29 | 114,70 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 4,39 | 1 dormitorio individual | 8,88 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 13,77 | | |
| A.8 | 1 | PLANTAS 7 | 1 baño | 8,93 | 1 dorm. principal | 18,15 | 143,43 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,18 | 1 dormitorio doble | 13,73 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 14,89 | | |
| A.9 | 1 | PLANTAS 7 | 1 baño | 6,39 | 1 dorm. principal | 15,16 | 144,20 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 7,80 | 1 dormitorio individual | 12,93 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 11,36 | | |
| B.1 | 2 | PLANTAS 0 | 1 baño | 5,76 | 1 dorm. principal | 16,32 | 105,20 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 10,13 | | |
| C.1 | 6 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 3,95 | 1 dorm. principal | 18,96 | 154,86 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,19 | 1 dormitorio individual | 11,91 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio doble | 12,29 | | |
| | | | | | 1 dormitorio doble | 4,09 | | |
| C.2 | 6 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 5,71 | 1 dorm. principal | 15,96 | 143,10 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,34 | 1 dormitorio individual | 10,03 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 11,11 | | |
| | | | | | 1 dormitorio doble | 15,00 | | |
| D.1 | 6 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 5,68 | 1 dorm. principal | 15,89 | 98,80 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 4,56 | 1 dormitorio individual | 12,04 | | |
| | | | 1 cocina | | | | | |
| D.2 | 6 | PLANTAS 1,2,3,4,5,6 | 1 baño | 6,47 | 1 dorm. principal | 16,01 | 117,67 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 7,14 | 1 dormitorio doble | 14,47 | | |
| | | | 1 cocina | | | | | |
| E.1 | 1 | PLANTAS 7 | 1 baño | 2,98 | 1 dorm. principal | 15,60 | 180,00 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 7,30 | 1 dormitorio doble | 16,97 | | |
| | | | 1 baño | 7,34 | 1 dormitorio individual | 14,89 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 13,52 | | |
| E.2 | 3 | PLANTAS 7 | 1 baño | 2,50 | 1 dorm. principal | 17,90 | 181,87 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 5,95 | 1 dormitorio doble | 13,24 | | |
| | | | 1 baño | 6,00 | 1 dormitorio individual | 12,02 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 9,78 | | |
| F.1 | 1 | PLANTAS 7 | 1 baño | 4,17 | 1 dorm. principal | 18,08 | 142,80 | V = 230V (monof) P = 5,75KW (GEB) |
| | | | 1 baño | 3,55 | 1 dormitorio doble | 14,12 | | |
| | | | 1 baño | 8,75 | 1 dormitorio individual | 11,67 | | |
| | | | 1 cocina | | 1 dormitorio individual | 11,00 | | |

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El edificio presenta 6 núcleos de escaleras con asensor.

El suministro eléctrico se realiza en baja tensión desde un centro de transformación cercano hasta los CGPs situadas en fachadas, esta parte de la instalación es responsabilidad de la empresa suministradora. Desde el cuadro exterior pasamos al ámbito privado de la instalación. La línea general de alimentación conecta el CGP con la Centralización de Contadores, en este caso se realiza de forma subterránea. La Centralicación (CC) será total y se realizara en un pequeño armario en el hall de los núcleos y en un pequeño local para albergar la instalación cuando existan más de 17 contadores.

**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
**CURSO 2020-21**

Tanto el local como los armarios de CC se situan en Planta Baja donde se encuentran todas las instalaciones del edificio, teniendo acceso por esta planta y por el patio central interior. Las derivaciones individuales discurren por las zonas comunes y los núcleos de escaleras hasta cada vivienda o servicio. Por último, el cuadro general de mando y portección de cada vivienda desde que parten los circuitos en estrella interiores hasta cadae elemento de la instalación se producen por paredes y falsos techos.

El edifico consta de un único bloque en forma de U con un total de 98 viviendas. Planta baja con tipología A, B, más 6 plantas de viviendas con tipología variada A,C,D, y una última planta ático 7 con tipología A,E. Además el edifico cuenta con dos plantas de sótano dedicadas al garaje con ventilación forzada.
El grado de electrificación para el cálculo es en función de las superficis útiles de las viviendas (GEB):
-Garaje PS1 con ventilación forzada = 3360$m^2$
-Garaje PS2 con ventilación forzada = 3360$m^2$
-Ascensor hidráulico con potencia 8 CV.
**-98 viviendas con Grado de Electrificación Básico con potencia 5,75 KW.**
-Alumbrado de zonas comunes con potencia de 5 KW
-Grupo de presión de 4KW.

| POTENCIA DE VIVIENDAS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | VIVIENDAS TIPO | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| AIRE ACONDICIONADO | GEB | GEB | GEB | GEB | GEB | GEB |
| POTENCIAL (KW) | 5,75 | 5,75 | 5,75 | 5,75 | 5,75 | 5,75 |

| POTENCIA DE VIVIENDAS | |
|---|---|
| POTENCIA DE VIVIENDA REBT 2002 (KW) | GEB 5,75 |
| Nº VIVIENDAS SIMULTANEO | 53,8 |
| POTENCIAL TOTAL VIVIENDAS (KW) | 309,35 |

*El coeficiente de simultaneidad* se calcula mediante la Tabla 1 del apartado ITC-BT-10 del REBT2002 para en nuestro caso 98 viviendas, ya que el número de viviendas supera n>21, aplicamos la siguiente fórmula: **Psim.viv.= Pviv. + coef. Simultaneidad = 5,75 * (15,3 + (98-21)*0,5)) = *309,35***. Con la fórmula de **n> 21 = 15,3 * (98-21) * 0,5 = *53,8* obtenemos el nº de viviendas simultaneo**

A continuación se procede a calcular la potencia de la instalación para la comunidad.

En primer lugar, el cálculo de la potencia para la ventilación del garaje, sabiendo su área y que se haya en planta sótano -1 y sótano -2 por lo que consta de ventilación forzada y tal y como afirma el ITC-BT-10, con una potencia de 20 W/m2 en función del área del mismo. Seguidamente es necesario saber si existen locales comerciales, al no haber presencia de los mismos en nuestro edificio, no es necesario el cálculo de su respectiva potencia. Por último es necesario obtener el valor de la potencia relacionado a los servicios comunes de la comunidad, en los cuales se abarca un ascensor de 8 cv, un grupo de presión de 3 KW y la iluminación, entre las que se distingue la del garaje y la de las zonas comunes (ambos dos se han calculado en láminas posteriores en base al número de luminarias y lámparas necesarias para unas condiciones de iluminación óptimas:

| POTENCIA GARAJE | | | |
|---|---|---|---|
| Superficie ($m^2$) | Potencia REBT 2002 (KB) | Potencia Garaje (W) | Potencia Garaje (KW) |
| 1º planta 2000 $m^2$ | Ventilación forzada | P = p / $m^2$ * S | P = p / m2 * S |
| 2º planta 2000 $m^2$ | 20 | 80000 | 80 |

| POTENCIA SERVICIOS COMUNES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ASCENSOR | | Grupo de presión | Iluminación | | Potencia total Servicios Comunes |
| Potencia (CV) = 8 | Potencia (KW) = 5,89 | Potencia (KW) = 3 | Garaje (KW) = 0,224 x 2 | Pasillos (KW) = 0,672 x 2 | 10,682 |

Por ello sabemos que la Potencia Total del Edificio es la suma de todos los elementos nombrados anteriormente. A priori, también seremos capaces de escoger el número de CGP y el Esquema de los mismos, en base a la Potencia Total necesario y la suministrada con la combinación de éstas.

| POTENCIA TOTAL EDIFICIO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Viviendas | Garaje | Servicio Comunes | Local | **TOTAL** |
| 309,35 | 80 | 10,682 | 0 | **400,032** |

Sin embargo al hacer el reparto de los diferentes elementos y viviendas a las diferentes CGP, varía el coeficiente de simultaneidad de las viviendas, variando con ello la potencia total de vivienda, y haciendo modificar el número de CGP y el esquema de los mismos, optándose finalmente por la siguiente propuesta, basándose en lo estudiado en el ITC-BT-13, colocar un CGP por cada núcleo del edificio:

| Caja General de Protección Núcleo 1 (CGP-10 (1)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 13 | 10,6 | 5,75 | 60,95 | 80 | 10,682 | 151,632 |

| Caja General de Protección Núcleo 2 (CGP-10 (2)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 16 | 12,5 | 5,75 | 71,875 | - | 10,682 | 82,557 |

Al sobrepasar la Potencia de la Caja General de Protección, que es 150 (KW) máximo, utilizaremos dos CGPS en el Núcleo 1

| Caja General de Protección Núcleo 3 (CGP-10 (3)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 15 | 11,9 | 5,75 | 68,425 | - | 10,682 | 79,107 |

| Caja General de Protección Núcleo 4 (CGP-10 (4)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 20 | 14,8 | 5,75 | 85,1 | - | 10,682 | 95,782 |

| Caja General de Protección Núcleo 5 (CGP-10 (5)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 14 | 11,3 | 5,75 | 64,975 | - | 10,682 | 75,657 |

| Caja General de Protección Núcleo 6 (CGP-10 (6)) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº Viv ( Planta 1+2+3+4+5+6+7) | Nº viv simultáneas | Potencia de la vivienda | Potencia Viv ( Plantas 1+2+3+4+5+6+7) | Potencia Garaje (KW) | Servicios Comunes (KW) | Potencia CGP |
| 14 | 11,3 | 5,75 | 64,975 | - | 10,682 | 75,657 |

Por ello somos capaces de dimensionar las LGA (Sección de la fase en base al ITC-BT-14), aquellas conexiones entre las CGP y las centralizaciones de contadores. Aplicando las siguientes fórmulas (sabiendo que se tratan de tramos trifásicos (según ITC-BT-23 V=400V)) y sabiendo que la caída de tensión se trata de 0,5% por ser contadores centralizados según ITC-BT-14:

| Potencia (W) | TIPO | Potencia (W) | Intensidad (A) | Conductividad Cobre | Voltaje (V) | Máxima Caída de Tensión | Sección Comercial del Cable Fase ($mm^2$) | Longitud (m) | Caída Tensión Real (%) | **DESIGNACIÓN** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LGA 1 | Trifásica | 151632 | 218,862 | 56 | 400 | 0,5 | 70 | 20,07 | 0,4652127296 | **3 x 70$mm^2$ + 1 x 35 $mm^2$ + TT(0) 140** |
| LGA 1.2 | Trifásica | 151632 | 218,862 | 56 | 400 | 0,5 | 70 | 18,33 | 0,4231464541 | **3 x 70$mm^2$ + 1 x 35 $mm^2$ + TT(0) 140** |
| LGA 2 | Trifásica | 82557 | 119,160 | 56 | 400 | 0,5 | 35 | 8,83 | 0,3355174745 | **3 x 35$mm^2$ + 1 x 16 $mm^2$ + TT(0) 110** |
| LGA 3 | Trifásica | 79107 | 114,181 | 56 | 400 | 0,5 | 35 | 8,90 | 0,3240468431 | **3 x 35$mm^2$ + 1 x 16 $mm^2$ + TT(0) 110** |
| LGA 4 | Trifásica | 95782 | 138,249 | 56 | 400 | 0,5 | 50 | 9,84 | 0,3036540536 | **3 x 50$mm^2$ + 1 x 25 $mm^2$ + TT(0) 125** |
| LGA 5 | Trifásica | 75657 | 109,201 | 56 | 400 | 0,5 | 35 | 6,90 | 0,2402700574 | **3 x 35$mm^2$ + 1 x 16 $mm^2$ + TT(0) 110** |
| LGA 6 | Trifásica | 75657 | 109,201 | 56 | 400 | 0,5 | 35 | 5,10 | 0,1775909120 | **3 x 35$mm^2$ + 1 x 16 $mm^2$ + TT(0) 110** |

# CÁLCULO DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES

Potencia y Dimensionamiento de Derivaciones Individuales: Se produce al cálculo de la Potencia Total de las Derivaciones Individuales y el Dimensionamiento de las mismas, sabiendo que todas las viviendas se tratan de GEB de tipo Monofásico y La Ventilación de Garaje y Servicios Comunes (Ascensor, Grupo de Presión e Iluminación) de tipo trifásico, teniendo que aplicar diferentes fórmulas y voltajes en función de ellos, que se muestran a continuación:

-Monofásico (V=230v) - $AV = (200 \times P \times L) / (Cond \times S \times V^2)$ $P = V \times I$

-Trifásico (V=400v) - $AV = (100 \times P \times L) / (Cond \times S \times V^2)$ $P = 3^{-1} \times V \times I$

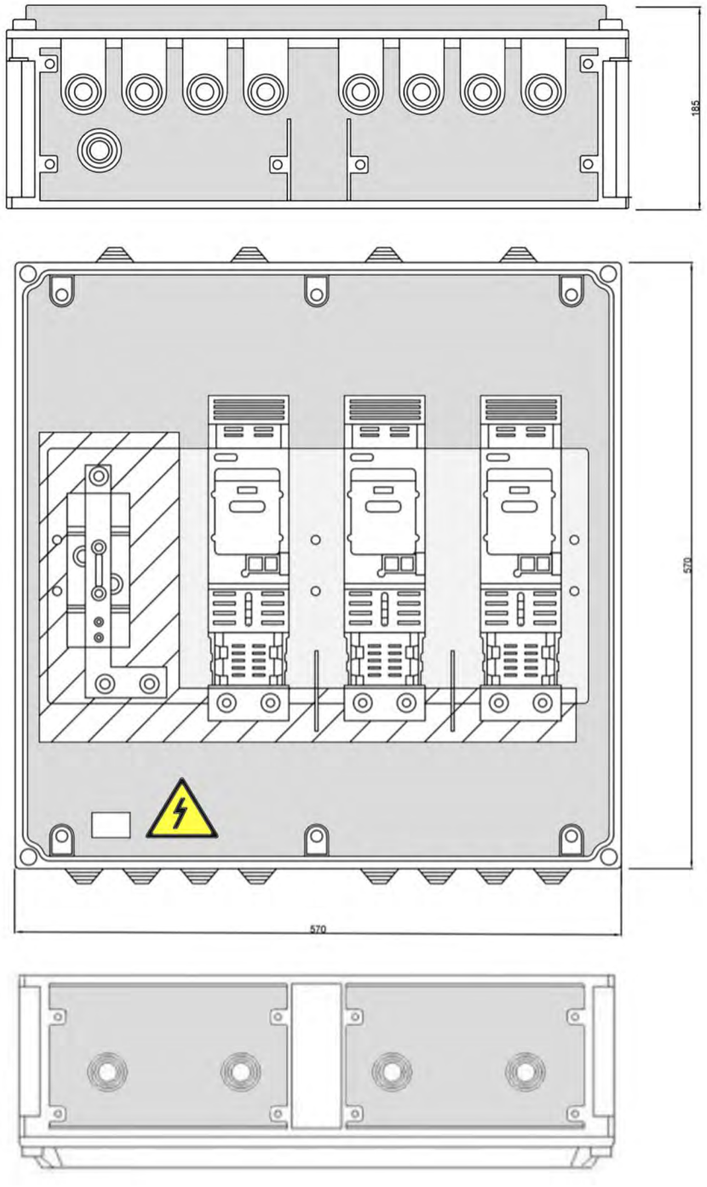
| Tramo | Potencia (W) | Voltaje (V) | Longitud (m) | Conductividad Cobre | Intensidad (A) | Máxima Caída de Tensión (%) | Sección Comercial del Cable Fase aumentada (mm2) | Caída Tensión Real (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASCENSOR 1 | 5890 | 400 | 3,80 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0249799107 |
| ASCENSOR 2 | 5890 | 400 | 6,44 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0423343750 |
| ASCENSOR 3 | 5890 | 400 | 6,44 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0423343750 |
| ASCENSOR 4 | 5890 | 400 | 2,50 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0164341517 |
| ASCENSOR 5 | 5890 | 400 | 3,70 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0243225444 |
| ASCENSOR 6 | 5890 | 400 | 2,57 | 56 | 8,501482714 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0168943080 |
| GRUPO DE PRESIÓN | 3000 | 400 | 8,00 | 56 | 3,375000000 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0425892857 |
| GARAJE | 2560 | 400 | 14,02 | 56 | 3,695004172 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0400571428 |
| ILUMINACIÓN GARAJE 1 | 4356 | 400 | 15 | 56 | 6,896789609 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0428571287 |
| ILUMINACIÓN GARAJE 2 | 4356 | 400 | 19 | 56 | 6,896789609 | 1 | 10 T5 exterior | 0,0492857100 |

| Tramo | Potencia (W) | Longitud | | | Voltaje (V) | Conductividad Cobre | Máxima Caída de Tensión | Intensidad (A) | Sección Comercial del Cable Fase mínima ($mm^2$) | Sección Comercial del Cable Fase aumentada ($mm^2$) | Caída Tensión Real (%) | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Planta | Altura | TOTAL | | | | | | | | |
| A - 1.A | 5750 | 17,73 | 7 | 24,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,950015527 | Monofásico |
| A - 1.B | 5750 | 16,69 | 7 | 23,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,919642857 | Monofásico |
| A - 2.A | 5750 | 17,73 | 10 | 27,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,672796972 | Monofásico |
| A - 2.B | 5750 | 16,69 | 10 | 26,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,647564052 | Monofásica |
| A - 3.A | 5750 | 17,73 | 13 | 30,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,745584239 | Monofásica |
| A - 3.B | 5750 | 16,69 | 13 | 29,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,720351319 | Monofásica |
| A - 4.A | 5750 | 17,73 | 16 | 33,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,818371506 | Monofásica |
| A - 4.B | 5750 | 16,69 | 16 | 32,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,793138586 | Monofásico |
| A - 5.A | 5750 | 17,73 | 19 | 36,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,891158773 | Monofásico |
| A - 5.B | 5750 | 16,69 | 19 | 35,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,865925850 | Monofásico |
| A - 6.A | 5750 | 17,73 | 22 | 39,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,943946046 | Monofásica |
| A - 6.B | 5750 | 16,69 | 22 | 38,69 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,938713121 | Monofásica |
| A - 7.A | 5750 | 17,73 | 25 | 42,73 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 25 110 exterior | 0,663509316 | Monofásica |
| B - 0.A | 5750 | 5 | 3 | 8 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,723498964 | Monofásica |
| B - 0.B | 5750 | 6,8 | 3 | 9,8 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,939958592 | Monofásica |
| B - 1.A | 5750 | 9,17 | 7 | 16,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,627717391 | Monofásica |
| B - 1.B | 5750 | 13,18 | 7 | 20,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,782285093 | Monofásico |
| B - 2.A | 5750 | 9,17 | 10 | 19,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,744177018 | Monofásico |
| B - 2.B | 5750 | 13,18 | 10 | 23,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,899844720 | Monofásico |
| B - 3.A | 5750 | 9,17 | 13 | 22,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,860636645 | Monofásica |
| B - 3.B | 5750 | 13,18 | 13 | 26,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,635190217 | Monofásica |
| B - 4.A | 5750 | 9,17 | 16 | 25,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,977096273 | Monofásica |
| B - 4.B | 5750 | 13,18 | 16 | 29,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,707977484 | Monofásica |
| B - 5.A | 5750 | 9,17 | 19 | 28,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,683472437 | Monofásica |
| B - 5.B | 5750 | 13,18 | 19 | 32,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,780764751 | Monofásico |
| B - 6.A | 5750 | 9,17 | 22 | 31,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,756259705 | Monofásico |
| B - 6.B | 5750 | 13,18 | 22 | 35,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,853552018 | Monofásica |
| B - 7.A | 5750 | 9,17 | 25 | 34,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,829046972 | Monofásica |
| B - 7.B | 5750 | 13,18 | 25 | 38,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,926339285 | Monofásica |
| C - 0.A | 5750 | 5 | 3 | 8 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,723498964 | Monofásica |
| C - 0.B | 5750 | 6,8 | 3 | 9,8 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,939958592 | Monofásica |
| C - 1.A | 5750 | 9,17 | 7 | 16,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,627717391 | Monofásica |
| C - 1.B | 5750 | 13,18 | 7 | 20,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,782285093 | Monofásico |
| C - 2.A | 5750 | 9,17 | 10 | 19,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,744177018 | Monofásico |
| C - 2.B | 5750 | 13,18 | 10 | 23,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,899844720 | Monofásico |
| C - 3.A | 5750 | 9,17 | 13 | 22,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,860636645 | Monofásica |
| C - 3.B | 5750 | 13,18 | 13 | 26,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,635190217 | Monofásica |
| C - 4.A | 5750 | 9,17 | 16 | 25,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,977096273 | Monofásica |
| C - 4.B | 5750 | 13,18 | 16 | 29,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,707977484 | Monofásica |
| C - 5.A | 5750 | 9,17 | 19 | 28,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,683472437 | Monofásica |
| C - 5.B | 5750 | 13,18 | 19 | 32,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,780764751 | Monofásico |
| C - 6.A | 5750 | 9,17 | 22 | 31,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,756259705 | Monofásico |
| C - 6.B | 5750 | 13,18 | 22 | 35,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,853552018 | Monofásica |
| C - 7.A | 5750 | 9,17 | 25 | 34,17 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,829046972 | Monofásica |
| C - 7.B | 5750 | 13,18 | 25 | 38,18 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,926339285 | Monofásica |
| D - 0.A | 5750 | 3,5 | 3 | 6,5 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,666449275 | Monofásica |
| D - 1.A | 5750 | 16,92 | 7 | 23,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,928571429 | Monofásica |
| D - 1.B | 5750 | 19,26 | 7 | 26,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,637131211 | Monofásica |
| D - 1.C | 5750 | 19,03 | 7 | 26,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,631550854 | Monofásica |
| D - 2.A | 5750 | 16,92 | 10 | 26,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,653144409 | Monofásico |
| D - 2.B | 5750 | 19,26 | 10 | 29,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,709918478 | Monofásico |
| D - 2.C | 5750 | 19,03 | 10 | 29,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,704338121 | Monofásico |
| D - 3.A | 5750 | 16,92 | 13 | 29,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,725931677 | Monofásica |
| D - 3.B | 5750 | 19,26 | 13 | 32,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,782705745 | Monofásica |
| D - 3.C | 5750 | 19,03 | 13 | 32,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,777125388 | Monofásica |
| D - 4.A | 5750 | 16,92 | 16 | 32,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,798718944 | Monofásica |
| D - 4.B | 5750 | 19,26 | 16 | 35,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,855493012 | Monofásica |
| D - 4.C | 5750 | 19,03 | 16 | 35,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,849912655 | Monofásico |
| D - 5.A | 5750 | 16,92 | 19 | 35,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,871506211 | Monofásico |
| D - 5.B | 5750 | 19,26 | 19 | 38,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,928280279 | Monofásica |
| D - 5.C | 5750 | 19,03 | 19 | 38,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,922699992 | Monofásica |
| D - 6.A | 5750 | 16,92 | 22 | 38,92 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,944293478 | Monofásica |
| D - 6.B | 5750 | 19,26 | 22 | 41,26 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 25 110 exterior | 0,640683229 | Monofásica |
| D - 6.C | 5750 | 19,03 | 22 | 41,03 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,985487189 | Monofásica |
| D - 7.B | 5750 | 18,45 | 25 | 43,45 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 25 110 exterior | 0,674689440 | Monofásica |
| E - 0.A | 5750 | 2,07 | 3 | 5,07 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,647054977 | Monofásica |
| E - 1.A | 5750 | 6,27 | 7 | 13,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,859566262 | Monofásico |
| E - 1.B | 5750 | 6,27 | 7 | 13,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,859566262 | Monofásico |
| E - 2.A | 5750 | 6,27 | 10 | 16,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,631599378 | Monofásica |
| E - 2.B | 5750 | 6,27 | 10 | 16,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,631599378 | Monofásica |
| E - 3.A | 5750 | 6,27 | 13 | 19,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,748059006 | Monofásica |
| E - 3.B | 5750 | 6,27 | 13 | 19,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,748059006 | Monofásica |
| E - 4.A | 5750 | 6,27 | 16 | 22,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,864518633 | Monofásica |
| E - 4.B | 5750 | 6,27 | 16 | 22,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,864518633 | Monofásica |
| E - 5.A | 5750 | 6,27 | 19 | 25,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,980978260 | Monofásica |
| E - 5.B | 5750 | 6,27 | 19 | 25,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,980978260 | Monofásica |
| E - 6.A | 5750 | 6,27 | 22 | 28,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,685898680 | Monofásica |
| E - 6.B | 5750 | 6,27 | 22 | 28,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,685898680 | Monofásica |
| E - 7.A | 5750 | 6,27 | 25 | 31,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,758685947 | Monofásica |
| F - 0.A | 5750 | 2,07 | 3 | 5,07 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,647054977 | Monofásica |
| F - 1.A | 5750 | 6,27 | 7 | 13,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,859566262 | Monofásico |
| F - 1.B | 5750 | 6,27 | 7 | 13,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,859566262 | Monofásico |
| F - 2.A | 5750 | 6,27 | 10 | 16,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,631599378 | Monofásica |
| F - 2.B | 5750 | 6,27 | 10 | 16,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,631599378 | Monofásica |
| F - 3.A | 5750 | 6,27 | 13 | 19,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,748059006 | Monofásica |
| F - 3.B | 5750 | 6,27 | 13 | 19,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,748059006 | Monofásica |
| F - 4.A | 5750 | 6,27 | 16 | 22,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,864518633 | Monofásica |
| F - 4.B | 5750 | 6,27 | 16 | 22,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,864518633 | Monofásica |
| F - 5.A | 5750 | 6,27 | 19 | 25,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,980978260 | Monofásica |
| F - 5.B | 5750 | 6,27 | 19 | 25,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 10 T5 exterior | 0,980978260 | Monofásica |
| F - 6.A | 5750 | 6,27 | 22 | 28,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,685898680 | Monofásica |
| F - 6.B | 5750 | 6,27 | 22 | 28,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,685898680 | Monofásica |
| F - 7.A | 5750 | 6,27 | 25 | 31,27 | 203 | 56 | 1 | 25 | 6 | 16 T5 exterior | 0,758685947 | Monofásica |

# DETALLE CGP

Se muestra el modelo elegido para los CGP1, CGP2, CGP3, CGP4, CGP5, CGP6, CGP7, de la empresa Ibedrola.
La Caja General de Protección nos permite realizar de forma segura la conexión entre la compañia y el abonado.

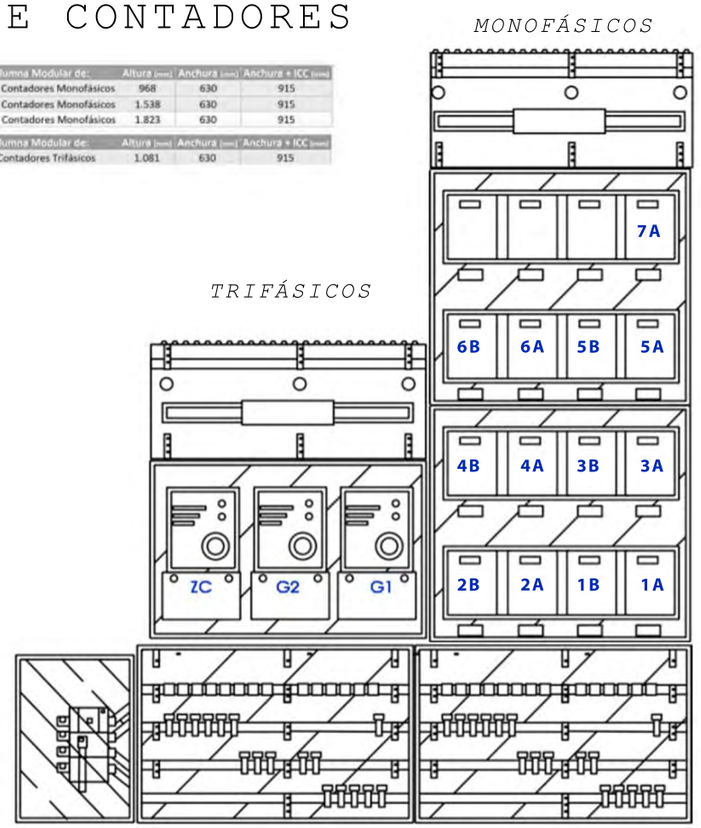
| Designación | Cortacircuitos fusibles | | | Utiliza-ción | Códigos |
|---|---|---|---|---|---|
| | Bases | | Fusibles | | |
| | Número | Tamaño | I máx. A | | |
| CGP-10-250/BUC | 3 | 1 (BUC) | 250 | Interior | 7650018 |



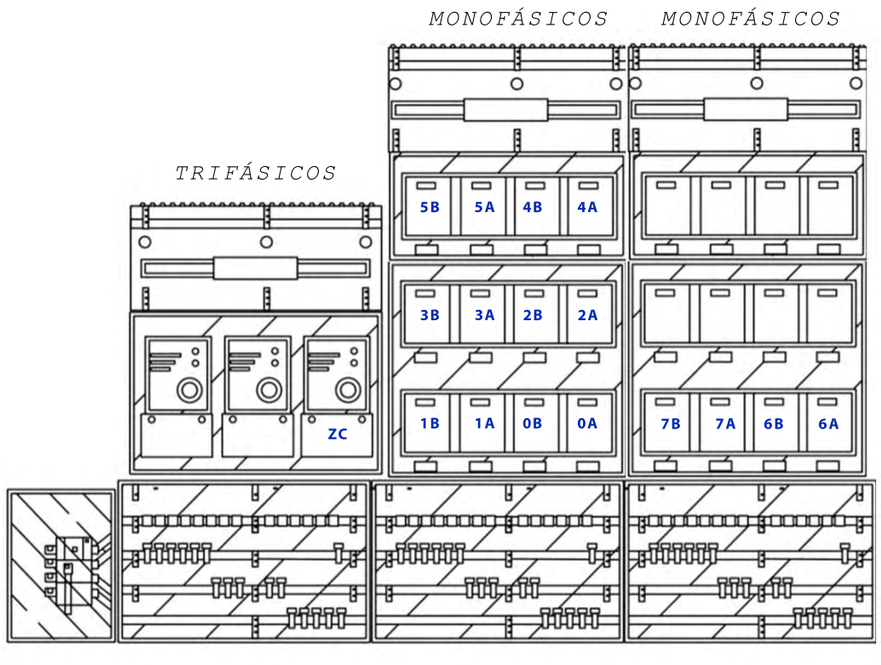

# DETALLE CONTADORES

| Ref Ib | Ref CLAVED | Columna Modular de: | Altura (mm) | Anchura (mm) | Anchura + ICC (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| A4 | A-630 / 4 | 1 a 4 Contadores Monofásicos | 968 | 630 | 915 |
| A12 | A-630 / 12 | 9 a 12 Contadores Monofásicos | 1.538 | 630 | 915 |
| A15 | A-630 / 15 | 13 a 15 Contadores Monofásicos | 1.823 | 630 | 915 |

| Ref Ib | Ref CLAVED | Columna Modular de: | Altura (mm) | Anchura (mm) | Anchura + ICC (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| B3 | B-630 / 3 | 1-3 Contadores Trifásicos | 1.081 | 630 | 915 |



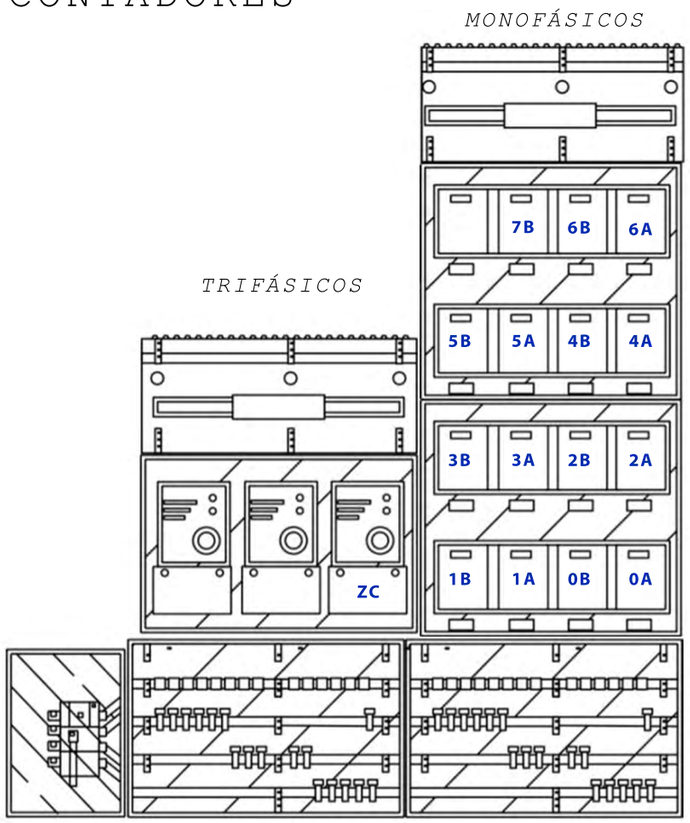

CC1 (16 CONTADORES)



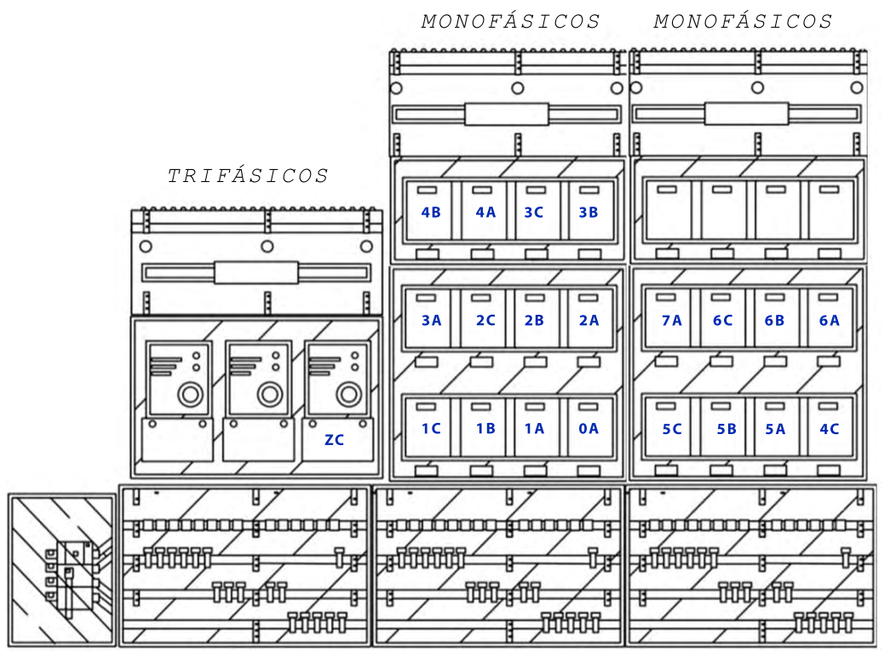

CC2 (17 CONTADORES)

ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ
CURSO 2020-21

# DETALLE CONTADORES




CC3 (16 CONTADORES)

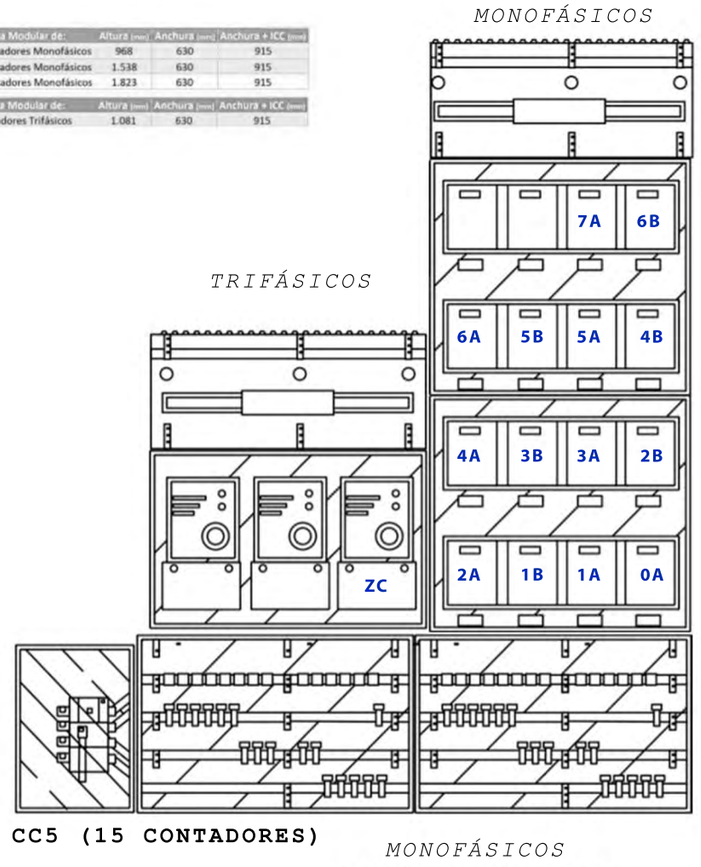



CC4 (21 CONTADORES)

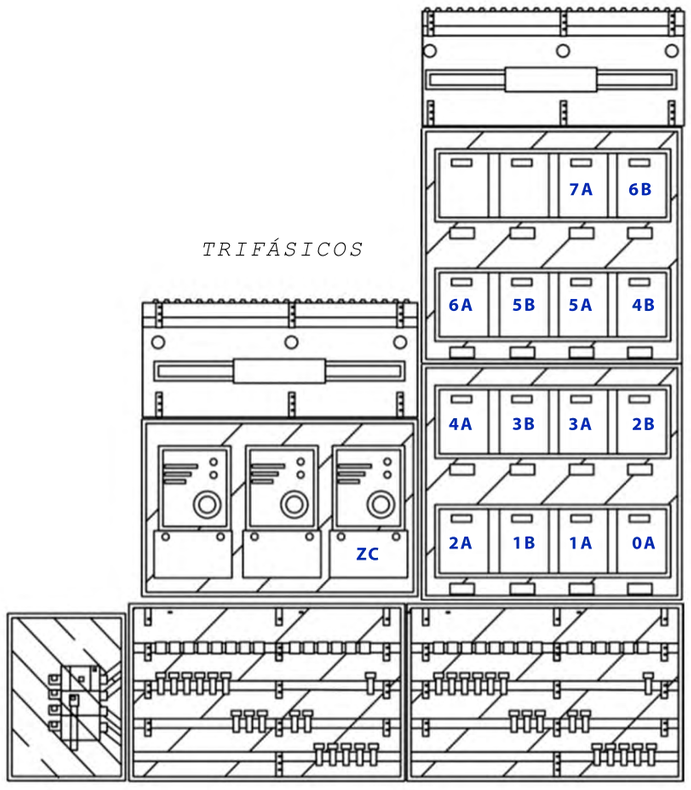
**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

| Ref tb | Ref CLAVED | Columna Modular de: | Altura (mm) | Anchura (mm) | Anchura + ICC (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| A4 | A-630 / 4 | 1 a 4 | Contadores Monofásicos | 968 | 630 | 915 |
| A12 | A-630 / 12 | 9 a 12 | Contadores Monofásicos | 1.538 | 630 | 915 |
| A15 | A-630 / 15 | 13 a 15 | Contadores Monofásicos | 1.823 | 630 | 915 |

| Ref tb | Ref CLAVED | Columna Modular de: | Altura (mm) | Anchura (mm) | Anchura + ICC (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| B3 | B-630 / 3 | 1-3 | Contadores Trifásicos | 1.081 | 630 | 915 |




CC5 (15 CONTADORES)

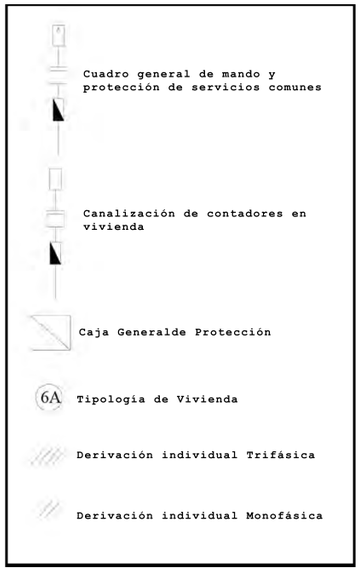


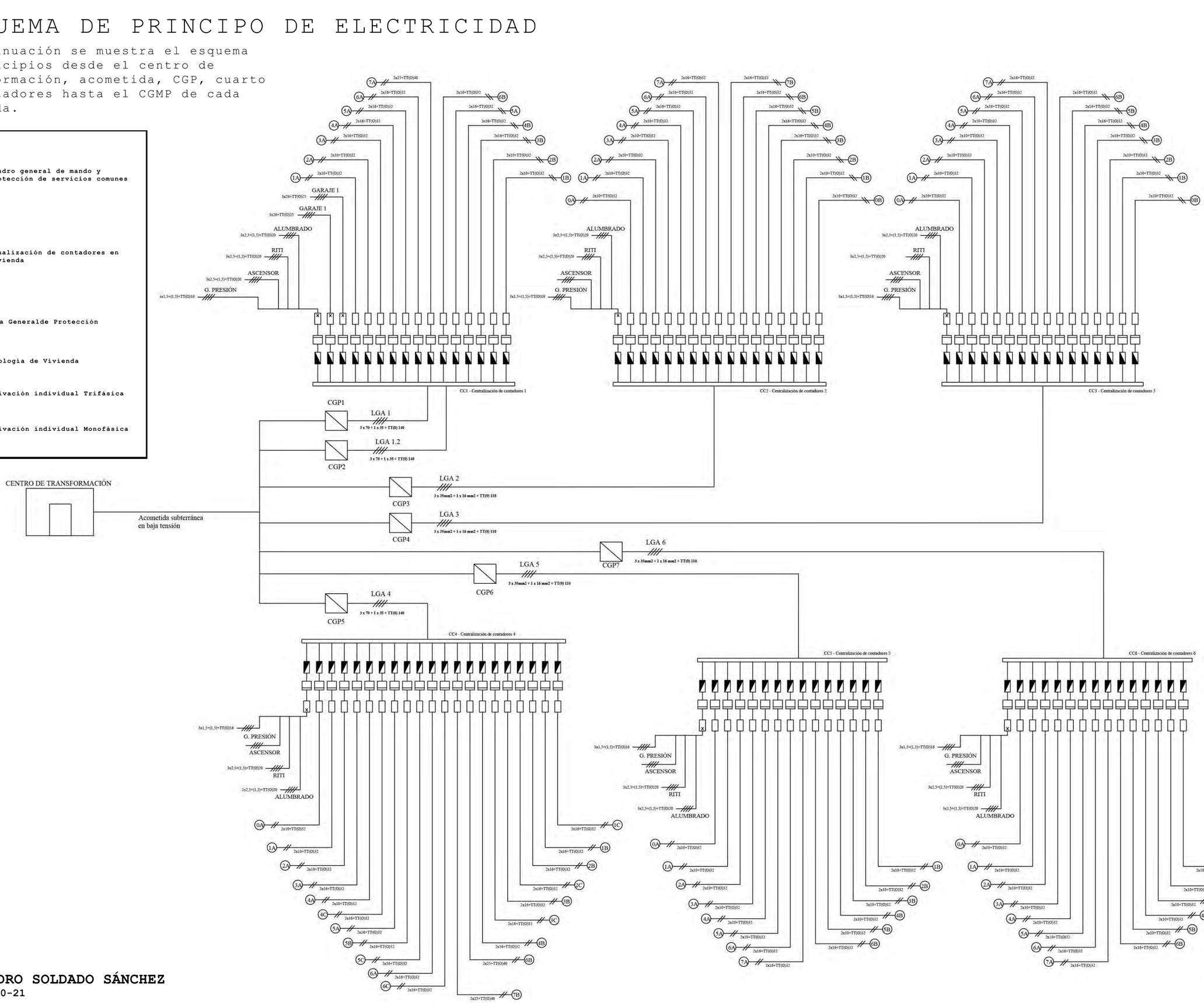

CC6 (15 CONTADORES)

ELEC
Electricidad

# ESQUEMA DE PRINCIPO DE ELECTRICIDAD

A continuación se muestra el esquema de principios desde el centro de transformación, acometida, CGP, cuarto de contadores hasta el CGMP de cada vivienda.




**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

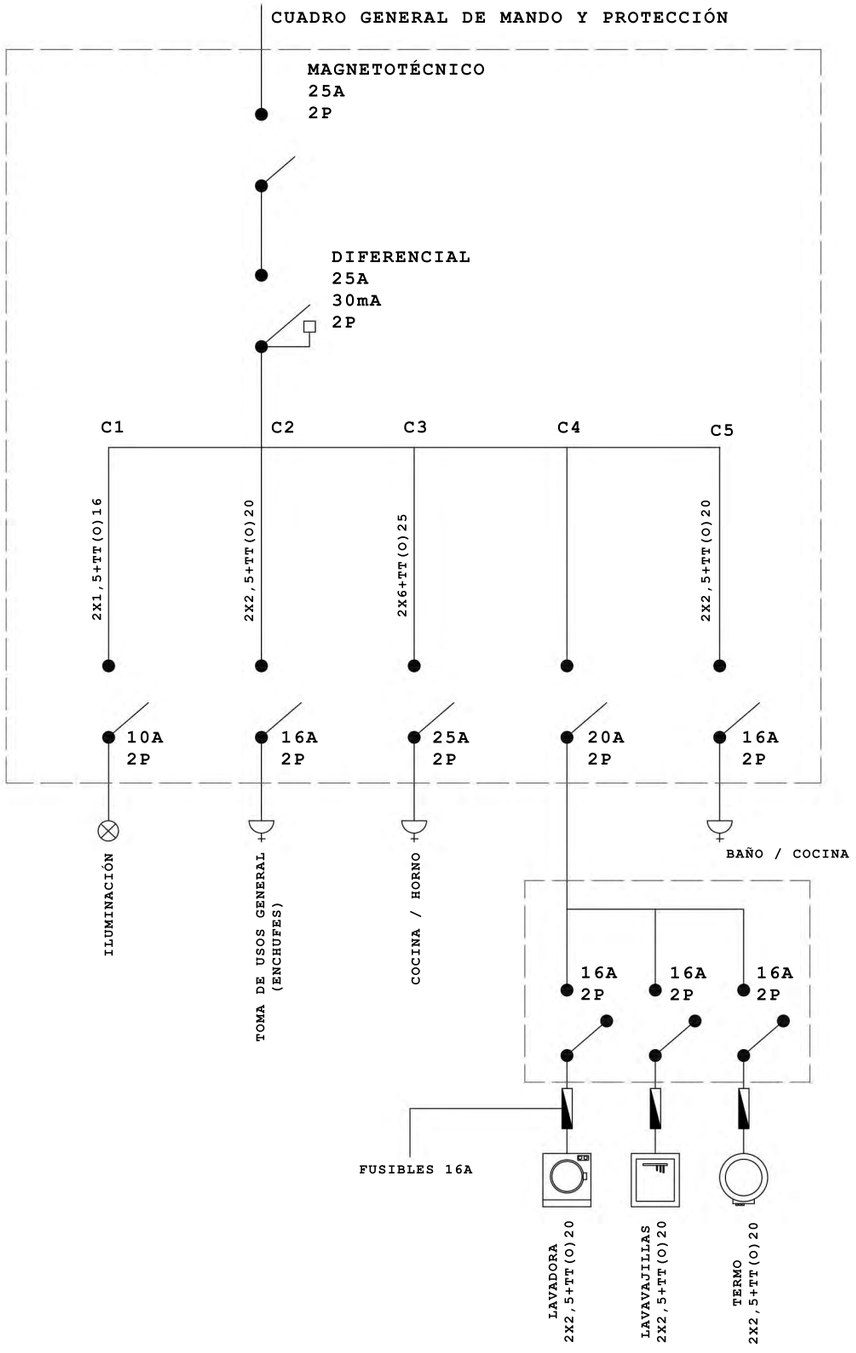
Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR - UA

# ESQUEMA UNIFAMILIAR VIVIENDAS

CORRESPONDIENTE AL GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO (G.E.B)

A continuación se muestra el esquema unifamiliar correspondiente a las viviendas del edificio estudiado:



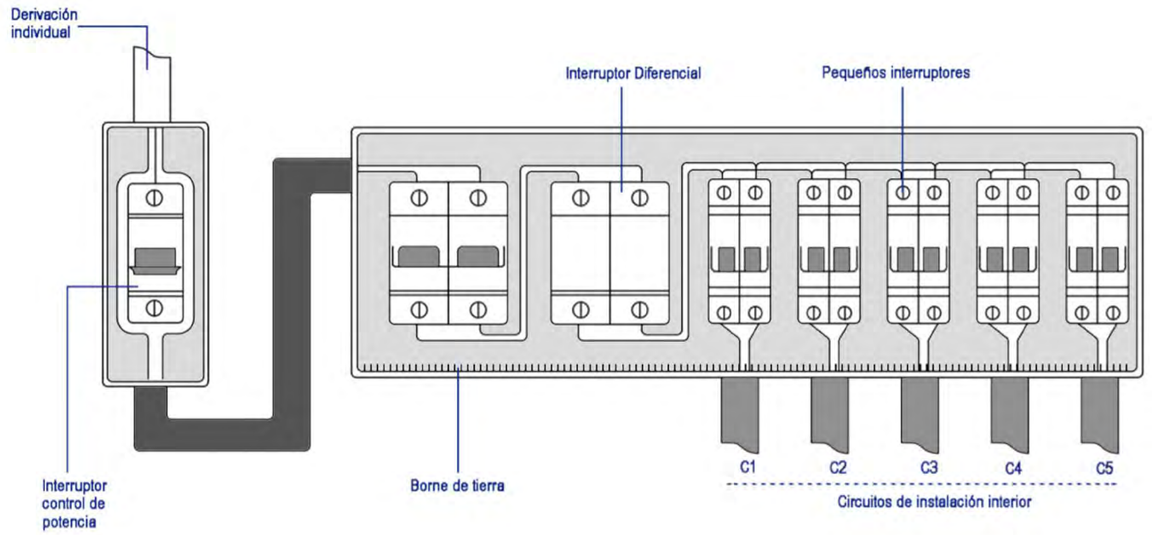

**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

ELEC
Electricidad

# CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (C.G.M.P)

DETALLEE DEL C.G.M.P DE LAS VIVIENDAS DEL EDIFICO

Será el instalado en las todas las plantas del edificio, desde la planta 0 hasta la planta 7.
El modelo elegido es el PRAGMA BASIC EMPOTRABLE ICP+24 pasos.




**FICHA TÉCNICA**

*PRAGMA BASIC EMPOTRABLE ICP+2 pasos*
**14113**

**Principal**

| | |
|---|---|
| Gama | Pragma ((*)) |
| Nombre del producto | ICP |
| Tipo de producto o componente | Cofret |
| Tipo de envolvente | Envolvente modular |
| Anchura | 364 mm outside: |
| Altura | Exterior, estado 1 187 mm |
| Profundidad | Incuerporar, estado 1 60 mm |
| Nb of 18 mm modules per row | 32 |
| Type of door | Sin |

**Complementario**

| | |
|---|---|
| Montaje de armario | Empotrado |
| Pasos de 9 mm | 64 |
| Número total de módulos de 18 mm | 44 |
| Descripción de la placa de montaje | Sin placa de montaje |
| Material del envolvente | Enclosure: self-extinguishing plastic |
| Color | Envolvente, estado 1 blanco - tipo de cable: RAL 9001) |
| Profundidad incustrada | 60 mm |
| Profundidad interna | 63 mm |

**Entorno**

| | |
|---|---|
| Grado de protección IP | IP30 sin puerta acorde a EN/IEC 60529 |

**Unidades de embalaje**

| | |
|---|---|
| Peso del empaque (Lbs) | 788,000 g |

**Sostenibilidad de la oferta**

| | |
|---|---|
| Directiva RoHS UE | Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE)<br>Declaración RoHS UE |

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

# || DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ||

## ESQUEMA ILUMINACIÓN GARAJE

A continuación se muestra el esquema d iluminación del garaje según los cálculos obtenidos contamos con 121 luminarias debido a la amplias dimensiones del garaje, las cuales irán conctadas en serie con los pulsores.

Se procede a calcular el número de luminarias necesarias para el garaje (para lo que se entenderá como zona útil para iluminación solamente la del carril, excluyendo los aparcamientos), para ello, y en función de Factores de Reflexión, factores de mantenimiento.

En primer lugar calculamos el índice del local en función de la siguiente tabla y las dimensiones del mismo, según el modelo seleccionado **PACIFIC TCW216.**

| Cálculo Índice Loca (K) | | |
|---|---|---|
| K = (Longitud x Ancho ) / (Altura x ( Ancho + Largo ) | | |
| Ancho (m) | Longitud (m) | Altura (m) |
| 40 | 84 | 3 |
| 9,032250806 | | |

| Índice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |

Después, calculamos el factor de utilización y el de mantenimiento en función del factor de reflexión en superficies:

| Factor Reflexión Superficies | | |
|---|---|---|
| Techo | Paredes | Suelo |
| Claro | Medio | Oscuro |
| 50% | 30% | 10% |

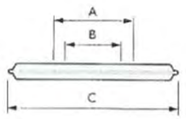
| Factor Utilización (Fu) | | | |
|---|---|---|---|
| Índice Local | Reflexión Techo | Reflexión Pared | Reflexión Suelo |
| 9,032250806 | 50% | 30% | 10% |
| 0,65 | | | |

| Factor de Mantenimiento |
|---|
| Ambiente Normal |
| 0,7 |

Después, calculamos el factor de utilización y el de mantenimiento en función del factor de reflexión en superficies:

| Iluminancia Óptimo = (Lumen/m²) = (Lux) Z. Comunes |
|---|
| (50-100) 75 |

| Tipo | A | B | C |
|---|---|---|---|
| TCW216 2xTL-D18W | 425+/-75 | 320 | 690 |




| Tipo | Salida de luz en lúmenes lm |
|---|---|
| TL'D /90 colores de Luxe | |
| TL'D 36W /965 | 2300 |

A continuación calculamos el número de luminarias:

| Número de Luminarias | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N = (E x L x A) / (n x O x Fu x Fm) | | | | | | | |
| E = Iluminancia (Lux) | L (m) | A (m) | Nº Lámparas/ Luminarias | Flujo Luminoso Lumen | Potencia Lámpara (W) | Factor Utilización (Fu) | Factor Mantenimiento (Fm) |
| 75 | 84 | 40 | 2 | 2300 | 18 | 0,65 | 0,7 |
| 120,041337 | | | N = 121 Luminarias | | | | |

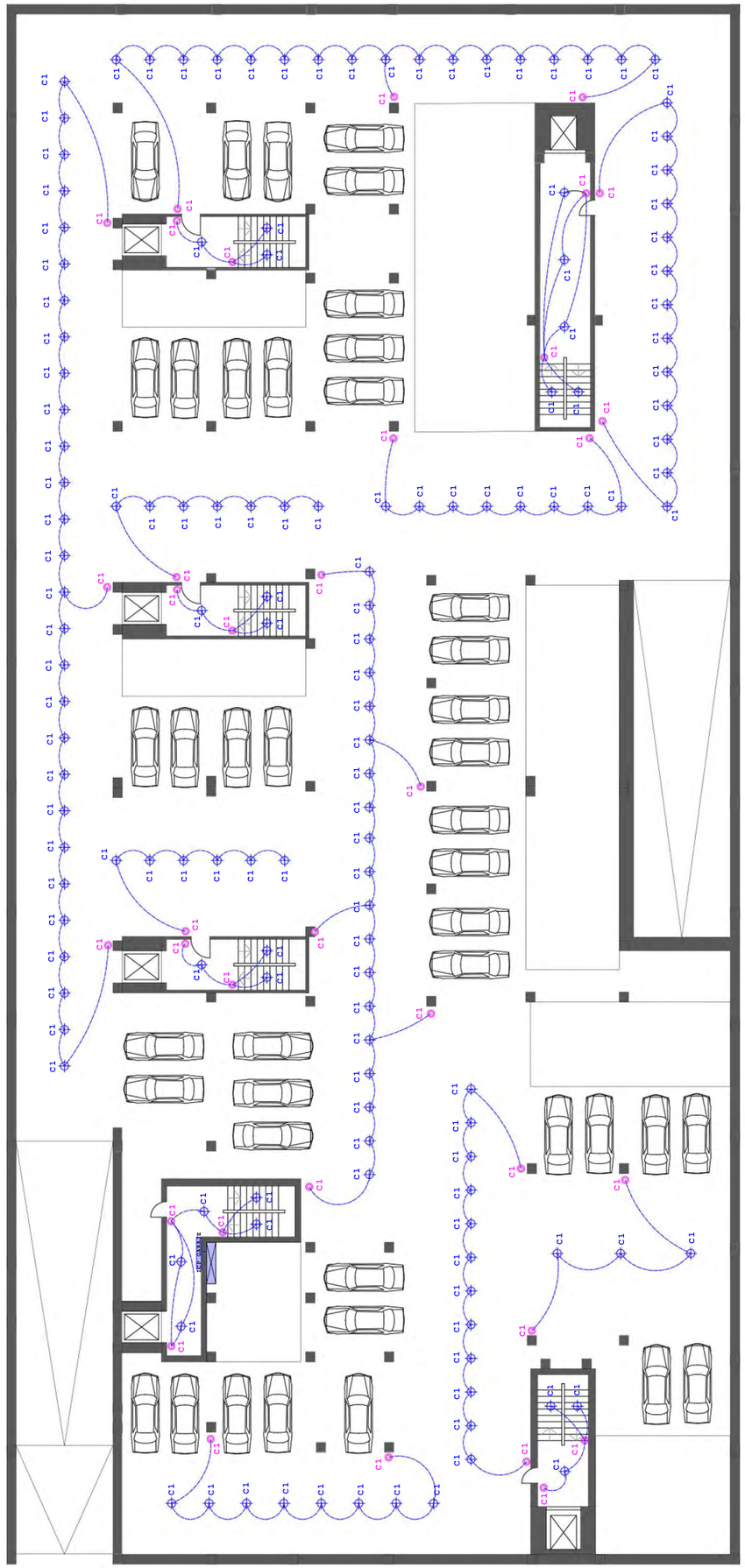
Finalmente, una vez calculado el número de luminarias calculamos la potencia de las mismas:

| Lámpara Luz Neutra | | |
|---|---|---|
| TL5 28W / 835 | | |
| Potencia (W) | IRC (%) | Tª (ºK) |
| 18 | 80 | 3500 |

| Potencia Iluminación (W) - (KW) | | |
|---|---|---|
| Nº Luminarias | Nº Lámparas / Luminaria | Potencia Lámpara (W) |
| 121 | 2 | 18 |
| 4356 | 4,356 | |

Se tendrá en cuenta la **distancia mínima** entre luminarias que se habrá de respetar:

| Regulación separación/altura | |
|---|---|
| Longitudinal ($S/H_L$): | 1,8 |
| Transversal ($S/H_T$): | 2 |



PLANO DEL GARAJE DONDE SE SITUAN LAS 121 LUMINARIAS CONECTADAS EN SERIE Y LOS PULSORES.

LUMINARIAS COLOCADAS A UNA DISTNACIA MÍNIMA DE 1,8m EQUIDSITNTES Y 2m EN TRANSVERSAL.

**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
**CURSO 2020-21**

ELEC Electricidad

Acondicionamiento y Servicios 2

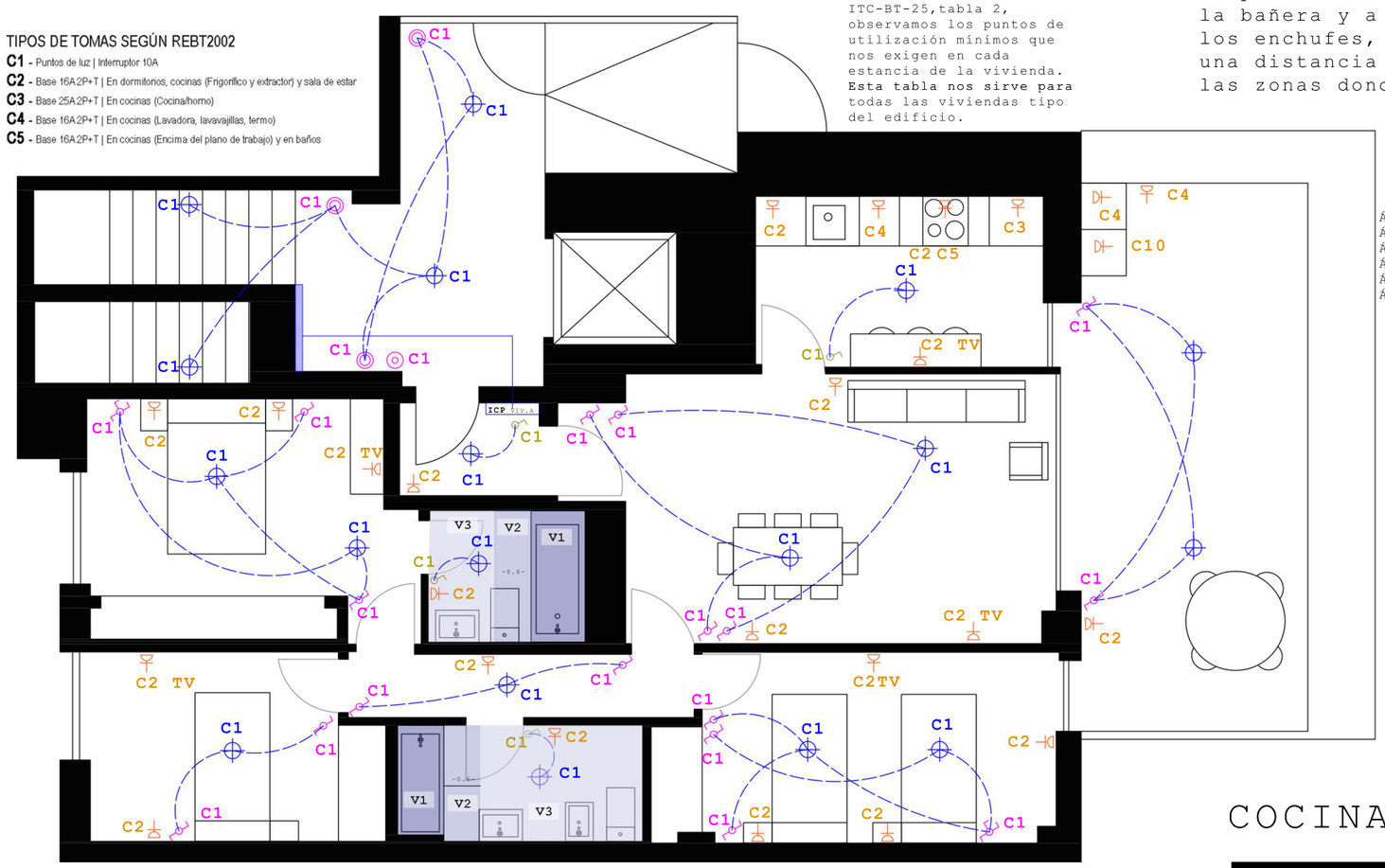
ARQUITECTURA E POLITECNICA SUPERIOR - UA

# || DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ||

## ESQUEMA UNIFAMILIAR VIVIENDA

ESQUEMA CORRESPONDIENTE AL GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO (G.E.B)

A continuación se realiza la distribución de vivienda tipo del esquema unifamiliar:




Con la ayuda del ITC-BT-25,tabla 2, observamos los puntos de utilización mínimos que nos exigen en cada estancia de la vivienda. **Esta tabla nos sirve para** todas las viviendas tipo del edificio.

ÁREA SALÓN: 24m2
ÁREA DORM PRINCP: 13m2
ÁREA DORM INDV: 9,5m2
ÁREA DORM DOBLE: 12,8 m2
ÁREA PASILLO: 4,43m2
ÁREA COCINA: 9,56m2

PUNTO DE LUZ ESTANCO

PULSADOR TIMBRE (IEB-46)

INTERRUPTOR CONMUTADO

INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO

INTERRUPTOR UNIPOLAR

TOMA DE CORRIENTE 16A

TOMA DE CORRIENTE 25A

PUNTO DE LUZ

TOMA DE CORRIENTE

TOMA DE CORRIENTE TRIPLE

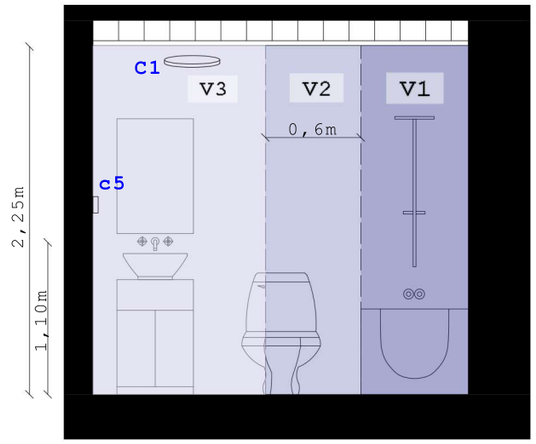
TOMA DE CORRIENTE PARA HORNO

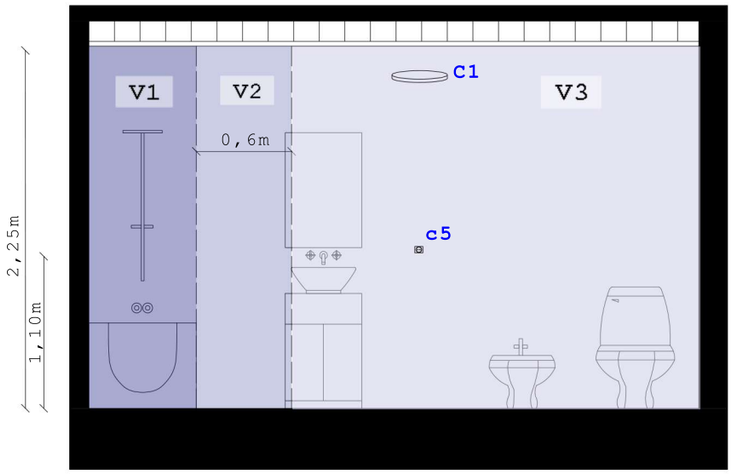
| Estancia | Circuito | Mecanismo | nº mínimo | Superf./Longitud |
|---|---|---|---|---|
| Acceso | $C_1$ | pulsador timbre | 1 | |
| Vestíbulo | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | ---<br>--- |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| Sala de estar o Salón | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |
| | $C_9$ | Toma de aire acondicionado | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |
| Dormitorios | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 m², redondeado al entero superior |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| | $C_9$ | Toma de aire acondicionado | 1 | --- |
| Baños | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | ---<br>--- |
| | $C_8$ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| | $C_6$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Pasillos o distribuidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor/Conmutador 10 A | 1<br>1 | uno cada 5 m de longitud<br>uno en cada acceso |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 5 m (dos si L > 5 m) |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Cocina | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 2 | extractor y frigorífico |
| | $C_3$ | Base 25 A 2p + T | 1 | cocina/horno |
| | $C_4$ | Base 16 A 2p + T | 3 | lavadora, lavavajillas y termo |
| | $C_5$ | Base 16 A 2p + T | 3 (2) | encima del plano de trabajo |
| | $C_8$ | Toma calefacción | 1 | --- |
| | $C_{10}$ | Base 16 A 2p + T | 1 | secadora |
| Terrazas y Vestidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| Garajes unifamiliares y Otros | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) |

## SECCIONES

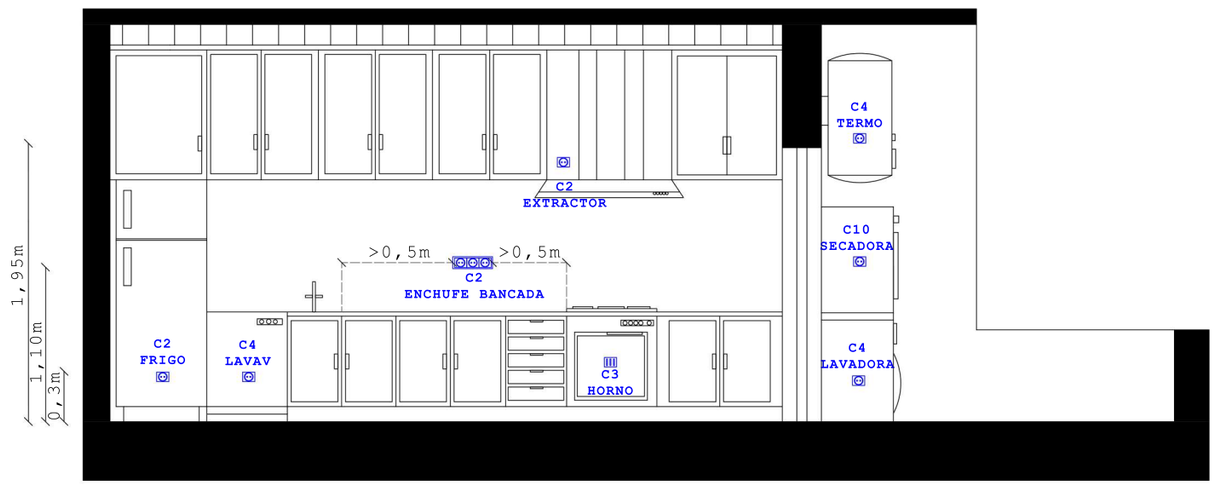
A continuación, se muestra las secciones verticales con los diferentes volúmenes que se han de respetar en la disposición de la instalación.
En el caso de los baños(no aseos), **respetaremos un volumen de 0,6m desde** la bañera y a partir de ahi se colocan los enchufes, observando que queden a una distancia mínima de seguridad de las zonas donde se proyectan agua.

## CUARTOS HÚMEDOS




## COCINA




En cuanto a la sección de la cocina, se muestra la situación de los enchufes, el aparato al que pertenecen y las cotas necesarias.


**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

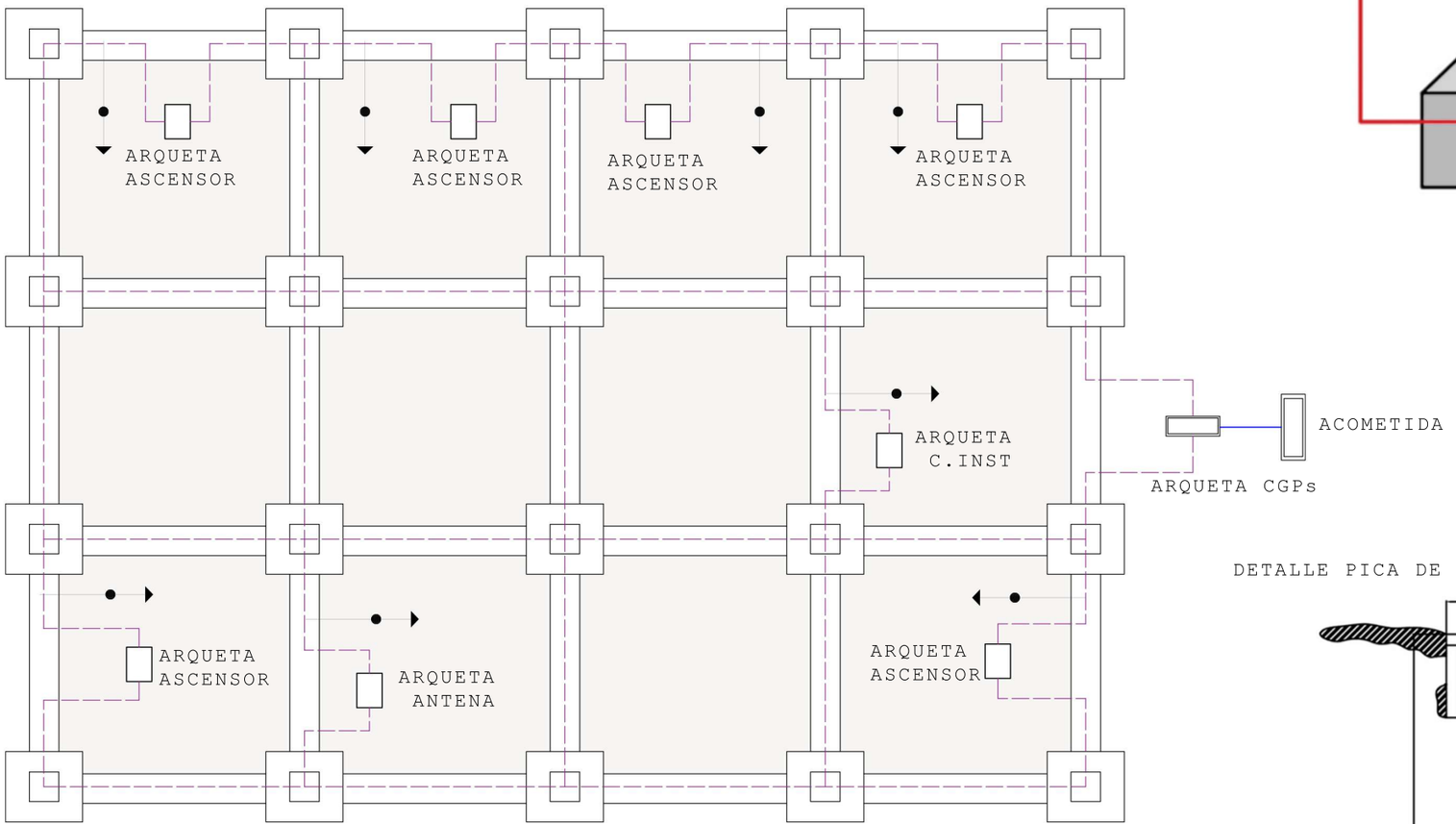


Acondicionamiento y Servicios 2
ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

# ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA (CIMENTACIÓN)

ESQUEMA CORRESPONDIENTE A LA CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO

Se muestra la puesta a tierra de la instalaciion de nuestro edificio. Contamo socn una serie de pilares perimetrales y centrales repartidos por toda la parcela del edificio siguiendo una malla de 5x5m. El cable de puesta a tierra está conectado a una arqueta situada bajo la cimentación y recorre cada uno e los pilares, guía de ascensores, antena de televisión, batería de agua,...




PICA DE PUESTA A TIERRA PARA REFUERZO Y OBTENER BUEN VALOR DE P.T

CABLE DE COBRE DESNUDO (SIN AISLAR) 35mm2

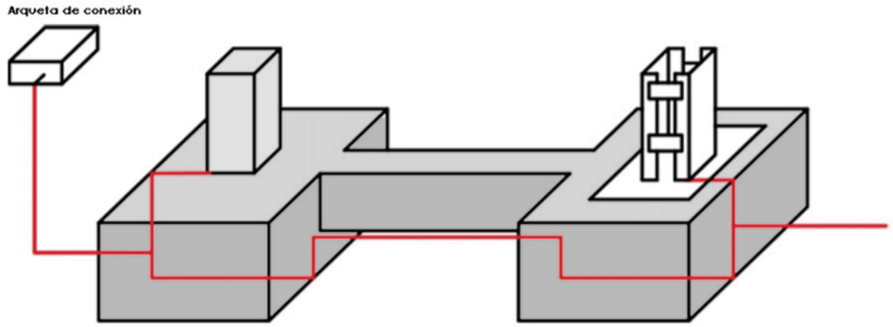
**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

ELEC
Electricidad

# DETALLE DE LA PUESTA A TIERRA

Se muestra, a partir de diferentes esquemas y detalles, el funcionamiento de la puesta a tierra, las medidas necesarias para colocarlo, el tipo de pica utilizada y la forma de esta.

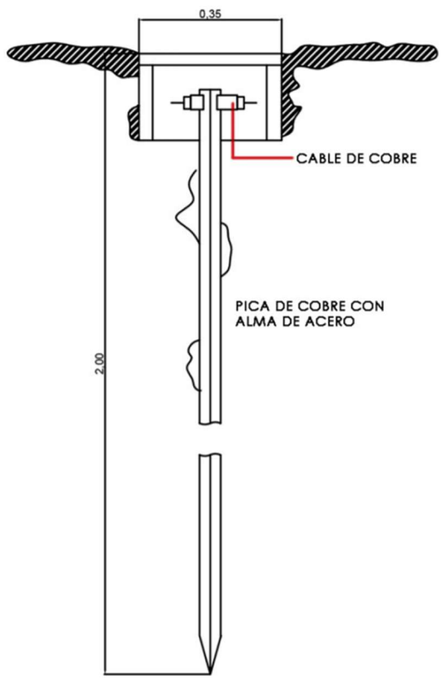
ESQUEMA CONDUCCIÓN ENTERRADA, ESQUEMA DE CONEXIÓN CON LOS SOPORTES.




DETALLE PICA DE PUESTA A TIERRA.




DETALLE PICA DE PUESTA A TIERRA AMPLIADA




DETALLE PICA CONEXIÓN

Acondicionamiento y Servicios 2

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR - UA

# || DETALLES||

PARA EL DIMENSIONADO DE LAS DIFERENTES PARTES DE LA INSTALACIÓN UTILIZAMOS LAS SUIGIENTES TABLAS:

Tabla 1 del apartado ITC-BT-14 (dimensionado de la LGA)

*Tabla 1*

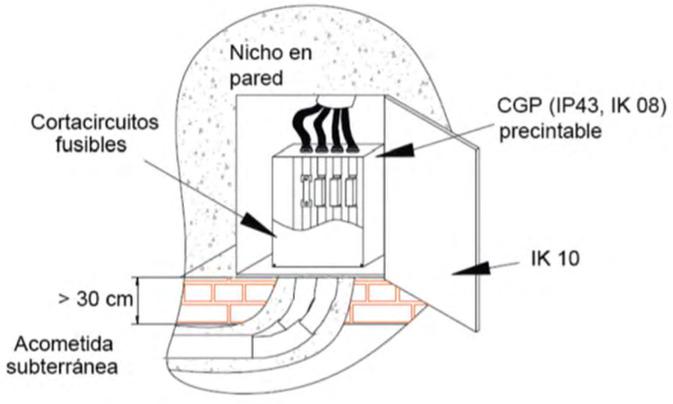
| Secciones ($mm^2$) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
|---|---|---|
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

Intensidades máximas admisibles (A) en instalaciones interiores, conductores de **cobre**, temperatura ambiente 40 °C

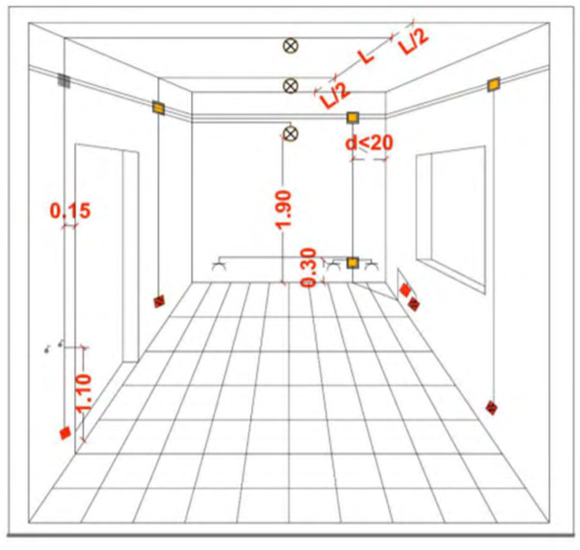
**Norma UNE 20 460-5-523:2004**

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Conductores aislados en tubos empotrados en paredes termicamente aislantes. Método A1. | | PVC3 | PVC2 | | XLPE3 | XLPE2 | | | | | | |
| Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.Método A2. | PVC3 | PVC2 | | XLPE3 | XLPE2 | | | | | | | |
| Conductores aislados en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B1 | | | | PVC3 | PVC2 | | XLPE3 | | XLPE2 | | | |
| Cables multiconductores en tubos (incluyendo canaletas y conductos de sección circular) en montaje superficial o empotrados en obra. Método B2. | | | PVC3 | PVC2 | | XLPE3 | XLPE2 | | | | | |
| Cables multiconductores directamente sobre la pared o en bandeja no perforada. Método C | | | | | PVC3 | | PVC2 | XLPE3 | | XLPE2 | | |
| Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D (diámetro del cable). Método E. | | | | | | PVC3 | | PVC2 | XLPE3 | | XLPE2 | |
| Cables unipolares en contacto mutuo o en bandeja perforada. Distancia a la pared no inferior a D. Método F | | | | | | | PVC3 | | PVC2 | XLPE3 | | XLPE2 |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Condutor** | **$mm^2$** | | | | | | | | | | | | |
| Cobre | **1,5** | 11 | 11,5 | 13 | 13,5 | 15 | 16 | 16,5 | 19 | 20 | 21 | 24 | |
| | **2,5** | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | 23 | 26 | 26,5 | 29 | 33 | |
| | **4** | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | 31 | 34 | 36 | 38 | 45 | |
| | **6** | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 40 | 44 | 46 | 49 | 57 | |
| | **10** | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | 54 | 60 | 65 | 68 | 76 | |
| | **16** | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | 73 | 81 | 87 | 91 | 105 | |
| | **25** | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 95 | 103 | 110 | 116 | 123 | 140 |
| | **35** | | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 127 | 137 | 144 | 154 | 174 |
| | **50** | | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 155 | 167 | 175 | 188 | 210 |
| | **70** | | | | 149 | 160 | 171 | 185 | 199 | 214 | 224 | 244 | 269 |
| | **95** | | | | 180 | 194 | 207 | 224 | 241 | 259 | 271 | 296 | 327 |
| | **120** | | | | 208 | 225 | 240 | 260 | 280 | 301 | 314 | 348 | 380 |
| | **150** | | | | 236 | 260 | 278 | 299 | 322 | 343 | 363 | 404 | 438 |
| | **185** | | | | **268** | **297** | **317** | **341** | **368** | **391** | **415** | **464** | **500** |
| | **240** | | | | **315** | **350** | **374** | **401** | **435** | **468** | **490** | **552** | **590** |

ENCUENTRO DE LA ACOMETIDA CON LA CGP




ALURAS Y DIMENSIONES EXIGIDAS






**4. FIGURAS DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS VOLÚMENES**

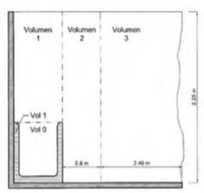



*Figura 1 – BAÑERA*

*Figura 2 – BAÑERA CON PARED FIJA*

*Figura 3 – DUCHA*

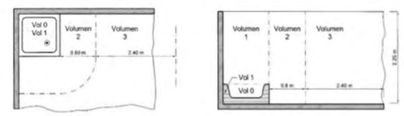



*Figura 4 – DUCHA CON PARED FIJA*

*Figura 5 – DUCHA SIN PLATO*

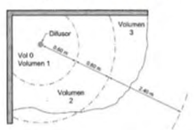





*Figura 6 – DUCHA SIN PLATO PERO CON PARED FIJA. DIFUSOR FIJO*

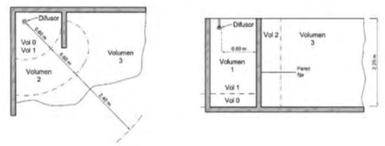
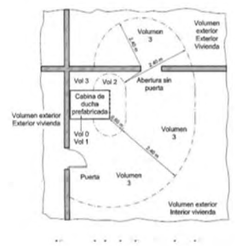



*Figura 7 – CABINA DE DUCHA PREFABRICADA*






**4. PUNTOS DE UTILIZACIÓN**

En cada estancia se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

*Tabla 2.*

| Estancia | Circuito | Mecanismo | nº mínimo | Superf./Longitud |
|---|---|---|---|---|
| Acceso | $C_1$ | pulsador timbre | 1 | |
| Vestíbulo | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | ---<br>--- |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| Sala de estar o Salón | $C_1$ | Punto de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 $m^2$, redondeado al entero superior |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$) |
| | $C_9$ | Toma de aire acondicionado | 1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$) |
| Dormitorios | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p+T | 3 (1) | una por cada 6 $m^2$, redondeado al entero superior |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| | $C_9$ | Toma de aire acondicionado | 1 | --- |
| Baños | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | ---<br>--- |
| | $C_5$ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Pasillos o distribuidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor/Conmutador 10 A | 1<br>1 | uno cada 5 m de longitud<br>uno en cada acceso |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 5 m (dos si L > 5 m) |
| | $C_8$ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Cocina | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 2 | extractor y frigorífico |
| | $C_3$ | Base 25 A 2p + T | 1 | cocina/horno |
| | $C_4$ | Base 16 A 2p + T | 3 | lavadora, lavavajillas y termo |
| | $C_5$ | Base 16 A 2p + T | 3 (2) | encima del plano de trabajo |
| | $C_8$ | Toma calefacción | 1 | --- |
| | $C_{10}$ | Base 16 A 2p + T | 1 | secadora |
| Terrazas y Vestidores | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$)<br>uno por cada punto de luz |
| Garajes unifamiliares y Otros | $C_1$ | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$)<br>uno por cada punto de luz |
| | $C_2$ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 10 $m^2$ (dos si S > 10 $m^2$) |



3. CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVIENDAS

| Nº Viviendas (n) | Coeficiente de Simultaneidad |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 3,8 |
| 5 | 4,6 |
| 6 | 5,4 |
| 7 | 6,2 |
| 8 | 7 |
| 9 | 7,8 |
| 10 | 8,5 |
| 11 | 9,2 |
| 12 | 9,9 |
| 13 | 10,6 |
| 14 | 11,3 |
| 15 | 11,9 |
| 16 | 12,5 |
| 17 | 13,1 |
| 18 | 13,7 |
| 19 | 14,3 |
| 20 | 14,8 |
| 21 | 15,3 |
| n>21 | 15,3+(n-21).0,5 |

***Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el número de viviendas***


**ALEJANDRO SOLDADO SÁNCHEZ**
CURSO 2020-21

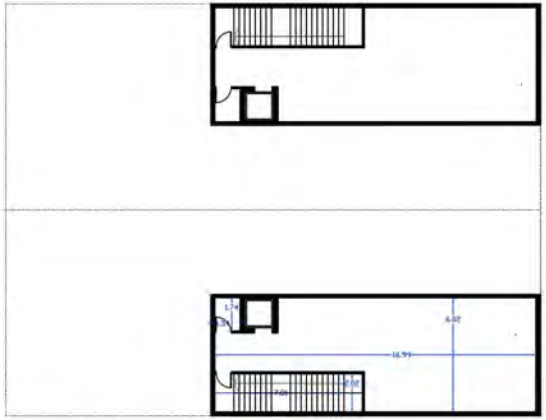
# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

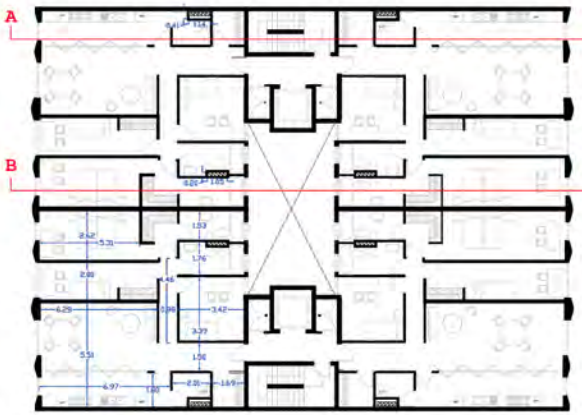
Vives Herce, Alejandro

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA

GAS
Suministro de Gas

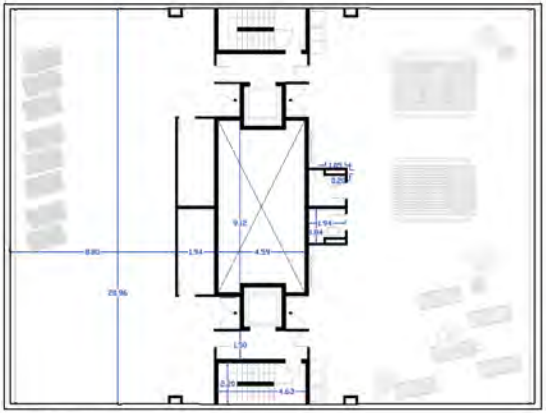


PLANTAS SÓTANO




PLANTAS TIPO

PLANTAS BAJA



PLANTAS CUBIERTA

**PLANO DE SITUACIÓN**
**España- La Coruña**

El edificio de estudio se encuentra en españa, en la comunidad de Galicia, en la Coruña, en la calle matadero nº 4 15002.

Se sitúa en primera línea de playa, frente al paseo marítimo, cuyo emplazamiento lo sitúa como un edificio entre medianeras.

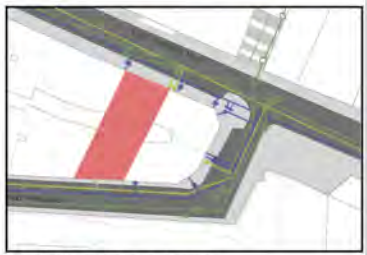
Consta de cinco plantas, con cuatro viviendas por planta. Una planta baja, sotano y cubierta transitable destinada a un uso comun y de instalaciones.

La planta baja se distribuye entre un local comercial y el portal de la vivienda, donde se encuentran los cuartos de instalaciones, un parking de bicicletas y un cuarto de basuras.

La planta tipo consta de cuatro viviendas distribuidas de manera que hay tres dormitorios, dos baños, un aseo comunicado con la cocina.

La planta de cubierta, es transitable, con una zona para instalaciones y otra de uso comunitario.

PLANO DE SITUACIÓN



SITUACIÓN DE POZOS Y ARQUETAS

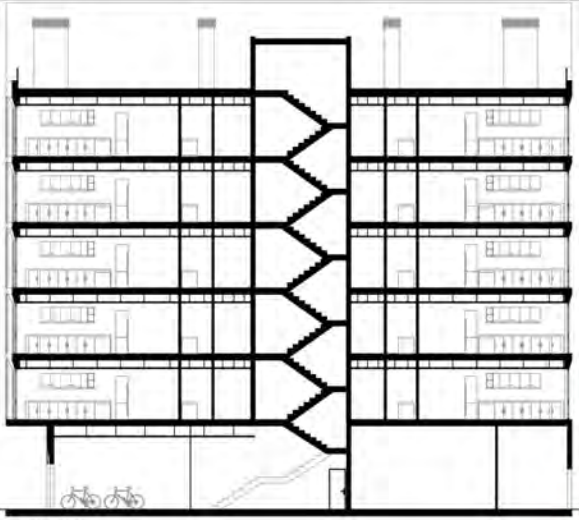
# PROYECTO
PLANTAS TIPO

L1

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

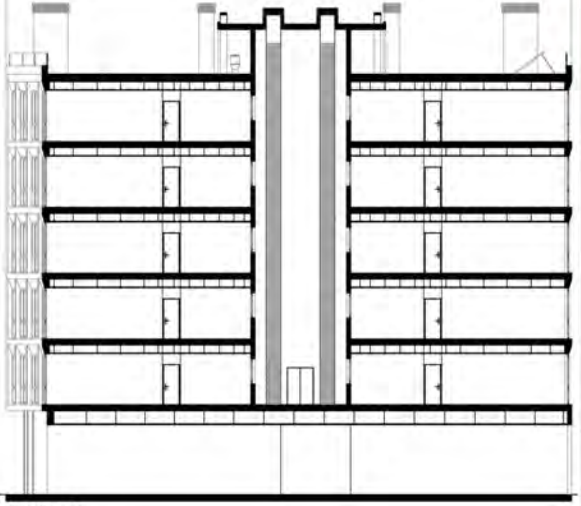
Bibliografía: PROYECTO DE VIVIENDA COLECTIVA, ANA VIVES HERCE PROYECTOS 6-UDC

ALZADO SUROESTE



SECCION A-A

ALZADO NORESTE



SECCION B-B

GAS
Suministro de Gas

**PLANO DE SITUACIÓN**
**España- La Coruña**

El edificio de estudio se encuentra en España, en la comunidad de Galicia, en La Coruña, en la calle matadero nº 4 (1999).

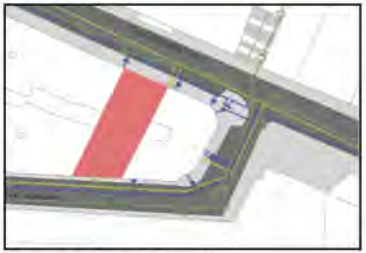
Se sitúa en primera línea de playa, frente al paseo marítimo, cuyo emplazamiento lo sitúa como un edificio entre medianeras.

Consta de cinco plantas, con cuatro viviendas por planta. Una planta baja, sótano y cubierta transitable destinada a un uso común y de instalaciones.

La planta baja se distribuye entre un local comercial y el portal de la vivienda, donde se encuentran los cuartos de instalaciones, un parking de bicicletas y un cuarto de basuras.

La planta tipo consta de cuatro viviendas distribuidas de manera que hay tres dormitorios, dos baños, un aseo comunicado con la cocina.

La planta de cubierta, es transitable, con una zona para instalaciones y otra de uso comunitario.



SITUACIÓN DE POZOS Y ARQUETAS

# PROYECTO
ALZADOS Y SECCIONES

L2

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

Bibliografía: PROYECTO DE VIVIENDA COLECTIVA, ANA VIVES HERCE PROYECTOS 6-UDC

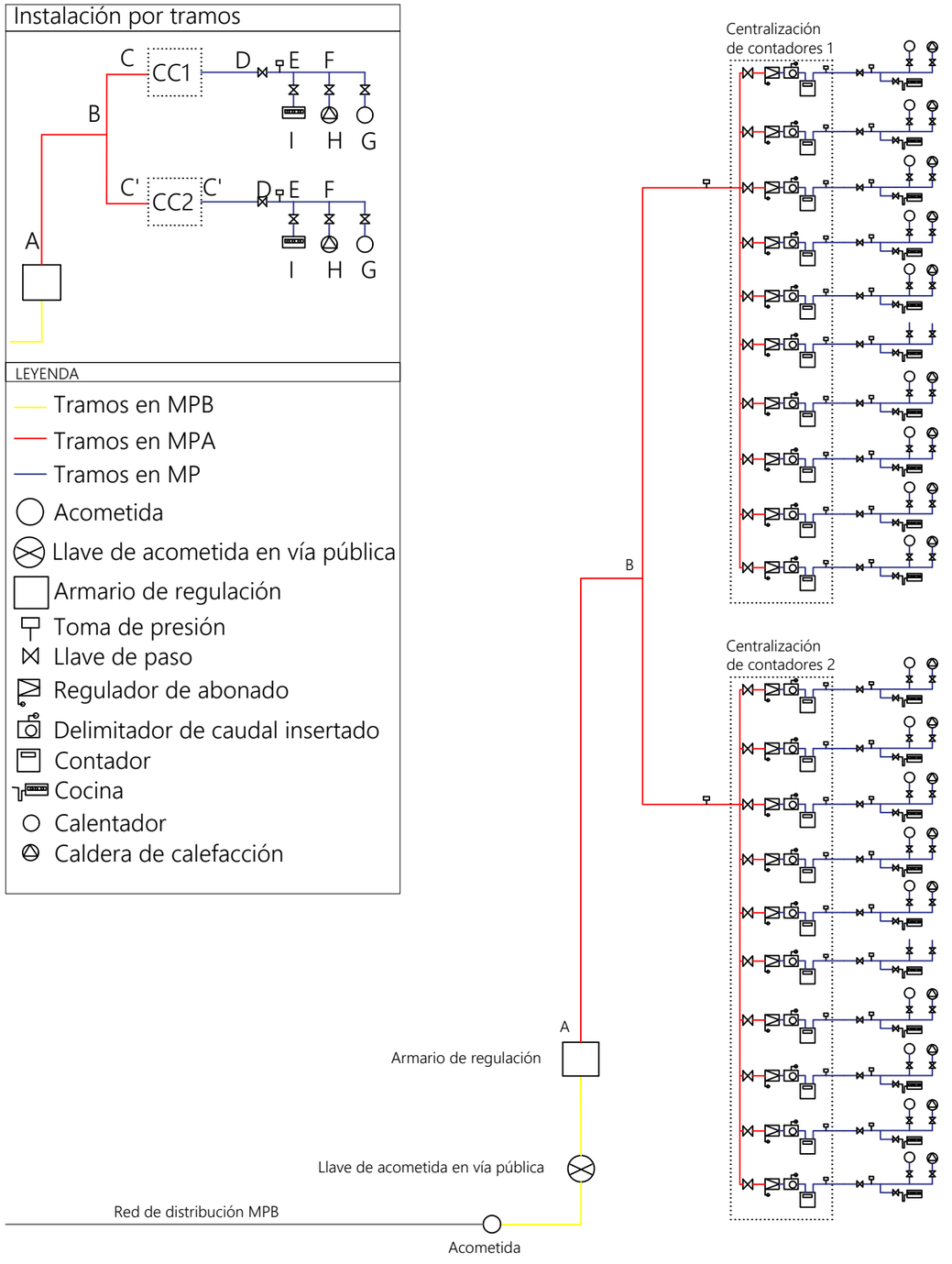
GAS
SUMINISTRO DE GAS

## ESQUEMA DE PRINCIPIO:

El edificio de estudio tiene en planta baja, dos locales. Cuenta con 5 plantas con 4 viviendas por planta, estas suman un total de 20. Todas las cocinas de las viviendas dan a fachada.

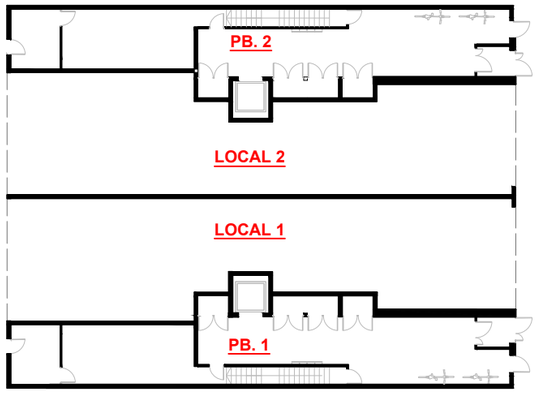
A continuación se mostrara el esquema de principio de la instalación de gas, donde el armario de regulación se coloca en planta baja, empotrado a la pared. Como se explicará más adelante en la lamina 2, la centralización de contadores se llevará a cabo en planta cubierta y contará con 2 armarios de centralización de contadores.

Cada vivienda contará con 3 aparatos de gas; cocina-horno, caldera y calentador.

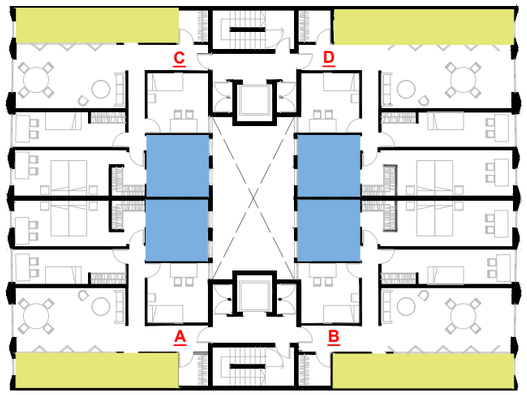









Planta Baja




Planta Tipo

Baños
Cocinas

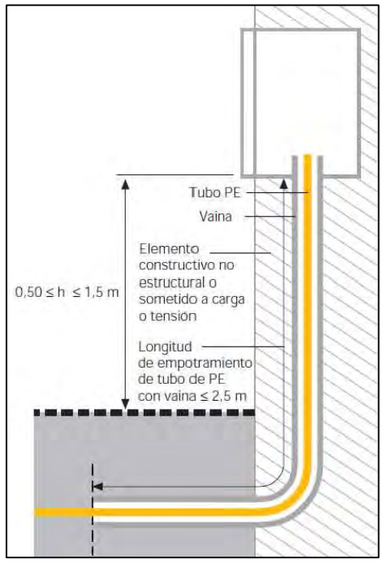
El calculo de la instalación de gas, se realiza para el punto más desfavorable de la instalación, En este caso será la cocina de planta baja del piso B.

## ARMARIO DE REGULACIÓN:

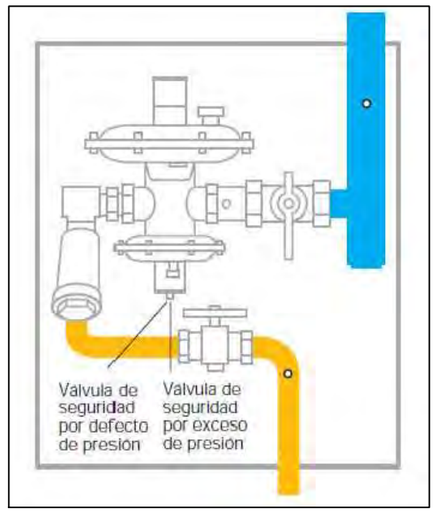
El armario de regulación se situará en planta baja, de manera que quede empotrado en fachada, siempre dentro de los limites de la propiedad. Cumpliendo así un grado de accesibilidad 2, para la empresa suministradora.

La conexión será siempre de polietileno empotrado con vaina. La altura máxima de dicho tubo será 1,50m. La vaina será de PVC y conectará directamente con la llave de entrada hasta la vía publica.

Detalles extraídos del manual de gas:




Armario empotrado en límite de propiedad.




Válvula de seguridad.

Válvula de seguridad por exceso de presión: es necesaria en conjuntos de regulación de MPB y debe estar incorporada en todos los casos con el regulador.
Válvula de seguridad por defecto de presión: Es necesaria en las instalaciones receptoras MPA, MPB.

INSTALACIÓN DE GAS | L3

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR · UA

## DISEÑO DE LOS CONTADORES:

Capacidades y dimensiones características de los contadores en paredes deformables.
Guía del Gas Natural.

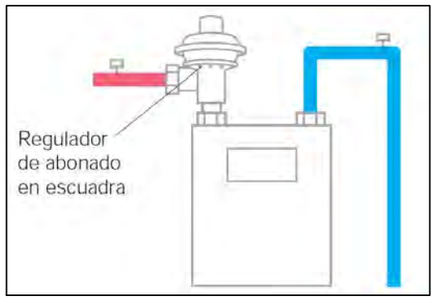
| Contador (denom. G) | Distancia entre ejes (mm) | Altura máxima (mm) | Conexiones | Caudal máximo $m^3(n)/h$ | Caudal mínimo $m^3(n)/h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| G-4 | 160 | 305 | G 7/8" (1) | 6 | 0,04 |
| G-6 | 250 | 350 | G 1 1/4" (1) | 10 | 0,06 |
| G-16 | (3) | 420 | G 2" (1) | 25 | 0,16 |
| G-25 | (3) | 510 | G 2 1/2" (1) | 40 | 0,25 |
| G-40 | (3) | 660 | DN 65 (2) | 65 | 0,40 |
| G-65 | (3) | 860 | DN 80 (2) | 100 | 0,65 |
| G-100 | (3) | 940 | DN 100 (2) | 160 | 1 |
| G-160 | (3) | 1.120 | DN 150 (2) | 250 | 1,6 |

(1) Conexión roscada según norma ISO 228.
(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.
(3) Distancia no prescrita por norma.

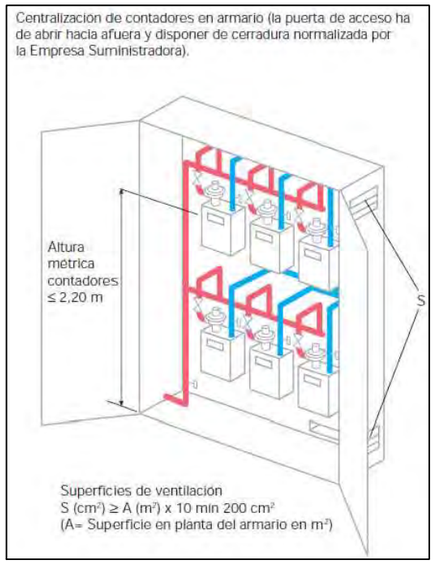
Para la instalación de uso doméstico se usa normalmente, el contador de membrana G-4. En la entrada a cada contador se deberá instalar un regulador. El modelo de este deberá ser aceptado por la empresa suministradora. (figura1)

Los contadores se colocarán en un armario destinado a ello, en este caso será una centralización de contadores en cubierta. Se dispondrá de la siguiente manera: Una centralización de contadores para 10 viviendas y otra centralización para otras 10 viviendas. Se cumplirá el grado 2 de accesibilidad para la empresa suministradora.
La distribución en el interior del armario de contadores. La distancia entre el suelo y la métrico de cada contador no deberá superar los 2,20m. (figura2)

(figura 1)

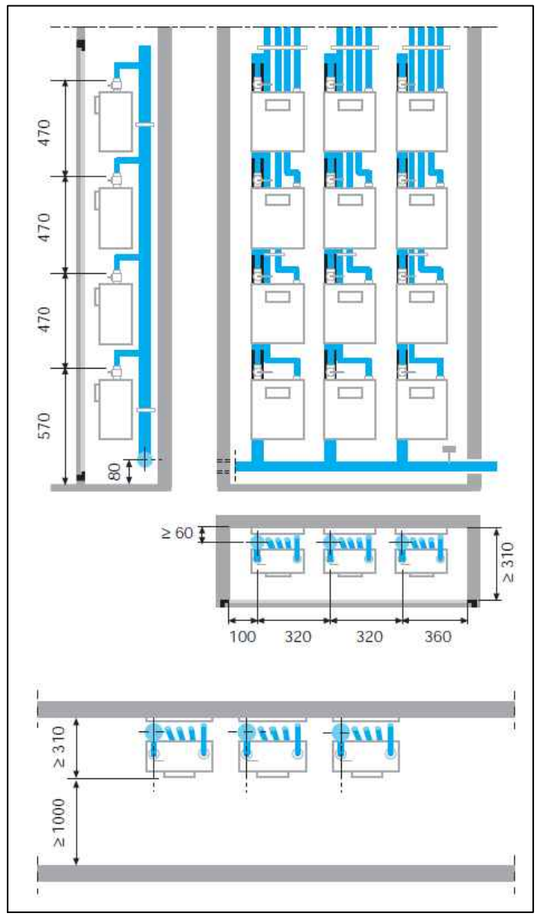



(figura 2)




## DIMENSIONADO DE LOS ARMARIOS DE CONTADORES:

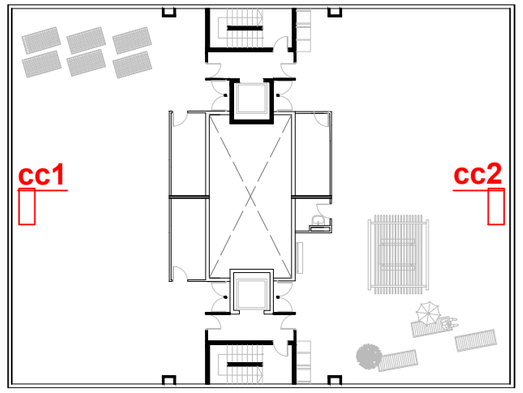
Para el dimensionado de los armarios de contadores, nos basaremos en los esquemas extraídos del manual de Gas Natural.




Con un total de 20 viviendas. Dispondremos los armarios de contadores, de manera que cada uno contenga 10 contadores, de 3 columnas con 3 contadores en cada una, excepto en la 4 fila que solo habrá un contador y se dejara un espacio para un posible contador de comunidad o sobrante.

Superficie en planta de los armarios de contadores:
CC1 Y CC2
0,1+(3x0,32)+0,36= 1,42 +1= 1.31m
Por lo que el área será:
1,31x1,42 m2

Planta Cubierta. Ubicación de los armarios de contadores.




## VENTILACIÓN DE LOS ARMARIOS DE CONTADORES:

Para realizar la adecuada ventilación de un armario de centralización de contadores, este deberá disponer de dos aberturas. Una abertura, situada en su parte inferior. Dicha abertura, comunicando con el exterior de manera directa o indirecta, a través de un espacio permanentemente ventilado. Y otra en su parte superior, comunicando directamente con el exterior con un patio de ventilación, debiendo estar adecuadamente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños.
Deberán tener una superficie libre mínima, en cm2, igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m2, con un mínimo de 200cm2.

**$S\ (cm^2) \geq 10 \times A\ (m^2)$, mín. 200 $cm^2$**

S: Superficie libre de entrada/salida para ventilación.
A: Superficie en planta del recinto. m2

1,42x1,31 = 1,86m--- S(cm2)=1,86x10=18,6 cm2
Como el resultado es menor de 200 cm2, se colocarán únicamente dos aberturas de ventilación, una superior y otra inferior, en cada armario de contadores.
Las aberturas tendrán unas dimensiones normalizadas de 15x15 cm.

GAS
SUMINISTRO DE GAS

## CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN:

Datos de partida:

La red de distribución será en MPB, continuando a la instalación común; desde el armario de regulación hasta el regulador de abonado (en la centralización de contadores), tendremos una instalación en MPA. Y la instalación individual, desde este regulador hasta cada uno de los aparatos, será BP.
A partir de los datos de la empresa suministradora, se sabe que:

- El gas de distribución para la instalación, será gas natural.
- El poder calorífico superior de dicho gas es : PCS= 11KW/m3(s) = 9500 Kcal /m3(s).
- La densidad relativa del gas natural es 0,60.
- El índice de Woobe es de 14 KWh/m3(s).
- Gas seco.
- La distribución se realiza en MPB, por lo que la empresa suministradora debe garantizar 1 bar en la llave de acometida.

Para la instalación receptora se utiliza cobre, para la red en MPB tubos de polietileno, debido a que el conjunto de regulación se hace en los limites de la propiedad.

Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato a gas:

-Cocina-horno: 11,6 KW (10000 Kcal/h)
-Calentador instantáneo de 10 l/min: 23,2 KW (20000 Kcal/h)
-Caldera (estanca) de calefacción pequeña: 14 KW (12000 Kcal/h)
La potencia simultánea será de:
11,6 + 23,2 + 14 = 48,8 KW
Como está comprendida entre 30 y 70 KW, el grado de gasificación de cada una de las viviendas será 2

Para la determinación del caudal nominal utilizaremos la siguiente expresión;

$$Qn = GC/PCS$$

donde:
Qn = Caudal nominal del aparato a gas m3(s)/h
GC = Gasto calorífico del aparato a gas referido al PCS en kW
PCS = Poder calorífico superior del gas en kWh/m3(s).

Cocina-horno: 10000/9500 = 1,1 m3(s)/h
Calentador: 20000/9500 = 2.1 m3(s)/h
Caldera: 20000/9500 = 1.3 m3(s)/h

Determinación del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales:

Para la determinación del caudal máximo utilizaremos la siguiente expresión:

$$Qsi = A + B + ((C+D+...+N)/2)$$

Qsi= Caudal máximo de simultaneidad en m3(s)/h
A y B = Caudales de los dos aparatos de mayor consumo en m3(s)/h
C, D, ..., N = Caudales del resto de aparatos en m3(s)/h

$$Qsi = 2,1+1,3+(1.1/2) = 3,95 \text{ m3(s)/h}$$

Determinación del caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes:

La determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones comunes se efectuará con la siguiente fórmula:

$$Qsc=\Sigma Qsi \times Sn$$

donde:
$Q_{sc}$ = Caudal máximo de simultaneidad de la instalación en $m_3$(s)/h
$Q_{si}$ = Caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda o local en $m_3$(s)/h
$S_n$ = Factor de simultaneidad, función del número de viviendas que alimenta instalación común y de que estén instaladas o no calderas de calefacción.

De la tabla siguiente, se escogerá el factor de simultaneidad $S_2$ cuando si existan calderas de calefacción instaladas.

| nº viv. | $S_1$ | $S_2$ | nº viv. | $S_1$ | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,00 | 8 | 0,30 | 0,45 |
| 2 | 0,50 | 0,70 | 9 | 0,25 | 0,45 |
| 3 | 0,40 | 0,60 | 10 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | 0,40 | 0,55 | 15 | 0,20 | 0,40 |
| 5 | 0,40 | 0,50 | 25 | 0,20 | 0,40 |
| 6 | 0,30 | 0,50 | 40 | 0,15 | 0,40 |
| 7 | 0,30 | 0,50 | 50 | 0,15 | 0,35 |

Entonces:
Qsc = nºviv x Qsi x Sn =20 x 3,95 x 0,4 = 31,2 m3(s)/h

Elección del armario de regulación:
El armario de regulación será A-50, ya que este tipo de armario soporta un caudal nominal de hasta 50 m3(s)/h.

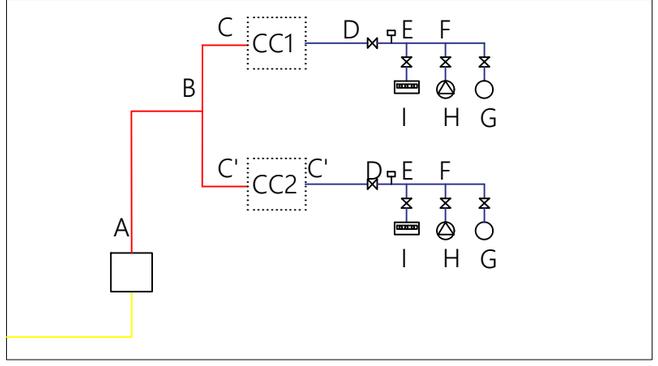
CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN POR TRAMOS:

Se tendrá en cuenta lo descrito en el manual de gas natural, en el apartado 4. Cálculo de instalaciones receptoras; 4.2 Pérdidas de carga admisibles y diámetros mínimos: tabla 1

| Punto/Tramo | A | A-B | B | B-C | C | C-D Reg. abon. | D | D-E Contador | E | E-F | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.min. (mbar) | 50,4 | | 25,4 | | 25 | 22(*) | 20,5 | | 19,3 | | 18,3 |
| ΔP máx. (mbar) | | 25,0 | | 0,4 | | | | 1,2 | | 3,0 | |
| Ø mín. (mm) | | 13 | | 13 | | | | | | 10 | |

(*) Presión de regulación.

Instalación por tramos




LONGITUDES:
LE= Lx1,20

| | AB | BC' | C'D | DE | EF | EI | FG | FH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L (m) | 22,48 | 46 | 16,00 | 1,60 | 6,95 | 0,50 | 1,00 | 0,50 |
| LE (m) | 26,98 | 55,2 | 19,2 | 1,92 | 8,34 | 0,6 | 1,2 | 0,6 |

TRAMO AB:

1.Cálculo del caudal nominal
Este tramo pertenece a la instalación común y llevará el caudal nominal de las dos centralizaciones de contadores, por lo tanto;

$$Qn = 31,2 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = 50,4 \text{ mbar (tabla 1)}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 25mbar (tabla 1)
Aplicamos la fórmula:

$$\Delta P = (25 \times L_{AB})/(L_{AC'}) = (25 \times 22,48)/(68,48) = 8,20 \text{ mbar}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$

$$D = [(23200 \times 0,6r \times 26,98 \times 31,2^{1.82})/8,20]^{(1/4.82)} = 33,90 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir de este resultado un valor incluido en la siguiente tabla, dada por el manual de gas, que será la que utilizaremos para todos los tramos:

| Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Espesor (mm) | Denominación usual ($\phi_{int} \times \phi_{ext}$) |
|---|---|---|---|
| 12 | 10 | 1 | 10 x 12 |
| 15 | 13 | 1 | 13 x 15 |
| 18 | 16 | 1 | 16 x 18 |
| 22 | 20<br>19,6<br>19 | 1<br>1,2<br>1,5 | 20 x 22<br>19,6 x 22<br>19 x 22 |
| 28 | 26<br>25,5<br>25 | 1<br>1,2<br>1,5 | 26 x 28<br>25,6 x 28<br>25 x 28 |
| 35 | 33<br>32,6<br>32 | 1<br>1,2<br>1,5 | 33 x 35<br>32,6 x 35<br>32 x 35 |
| 42 | 40<br>39,6<br>39 | 1<br>1,2<br>1,5 | 40 x 42<br>39,6 x 42<br>39 x 42 |
| 54 | 51,6<br>51 | 1,2<br>1,5 | 51,6 x 54<br>51 x 54 |
| 64 | 61<br>60 | 1,5<br>2 | 61 x 64<br>60 x 64 |
| 76 | 73<br>72 | 1,5<br>2 | 73 x 76<br>72 x 76 |
| 89 | 85<br>84 | 2<br>2,5 | 85 x 89<br>84 x 89 |
| 108 | 104<br>103 | 2<br>2,5 | 104 x 108<br>103 x 108 |

Entonces:
D comercial = 40mm.

GAS
SUMINISTRO DE GAS

CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN:

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN POR TRAMOS:

TRAMO AB:

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$

$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 26,98 \times 31,2^{1.82} \times 40^{-4.82} = 3,73 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$

$$Pfinal = 50,4 - 3,73 = 46,67 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión
absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$

$$Pabs = 46,67/1000 + 1.01325 = 1,06\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$

$$V = 354 \times 31,2 \times 1,06^{-1} \times 40^{-2} = 6,5\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
6,5 < 20 m/s

TRAMO BC':

1.Cálculo del caudal nominal
El cálculo de la instalación será, para la vivienda más desfavorable, y ésta se encuentra conectada a la CC2 (centralización de contadores del armario 2). Así pues, llevará el caudal nominal de la CC2. Este armario abastece a 10 viviendas:

$$Qsc = n^{o}viv \times Qsi \times Sn$$

$$Qn = 10x3,95x0,4 = 15,6 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{AB} = 46,67 \text{ mbar}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 25mbar (tabla 1)
Aplicamos la fórmula:

$$\Delta P = (25 - \Delta Preal_{AB} \times L_{BC'})/(L_{BC'})$$

$$\Delta P = (25 - 3,73) = 21,27 \text{ mbar.}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$

$$D = [(23200 \times 0,6r \times 55,20 \times 15,6^{1.82})/21,27]^{(1/4.82)} = 24,84 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diametros comerciales, que utilizamos para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 26\text{mm.}$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$

$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 55,20 \times 15,60^{1.82} \times 26^{-4.82} = 17,25 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$

$$Pfinal = 46,67 - 17,25 = 29,42 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión
absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$

$$Pabs = 29,42/1000 + 1.01325 = 1,04\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$

$$V = 354 \times 15,6 \times 1,04^{-1} \times 26^{-2} = 7,83\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
7,83 < 20 m/s

TRAMO C'D:

1.Cálculo del caudal nominal
Es el tramo que va desde la batería de contadores hasta la vivienda. Así pues, llevará el caudal nominal de la vivienda más desfavorable:

$$Qn = 2,1+1,3+(1,1/2) = 3,95 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = 19,3 \text{ mbar (tabla 1)}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:

$$\Delta Pmáx(manual) = 2,5\text{mbar (tabla 1)}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$

$$D = [(23200 \times 0,6r \times 19,20 \times 3,95^{1.82})/2,5]^{(1/4.82)} = 18,56 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diametros comerciales, que utilizamos para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 20\text{mm.}$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$

$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 19,20 \times 3,95^{1.82} \times 20^{-4.82} = 1,74 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$

$$Pfinal = 19,3 - 1,71 = 17,56 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$

$$Pabs = 17,56/1000 + 1.01325 = 1,03\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$

$$V = 354 \times 3,95 \times 1,03^{-1} \times 20^{-2} = 3,39\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
3,39 < 20 m/s

TRAMO DE:

1.Cálculo del caudal nominal
Es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y la ramificación de la cocina/horno. Llevará el caudal de todos los aparatos de gas:

$$Qn = 2,1+1,3+(1,1/2) = 3,95 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{C'D} = 17,56 \text{ mbar}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 2,5mbar (tabla 1)

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta Preal_{C'D} + 0,5)x\ L_{DE})/(L_{DG})$$

$$\Delta P = ((2,5 - 1,74 + 0,5)x1,60)/(9,55) = 0,21 \text{ mbar.}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$

$$D = [(23200 \times 0,6 \times 1,92 \times 3,95^{1.82})/0,21]^{(1/4.82)} = 19,24 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diámetros comerciales, que hemos utilizado en el para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 20\text{mm.}$$

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN | L6

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR · UA

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$
$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 1,92 \times 3,95^{1.82} \times 20^{-4.82} = 0,17 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$
$$Pfinal = 17,56 - 0,17 = 17,39 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$
$$Pabs = 17,56/1000 + 1.01325 = 1,03\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$
$$V = 354 \times 3,95 \times 1,03^{-1} \times 20^{-2} = 3,39\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
3,39 < 20 m/s

TRAMO EF:

1.Cálculo del caudal nominal
Es el tramo comprendido entre la ramificación de la cocina/horno y la caldera. Tendrá, el caudal de la caldera y del calentador:

$$Qn = 2,1+1,3 = 3,40 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{DE} = 17,38 \text{ mbar}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 2,5mbar (tabla 1)

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta Preal_{C'D} - \Delta Preal_{DE} + 0,5) \times L^{EF})/(L^{EG})$$
$$\Delta P = ((2,5 - 1,74 - 0,17 + 0,5) \times 6,95)/(9,34) = 0,9 \text{ mbar.}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$
$$D = [(23200 \times 0,6 \times 8,34 \times 3,40^{1.82})/0,9]^{(1/4.82)} = 18,23 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diametros comerciales, que utilizamos para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 20\text{mm.}$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$
$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 8,34 \times 3,40^{1.82} \times 20^{-4.82} = 0.57 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$
$$Pfinal = 17,38 - 0,57 = 16,80 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$
$$Pabs = 16,80/1000 + 1.01325 = 1,03\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$
$$V = 354 \times 3,40 \times 1,03^{-1} \times 20^{-2} = 2,92\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
2,92 < 20 m/s

TRAMO EI:

1.Cálculo del caudal nominal
El tramo EI es el tramo que alimenta el horno-cocina. Llevará pues, el caudal del horno-cocina:

$$Qn = 1,10 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{EF} = 16,80 \text{ mbar}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 2,5mbar (tabla 1)

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta Preal_{C'D} - \Delta Preal_{DE} + 0,5) \times L^{EI})/(L^{EI})$$
$$\Delta P = (2,5 - 1,74 - 0,17 + 0,5) = 1,09 \text{ mbar.}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$
$$D = [(23200 \times 0,6 \times 0.60 \times 1,10^{1.82})/1,09]^{(1/4.82)} = 6,63 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diámetros comerciales, que hemos utilizado en el para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 10\text{mm.}$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$
$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 0,6 \times 1,10^{1.82} \times 10^{-4.82} = 0,15 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$
$$Pfinal = 16,80 - 0,15 = 16,65 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$
$$Pabs = 16,65/1000 + 1.01325 = 1,03\text{bar}$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$
$$V = 354 \times 1,10 \times 1,03^{-1} \times 10^{-2} = 3,78\text{m/s}$$

Comprobamos que efectivamente:
3,78 < 20 m/s

TRAMO FG:

1.Cálculo del caudal nominal
El tramo FG es el tramo que alimenta la caldera. Llevará el caudal de el calentador.

$$Qn = 2,10 \text{ m3(s)/h}$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{EI} = 16,65 \text{ mbar}$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 2,5mbar (tabla 1)

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta Preal_{C'D} - \Delta Preal_{DE} - \Delta Preal_{EF} + 0,5) \times L^{FG})/(L^{FG})$$
$$\Delta P = (2,5 - 1,74 - 0,17 - 0,57 + 0,5) = 0,52 \text{ mbar.}$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$
$$D = [(23200 \times 0,6 \times 1,20 \times 2,1^{1.82})/0,52]^{(1/4.82)} = 11,39 \text{ mm}$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diámetros comerciales, que hemos utilizado en el para el tramo AB

$$D \text{ comercial} = 13\text{mm.}$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$
$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 1,20 \times 2,1^{1.82} \times 13^{-4.82} = 0,28 \text{ mbar.}$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$
$$Pfinal = 16,65 - 0,28 = 16,38 \text{ mbar}$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$
$$Pabs = 16,38/1000 + 1.01325 = 1,03bar$$

La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$
$$V = 354 \times 2,10 \times 1,03^{-1} \times 13^{-2} = 4,27m/s$$

Comprobamos que efectivamente:
4,27 < 20 m/s

TRAMO FH:

1.Cálculo del caudal nominal
El tramo FG es el tramo que alimenta la caldera. Llevará el caudal de la caldera;

$$Qn = 1,30\ m3(s)/h$$

2.Cálculo de la presión inicial del tramo:

$$P_0 = Pfinal_{FG} = 16,38\ mbar$$

3.Determinación de la pérdida de carga máxima:
ΔPmáx(manual) = 2,5mbar (tabla 1)

$$\Delta P = ((2,5 - \Delta Preal_{C'D} - \Delta Preal_{DE} - \Delta Preal_{EF} + 0,5) \times L^{FH})/(L^{FH})$$
$$\Delta P = (2,5 - 1,74 - 0,17 - 0,57 + 0,5) = 0,52\ mbar.$$

4.Diámetro de cálculo de la instalación:
Se obtendrá el diámetro mediante la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82})/\Delta P]^{(1/4.82)}$$
$$D = [(23200 \times 0,6 \times 0,6 \times 1,30^{1.82})/0,52]^{(1/4.82)} = 8,23\ mm$$

5.Determinación del diámetro comercial:
Se determina a partir del anterior resultado un valor incluido en la tabla de diámetros comerciales, que hemos utilizado en el para el tramo AB

$$D\ comercial = 10mm.$$

6.Cálculo de la ΔPreal:
Una vez se tiene el diámetro comercial, se calcula de nuevo la pérdida de carga real. Se utilizará la siguiente expresión:

$$\Delta Preal = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1.82} \times Dcom^{-4.82}$$
$$\Delta Preal = 23200 \times 0,6 \times 0,6 \times 1,30^{1.82} \times 10^{-4.82} = 0,20\ mbar.$$

7.Determinación de la presión final:
Se obtendrá restando a la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$Pfinal = P_0 - \Delta Preal$$
$$Pfinal = 16,38 - 0,20 = 16,17\ mbar$$

8.Cálculo de la velocidad:
La velocidad de cada uno de los tramos no debe superar los 20 m/s.
Para calcular la velocidad se necesitará hallar en primer lugar la Presión absoluta del tramo:

$$Pabs = Pfinal/1000 + 1.01325$$
$$Pabs = 16,17/1000 + 1.01325 = 1,03bar$$

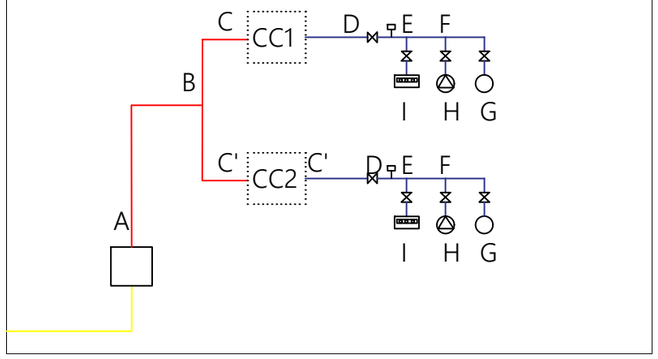
La velocidad la calcularemos con la siguiente expresión:

$$V = 354 \times Q \times Pabs^{-1} \times D^{-2}$$
$$V = 354 \times 1,30 \times 1,03^{-1} \times 10^{-2} = 4,47m/s$$

Comprobamos que efectivamente:
4,47 < 20 m/s

A continuación se muestra una tabla resumen con todos los valores que se han resultado del cálculo de la instalación receptora:

Instalación por tramos




| | Nº viv. | L (m) | LE (m) | Q (m3(s)/h) | Pq (mbar) | ΔP (mbar) | Dcal. (mm) | D (mm) | ΔP.real (mbar) | P.final (mbar) | P.abs (bar) | V (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 20 | 22,48 | 26,98 | 31,2 | 50,40 | 8,20 | 33,90 | 40 | 3,73 | 46,67 | 1,06 | 6,51 |
| BC' | 10 | 46 | 55,20 | 15,60 | 46,67 | 21,27 | 24,89 | 26 | 17,25 | 29,41 | 1,04 | 7,83 |
| C'D | 10 | 16,00 | 19,20 | 3,95 | 19,30 | 2,50 | 18,56 | 20 | 1,74 | 17,56 | 1,03 | 3,39 |
| DE | 10 | 1,60 | 1,92 | 3,95 | 17,56 | 0,20 | 19,24 | 20 | 0,17 | 17,38 | 1,03 | 3,39 |
| EF | 10 | 6,95 | 8,34 | 3,40 | 17,38 | 0,90 | 27,24 | 20 | 0,58 | 16,80 | 1,03 | 2,92 |
| EI | 10 | 0,50 | 0,60 | 1,10 | 16,80 | 1,09 | 10,30 | 10 | 0,15 | 16,65 | 1,03 | 3,78 |
| FG | 10 | 1,00 | 1,20 | 2,10 | 16,65 | 0,52 | 11,39 | 13 | 0,28 | 16,38 | 1,03 | 4,27 |
| FH | 10 | 0,50 | 0,60 | 1,30 | 16,38 | 0,52 | 8,23 | 10 | 0,20 | 16,17 | 1,03 | 4,47 |

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

L8

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

GAS
SUMINISTRO DE GAS

## DISEÑO Y CÁLCULO DE VENTILACIÓN Y EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN:

Los aparatos de los que dispone cada instalación individual son:

-Cocina-horno: 11,6 KW (10000 Kcal/h) *Tipo A*
-Calentador instantáneo de 10 l/min: 23,2 KW (20000 Kcal/h) *Tipo B*
-Caldera (estanca) de calefacción pequeña: 14 KW (12000 Kcal/h) *Tipo C*
La potencia simultánea será de:
11,6 + 23,2 + 14 = 48,8 KW
Como está comprendida entre 30 y 70 KW, el grado de gasificación de cada una de las viviendas será 2.

### Dimensionado de los sistemas de ventilación: Aberturas

La superficie libre de ventilación del local se calcula en función del consumo calorífico de los aparatos a gas de circuito abierto.
Cuando la ventilación del local se realice a través de aberturas (orificios), éstas tendrán, tanto en el caso de ventilación directa como de ventilación indirecta, una superficie de al menos 5 cm2/kW, con un mínimo de 125 cm2.

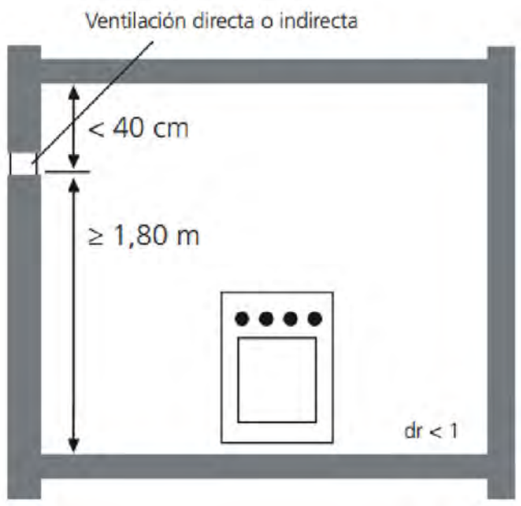
$$S\ (cm2) \geq 5 \cdot EPt\ (kW)\ \text{min}\ 125\ cm2$$

El aparato de circuito abierto que hay en la instalación es cocina -horno. Potencia instalada de 11,6 KW.
Aplicamos la formula anterior:

5 x 11,6 = 58cm2
58cm2 < 125cm2

No supera el mínimo (125cm2). 125cm2 como área de la abertura.
No supera la potencia de 16KW. Una abertura de ventilación en la parte superior del local:

*Imágen: Especifi caciones técnicas CONAIF-SEDIGAS para la certifi cación de instaladores de gas. Materias comunes Tipos A, B y C*



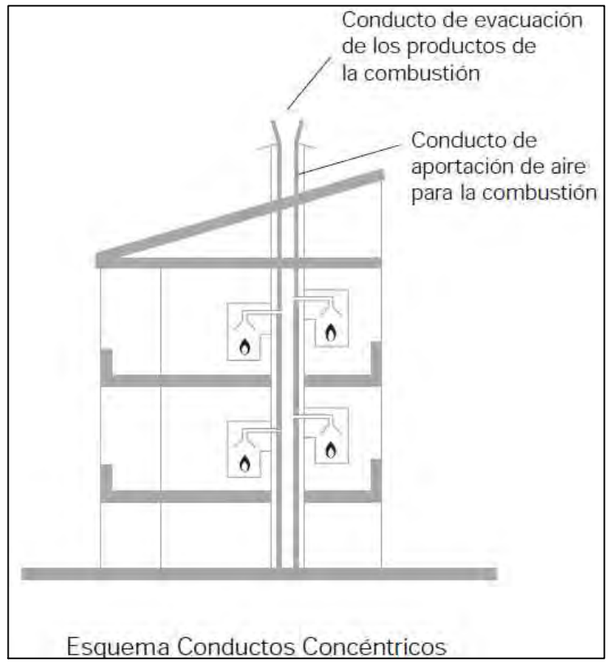

### Diseño y cálculo de las chimeneas de evacuación:

La evacuación de los productos de la combustión de los aparatos de circuito abierto conducidos (de tipo B) y de circuito estanco (de tipo C) debe realizarse a través de su conducto de evacuación.
Deberá tener incorporado un cortatiro en el bloque de salida de los productos de combustión.

El tramo del conducto de evacuación inclinado en el aparato a gas debe cumplir con una pendiente mínima del 3%. Y tramos no superior a 3m.

La instalación será mediante Conductos Concéntricos:

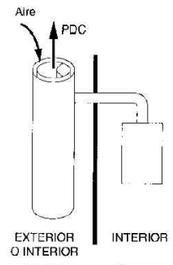
La aportación de aire se realiza por el conducto exterior y la evacuación de los productos de la combustión por el interior.
Los conductos concéntricos, y su empleo no está limitado ni por el número de pisos del edificio ni por la potencia de los aparatos a él conectados.



Esquema Conductos Concéntricos

El dimensionado depende del tipo de caldera, estanca o atmosférica.
En el edificio de estudio se dispone de calderas estancas: Se utiliza la siguiente tabla:

| CALDERAS ESTANCAS en colocación interior | | |
|---|---|---|
| | Ø en mm | |
| Número calderas | P ≤ 23 kW | 23 < P ≤ 30 kW |
| 2-3 | 260 (310) | 260 (310) |
| 4 | 310 (360) | 310 (360) |
| 5 | 310 (360) | 360 (425) |
| 6 | 360 (425) 3 | 60 (425) |
| 7 | 360 (425) | 425 (475) |
| 8-10 | 425 (475) | 425 (475) |




Las cocinas de las viviendas, están separadas entre sí, no se podrá compartir el conducto de evacuación; cada cocinan tendrá su chimenea (por planta).
Una vivienda tiene dos aparatos (caldera y calentador) cuyos PdC deberán ser evacuados:

Chimenea tipo A (pisos A): 5 viv x 2= 10ap.
Chimenea tipo B (pisos B): 5 viv x 2= 10ap.
Chimenea tipo C (pisos C): 5 viv x 2= 10ap.
Chimenea tipo D (pisos D): 5 viv x 2= 10ap.

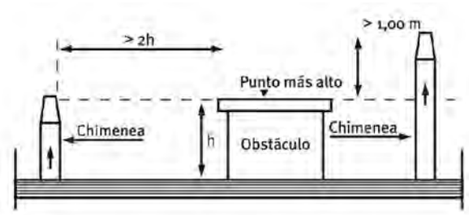
Según la tabla:
Diámetro chimenea: 310mm

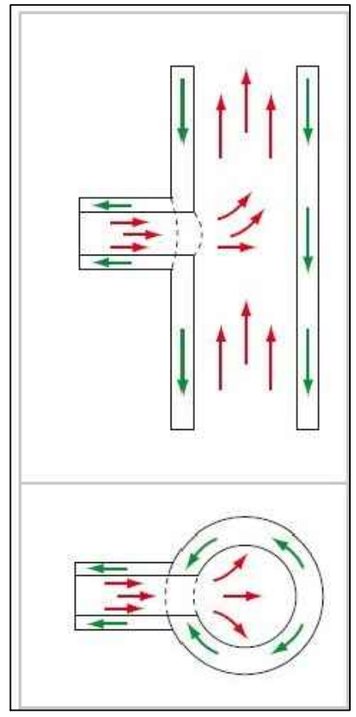
### ALTURA DE LOS REMATES DE LAS CHIMENEAS:

En los remates de las chimeneas concentricas,la entrada de aire estará situada a >0,4 m por debajo del punto de evacuación de los humos.

Se debe garantizar:
Evitar los revocos de humos debidos a la acción del viento contra los obstáculos próximos a las chimeneas.
Permitir la adecuada dispersión de los humos, evitando molestias a otros usuarios.

Se debe cumplir:



*Chimenea concentrica*

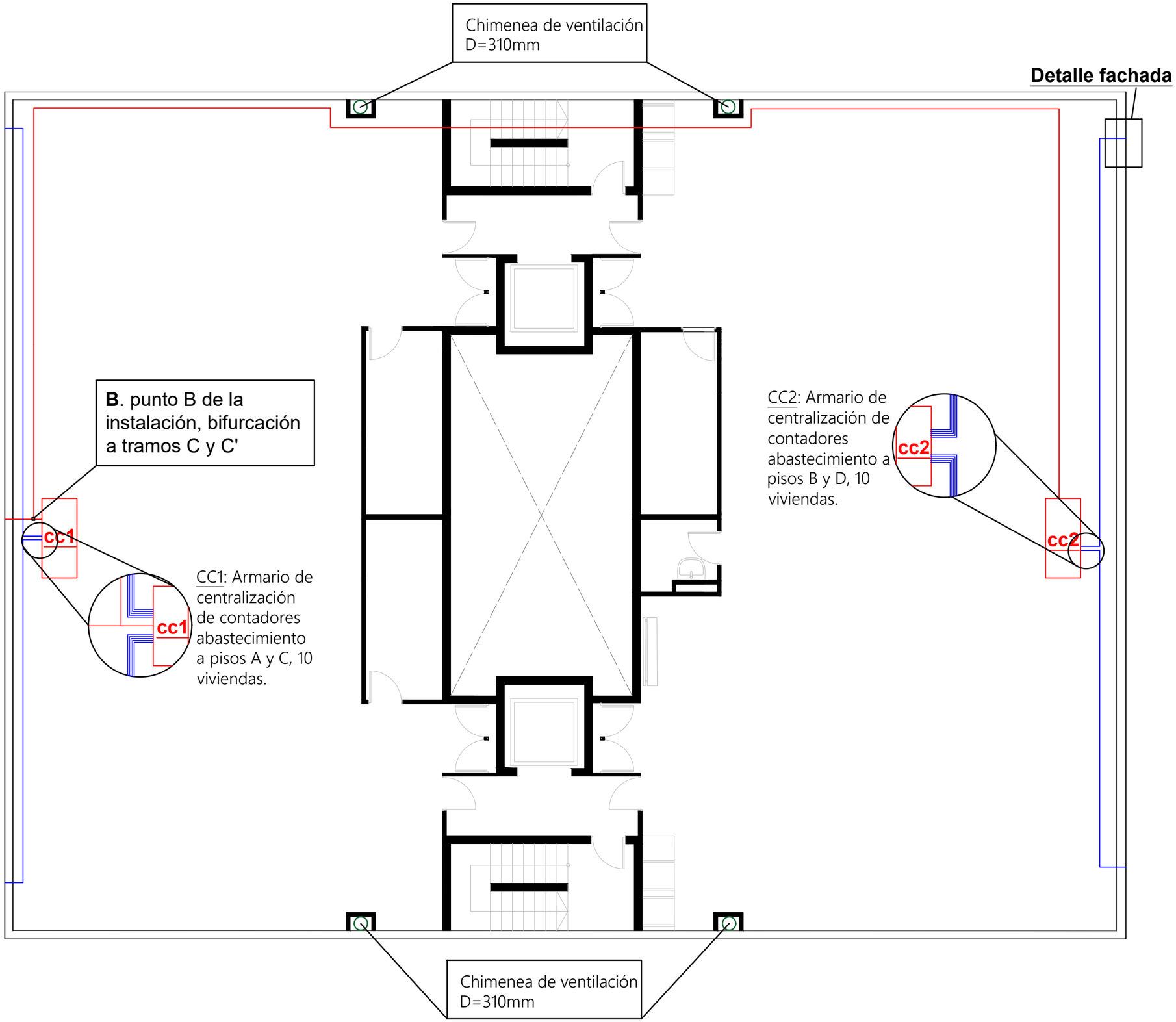
CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

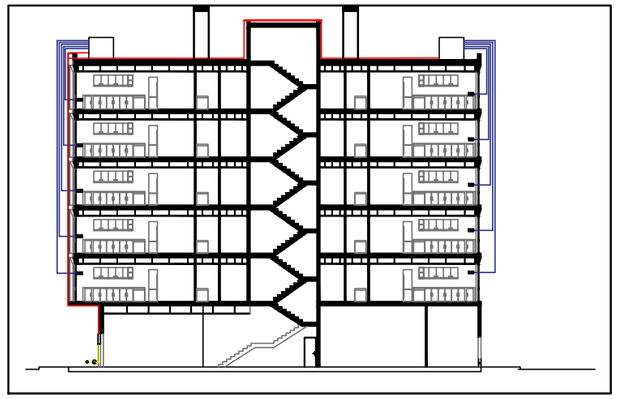
L9

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

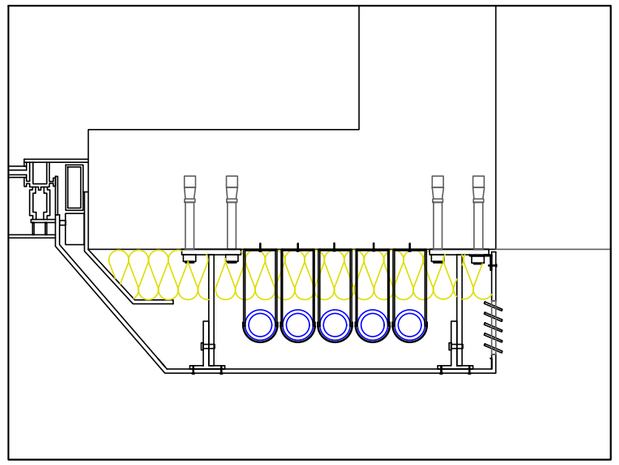
ARQUITECTURA
E POLITECNICA SUPERIOR - UA

GAS
SUMINISTRO DE GAS



Sección. Esquema de principio.



Detalle de fachada: Se utiliza una chapa perforada con rejilla de ventilación en la esquina, para ocultar la instalación de gas, asegurando una necesaria ventilación.

LEYENDA

- Tramos en MPB
- Tramos en MPA
- Tramos en MP
- Acometida
- Llave de acometida en vía pública
- Armario de regulación
- cc2 Armario de centralización de contadores

E: 1/100 PLANTA CUBIERTA L10

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

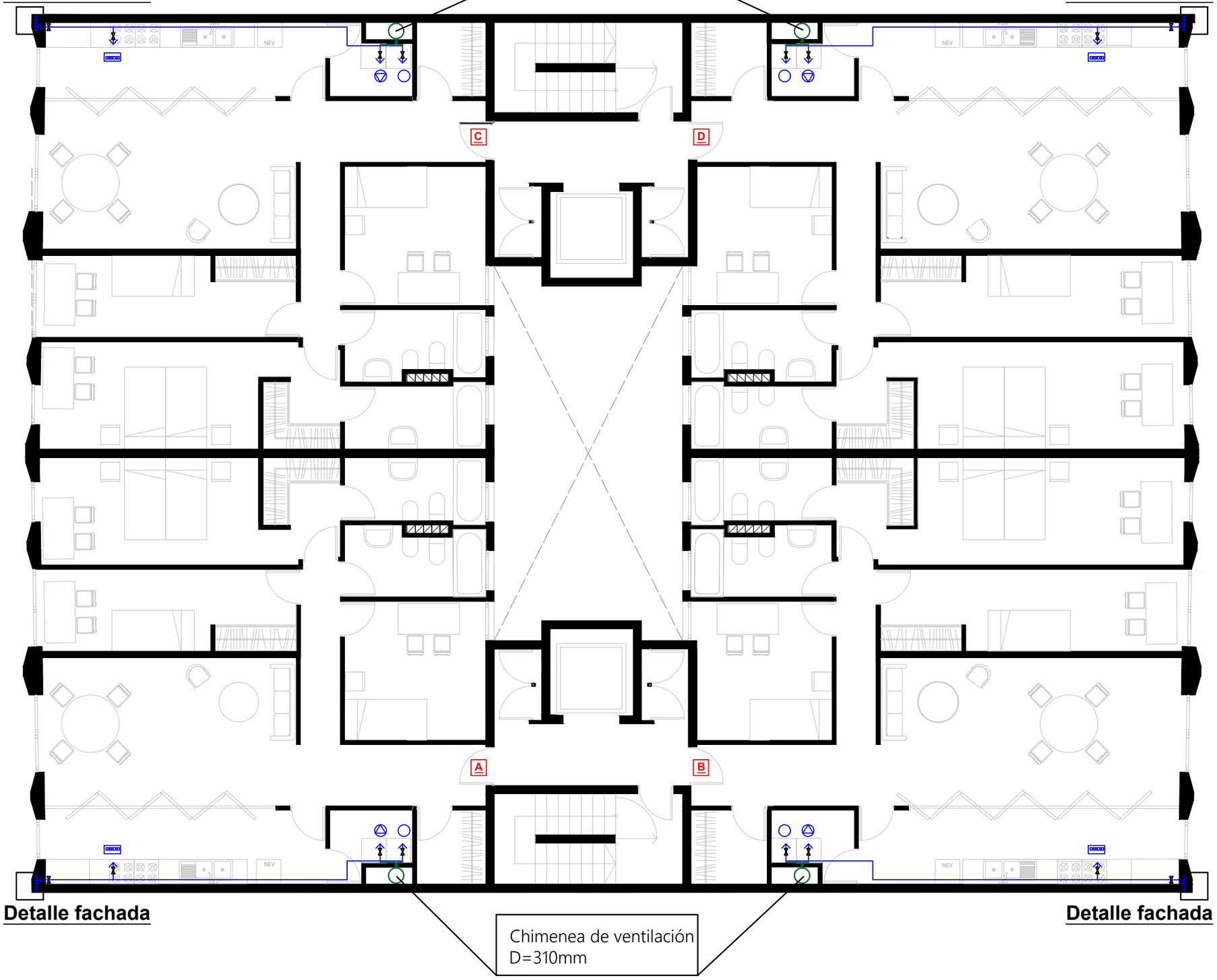
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR - UA

GAS
SUMINISTRO
DE GAS

Chimenea de ventilación
D=310mm

**Detalle fachada**

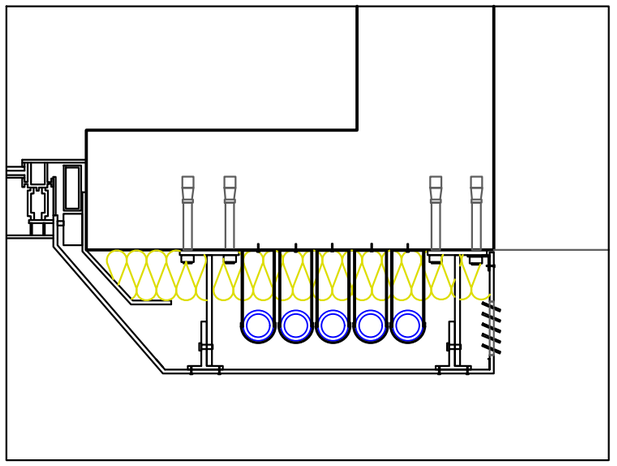
**Detalle fachada**




**Detalle fachada**

**Detalle fachada**

Chimenea de ventilación
D=310mm



Detalle de fachada: Se utiliza una chapa perforada con rejilla de ventilación en la esquina, para ocultar la instalación de gas, asegurando una necesaria ventilación.

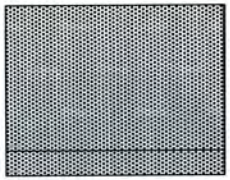
LEYENDA

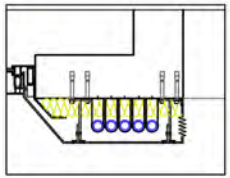
- Tramos en MPB
- Tramos en MPA
- Tramos en MP
- Cocina
- Calentador
- Caldera de calefacción
- Conductos de ventilación

E: 1/100 PLANTA CUBIERTA L11

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

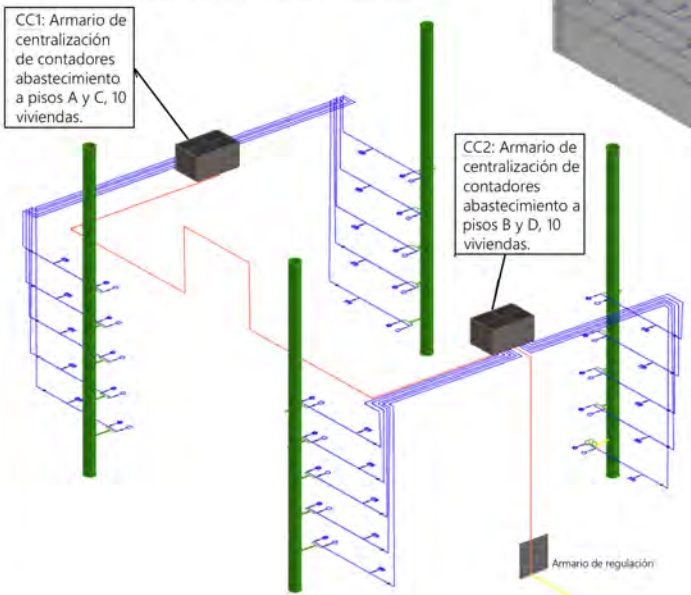
ARQUITECTURA
E. POLITÉCNICA SUPERIOR · UA

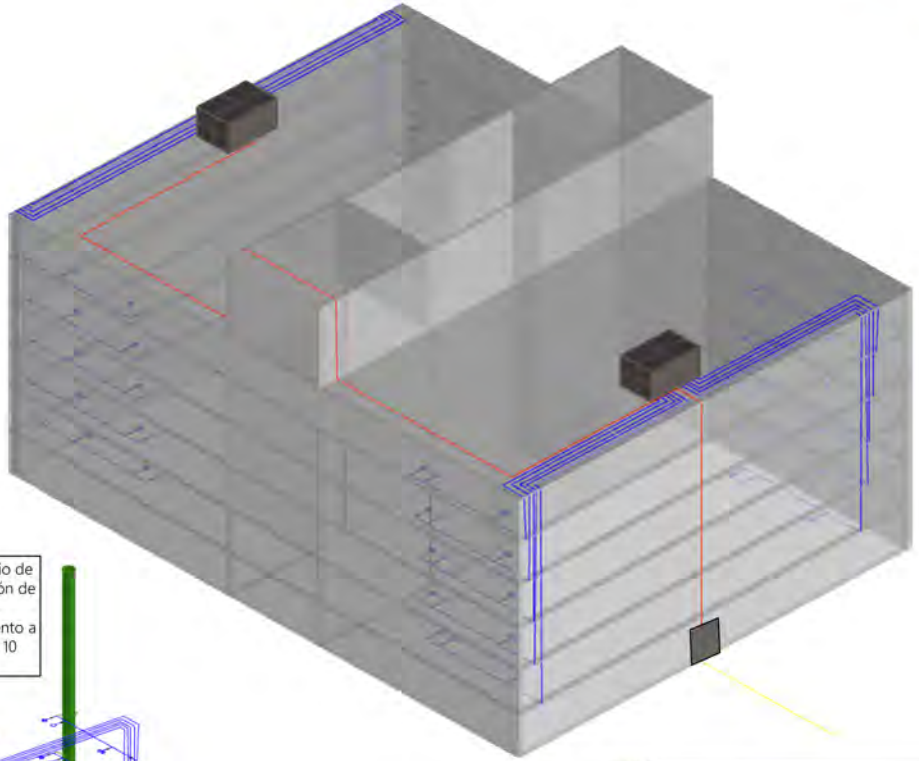




Como la instalación queda vista por fachada, se optará a una solución de fachada mediante chapa perforada, para ocultar la instalación pero siempre garantizando su necesaria ventilación.

**Detalle axonométrico de la instalación de gas y ventilación**



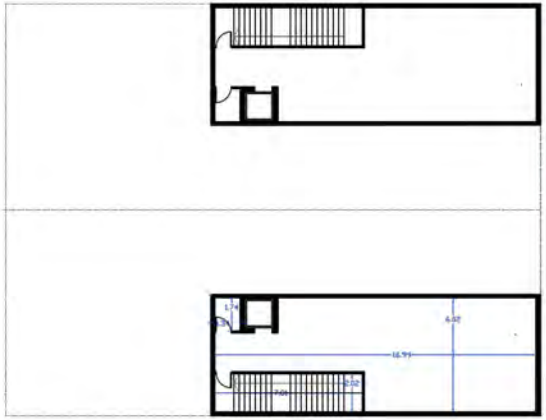



Vista axonométrica de la instalación de distribución de gas natural.

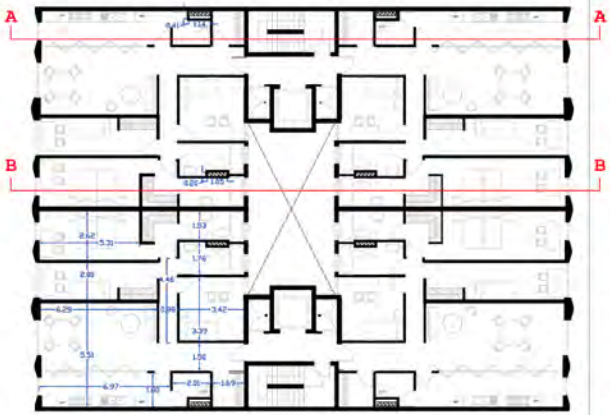
LEYENDA
- Tramos en MPB
- Tramos en MPA
- Tramos en MP
- Cocina
- Calentador
- Caldera de calefacción

AXONOMETRIA L12

INSTALACIÓN DE GAS
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE



PLANTAS SÓTANO




PLANTAS TIPO

## PLANO DE SITUACIÓN
**España- La Coruña**

El edificio de estudio se encuentra en españa, en la comunidad de Galicia, en la Coruña, en la calle matadero nº 4 15002.

Se sitúa en primera línea de playa, frente al paseo marítimo, cuyo emplazamiento lo sitúa como un edificio entre medianeras.

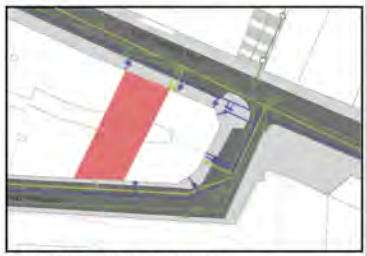
Consta de cinco plantas, con cuatro viviendas por planta. Una planta baja, sotano y cubierta transitable destinada a un uso comun y de instalaciones.

La planta baja se distribuye entre un local comercial y el portal de la vivienda, donde se encuentran los cuartos de instalaciones, un parking de bicicletas y un cuarto de basuras.

La planta tipo consta de cuatro viviendas distribuidas de manera que haya tres dormitorios, dos baños, un salon comunicado con la cocina.

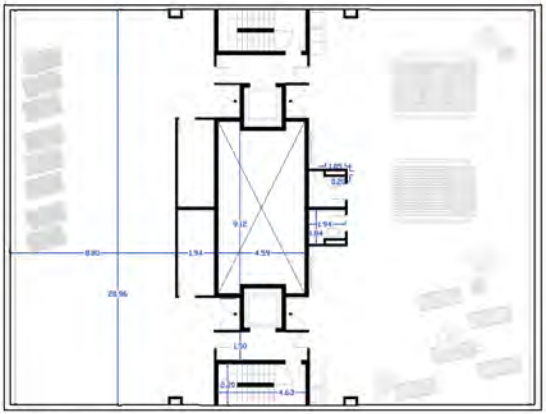
La planta de cubierta, es transitable, con una zona para instalaciones y otra de uso comunitario.

PLANO DE SITUACIÓN



SITUACIÓN DE POZOS Y ARQUETAS

PLANTAS BAJA



PLANTAS CUBIERTA

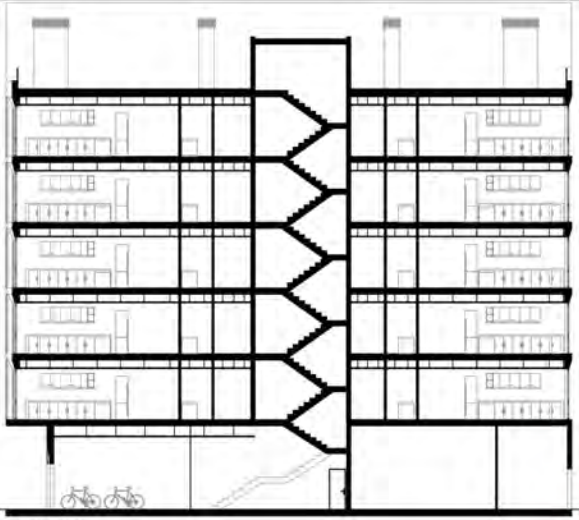
# PROYECTO
PLANTAS TIPO

L1

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

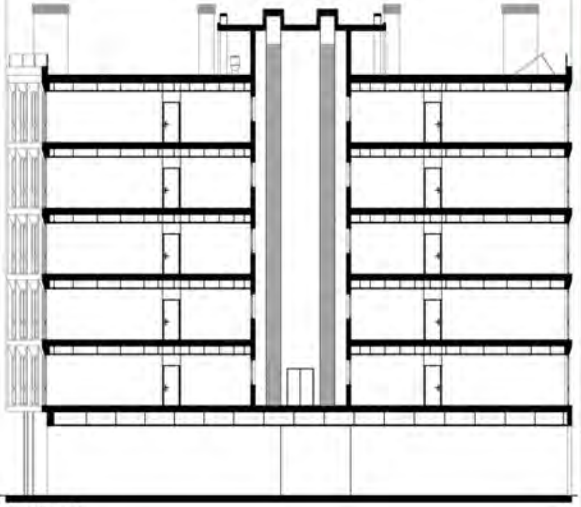
Bibliografía: PROYECTO DE VIVIENDA COLECTIVA, ANA VIVES HERCE PROYECTOS 6-UDC

ALZADO SUROESTE



SECCION A-A

ALZADO NORESTE



SECCION B-B

**ELEC**
Electricidad

## PLANO DE SITUACIÓN
**España- La Coruña**

El edificio de estudio se encuentra en España, en la Comunidad de Galicia, en La Coruña, en la calle Estadero nº 4 (1º).

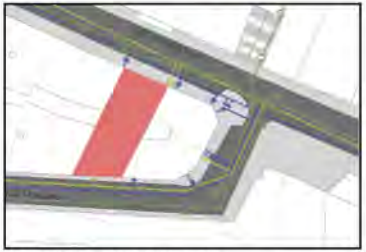
Se sitúa en primera línea de playa, frente al paseo marítimo, cuyo emplazamiento lo sitúa como un edificio entre medianeras.

Consta de cinco plantas, con cuatro viviendas por planta. Una planta baja, sótano y cubierta transitable destinada a un uso común y de instalaciones.

La planta baja se distribuye entre un local comercial y el portal de la vivienda, donde se encuentran los cuartos de instalaciones, un parking de bicicletas y un cuarto de basuras.

La planta tipo consta de cuatro viviendas distribuidas de manera que hay tres dormitorios, dos baños, un salón comunicado con la cocina.

La planta de cubierta, es transitable, con una zona para instalaciones y otra de uso comunitario.



SITUACIÓN DE POZOS Y ARQUETAS

# PROYECTO
ALZADOS Y SECCIONES

L2

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

Bibliografía: PROYECTO DE VIVIENDA COLECTIVA, ANA VIVES HERCE PROYECTOS 6-UDC

ELEC
Electricidad

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN:

El edificio se divide en dos bloques, escalera1 y escalera2.
Cada bloque se compone de un núcleo de escaleras y un ascensor. El suministro eléctrico se realiza desde la acometida hasta dos CGP que se ubican a cada lado del edificio, una para la escalera 1 y otra para la 2.

La línea general de alimentación (trifásica) conecta la CGP con la centralización de contadores, en el caso de nuestro edificio será de forma enterrada. la centralización de contadores será total y se realizará en un cuarto acondicionado para ese según el rebt2002. este se haya localizado en la planta baja, donde se dispondrán todas las instalaciones del edificio. las derivaciones individuales (monofásica) transcurren desde el cuarto de contadores, por un patinillo, hasta cada planta correspondiente. cada vivienda o servicio contará con un cuadro general.

el grado de electrificación propuesto es grado electrificación elevado (GEE), para todo el edificio.

## CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN:

- se prohíbe el paso de las líneas por las caras superior del forjado, excepto cuando la leyenda del plano lo autorice; siempre discurrirán por tabiques, patinillos y falso techo, en caso de discurrir empotradas las líneas de distribución y cajas de derivación se situaran en los 30 cm de la parte superior de los tabiques.
- se utilizara, el falso techo como sistema de distribución horizontal.
  el cableado de enchufe e interruptores en pared o en el interior de tabiquerías, se realizara con trazados verticales, desde la línea de distribución de - la parte alta de tabique, y siendo siempre perpendicular en un plano.
  las instalaciones empotradas utilizaran aislamiento de pvc flexible y cajas de tipo "plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.

la línea general de alimentación siempre discurrirá por zonas comunes con una trayectoria lo mas rectilínea posible, en caso de que un cambio de dirección sea imprescindible se realizara mediante amplias cajas registrables para facilitar la colocación y mantenimiento. tanto las fases como el neutro serán fácilmente distinguibles mediante colores, gris para las fases y azul para el neutro. las sección en todo su recorrido deberá ser uniforme y sin empalmes, exceptuando en el interior de las cajas.

- para la sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizaran abrazaderas y bridas de pvc, teniendo especial cuidado en ejecutar lo trazados lo mas ordenados y paralelos posibles.
- las alturas en caso de no existir indicación en plano, a suelo terminado de los mecanismos serán:
  -- mecanismos en cabecera de dormitorios a 60cm.
  -- mecanismos 100cm.
  -- tomas 20cm.
  -- tomas en cocina 10cm sobre el plano de trabajo.
- los puntos de luz se dejaran con casquillo instalado.

## SUPERFICIES CADA BLOQUE:

Planta sótano: 83,85m2
Planta baja: 117m2
Local: 173m2
Planta tipo: 600m2
Cubierta instañaciones: 300m2
Cubierta zona comun: 300m2

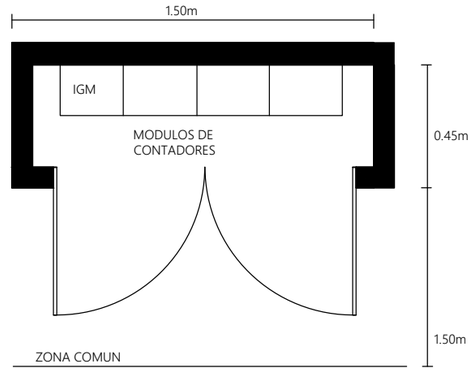
## CUADRO DE DISTRIBUCIÓN +ICP

Modo de colocación: Empotrar
Profundidad: 78mm
Ancho: 28.6mm
Tipo de conexion: Con tornillo
Altura: 33mm
Marca del producto: HAGER

## CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

LOS REQUISITOS DEL ARMARIO SERÁN LOS SIGUIENTES:

- ESTARÁ EMPOTRADO O ADOSADO EN UN PARAMENTO DE LA ZONA COMÚN DE LIBRE ACCESO LO MÁS PRÓXIMO A LA ENTRADA.
- DESDE LA PARTE MAS SALIENTE DEL ARMARIO HASTA LA PARED OPUESTA, DEBERÁ RESPETARSE UN PASILLO DE 1,5 M COMO MÍNIMO.
- TENDRÁ UNA CARACTERÍSTICA PARALLAMAS MINIMA, PF30.
- LAS PUERTAS DE CIERRE DISPONDRÁN DE LA CERRADURA NORMALIZADA DE ACERO INOXIDABLE NORMALIZADA POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA Y , EN NINGÚN CASO, SU TIPO Y DISPOSICIÓN PODRÁN DIFICULTAR LA INSTALACIÓN, REVISIÓN, SUSTITUCIÓN O LECTURA DE LOS APARATOS DE MEDIDA.
- DISPONDRÁ DE VENTILACIÓN Y DE ILUMINACIÓN SUFICIENTE. FUERA DEL MISMO Y LO MAS PRÓXIMO POSIBLE SE INSTALARA UN EXTINTOR MÓVIL DE EFICACIA 21 B.
- IGUALMENTE SE COLOCARA UNA BASE DE ENCHUFE DE 16A, PARA TOMA DE CORRIENTE DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO




LA INSTALACIÓN | L3

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ELEC
Electricidad

## PREVISIÓN DE CARGAS:

Como ya hemos dicho en la lámina anterior, tenemos un edificio con un grado de electrificación elevado (GEE) con lo que la potencia normalizada será 9,2 Kw.

Teniendo en cuenta que, cada bloque tiene:
5plantas, 2 viviendas por planta= 10 viviendas
1 local comercial
1 sótano
planta baja

Ahora vamos a calcular la potencia total:

- Potencia de viviendas:

| POTENCIA VIVIENDAS | | | | | | KW |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Viv. P1 | Viv. P2 | Viv. P3 | Viv. P4 | Viv. P5 | Total |
| nº viviendas | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 |
| Potencia (kW) | 9,20 | 9,20 | 9,20 | 9,20 | 9,20 | |
| Coef. Sim. | | | | | | 14,80 |
| Potencia Total (kW) | Pviv x Coef.Sim, | | | | | 136,16 |

- Potencia locáles: se preveé 100 kw/m2:

| POTENCIA LOCALES (2) | |
|---|---|
| Superficie ($m^2$) | 24,8*2 |
| Potencia ($KWm^2$) | 100 |
| Potencia (KW) | 9,20 |
| Potencia total (kW) | 33,80 |

- Potencia servicios comunes:

| POTENCIA SERVICIOS COMUNES | | |
|---|---|---|
| | Nº | Potencia (kW) |
| 1 Ascensor | 2 | 3,00 |
| SCV | 2 | 5*0,736 |
| Total (kW) | | 13,36 |

- Potencia garaje:

| POTENCIA GARAJE (Vent. Forzada) | |
|---|---|
| Superficie ($m^2$) | 340*2 |
| Potencia ($W/m^2$) | 20 |
| Potencia Total (kW) | 13,60 |

- Potencia total:

| POTENCIA TOTAL EDIFICIO SIMULTANEA | |
|---|---|
| Viviendas | 136,16 |
| Garaje | 13,60 |
| Serv. Comunes | 13,36 |
| Locales | 33,80 |
| Total (kW) | 196,20 |

Como la potencia máxima admitida para una caja general de protección (CGP) es 150 KW.
Ptotal = 196,92 > 150 Kw

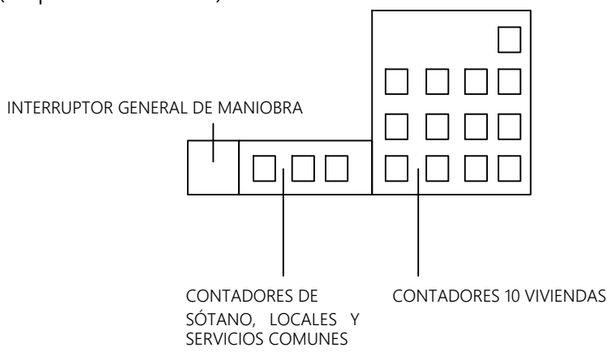
Procedemos a la comprobación de si con 2 CGP es correcta la instalación del edificio.

Para ello dividimos la instalación en dos partes, que corresponderán a cada bloque, quedando asi:

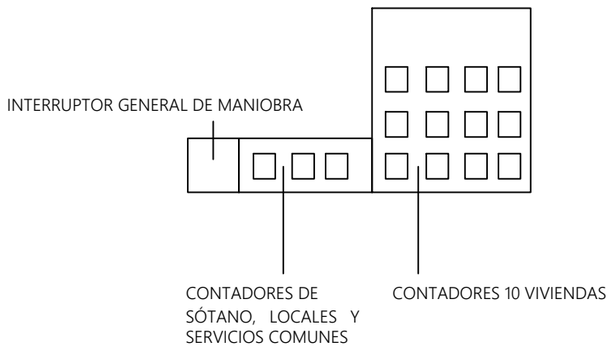
P escalera 1= Ptotal / 2 = 95,46 Kw
P escalera 2= Ptotal / 2 = 95,46 Kw

Ahora vemos que la Pescalera 1 es suficiente para una CGP y la Pescalera 2 para otra CGP, queda así la instalación con dos CGP. (CGP 1 Y CGP 2)

Para la CGP1, la centralización de contadores será (esquemáticamente):




Para la CGP2, la centralización de contadores será (esquemáticamente):




## CÁICULO DE LAS LGA Y DI:

Primeramente calcularemos las 2 LGA, para ello sabemos que:

Para una centralización total la caida de tensión para una LGA es < o = a 0,5%.

Calcularemos primero la intensidad para la LGA1 Y 2
I= P/(√3*400) = 95460 /(√3*400)= 13,7A.---0,13%
Una vez obtenida la I nos vamos a la tabla 1 del ICT-BT-19 de donde hallamos que la sección correspondiente a esa intensidad es de 35mm2.
Con la fórmula de caída de tensión para trifásico, comprobamos que la caída no supera 0,5%.

ΔV= (100*Ps*L)/(56*400^2*S)

ΔV= (100*95460*18)/(56*400^2*35)= 0,5 sí cumple

Designación: LGA 1: 3x35+TT(0)90
LGA 2: 3x35+TT(0)90

Ahora calcularemos las derivaciones individuales (DI):

Calcularemos primero la intensidad para la DI 1 Y 2
I= P/(230) = 9546 /(230)= 41,5A.---0,41%
Una vez obtenida la I nos vamos a la tabla 1 del ICT-BT-19 de donde hallamos que la sección correspondiente a esa intensidad es de 10mm2.
Con la fórmula de caída de tensión para monofásico, comprobamos que la caída no supera 1%. De cada derivación individual.

ΔV= (200*Ps*L)/(56*230^2*S)

| DERIVACIONES INDIVIDUALES (DI) - Monofásicos (ΔV≤1% p/ n≤12) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Longitud (m) | | | Potencia (W) | Coef. Resistividad | Intensidad (A) | Sección cable ($mm^2$) | Voltaje (V) | Caída tensión Real (%) | Designación |
| | Altura | Horizontal | Total | | | | | | | |
| 1A | 7,5 | 3,12 | 10,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,68 | 2x10+TT(0)32 |
| 1B | 7,5 | 3,12 | 10,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,68 | 2x10+TT(0)32 |
| 1C | 7,5 | 6,86 | 14,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,93 | 2x10+TT(0)32 |
| 1D | 7,5 | 6,86 | 14,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,93 | 2x10+TT(0)32 |
| 2A | 10,5 | 3,12 | 13,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,88 | 2x10+TT(0)32 |
| 2B | 10,5 | 3,12 | 13,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,88 | 2x10+TT(0)32 |
| 2C | 10,5 | 6,86 | 17,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,70 | 2x16+TT(0)32 |
| 2D | 10,5 | 6,86 | 17,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,70 | 2x16+TT(0)32 |
| 3A | 13,5 | 3,12 | 16,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,67 | 2x16+TT(0)32 |
| 3B | 13,5 | 3,12 | 16,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,67 | 2x16+TT(0)32 |
| 3C | 13,5 | 6,86 | 20,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,82 | 2x16+TT(0)32 |
| 3D | 13,5 | 6,86 | 20,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,82 | 2x16+TT(0)32 |
| 4A | 16,5 | 3,12 | 19,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,79 | 2x16+TT(0)32 |
| 4B | 16,5 | 3,12 | 19,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,79 | 2x16+TT(0)32 |
| 4C | 16,5 | 6,86 | 23,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,94 | 2x16+TT(0)32 |
| 4D | 16,5 | 6,86 | 6,00 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,19 | 2x10+TT(0)32 |
| 5A | 19,5 | 3,12 | 22,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,91 | 2x16+TT(0)32 |
| 5B | 19,5 | 3,12 | 22,62 | 9546 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,91 | 2x16+TT(0)32 |
| 5C | 19,5 | 6,86 | 26,36 | 9546 | 56 | 41,5 | 25 | 230 | 0,68 | 2x25+TT(0)40 |
| 5D | 19,5 | 6,86 | 6,00 | 9546 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,19 | 2x10+TT(0)32 |
| Servicios comunes | 0,00 | 3,20 | 1,00 | 1336 | 56 | 5,81 | 16 | 230 | 0,00 | 2x16+TT(0)32 |
| Garaje | -3,00 | 1,00 | 6,00 | 1360 | 56 | 5,91 | 16 | 230 | 0,02 | 2x16+TT(0)32 |
| Local | 0,00 | 1,00 | 6,00 | 3380 | 56 | 14,70 | 70 | 230 | 0,01 | 2x70+TT(0)40 |

## FÓRMULAS:

Potencia viviendas:
Pv= P* coeficiente de simultaneidad

Potencia locales:
Pl= P*A*2 (potencia* area* nº de estancias)

Potencia sótano:
Ps= Pventilacion forzada*A*2 (potencia* area* nº de estancias)

Potencia servicios comunes:
Psc= Pascensor.alumbrado*A*2 (potencia* area* nº de estancias)

Ptotal = Psc+Pv+Ps+Pl

Intensidad trifasico: LGA1 Y 2:
I= P/(√3*400)

Intensidad monofasico: DI:
I= P/(230)

Caida de tension trifasico:

ΔV= (100*Ps*L)/(56*400^2*S)

Caida de tension monofasico:

ΔV= (200*Ps*L)/(56*230^2*S)

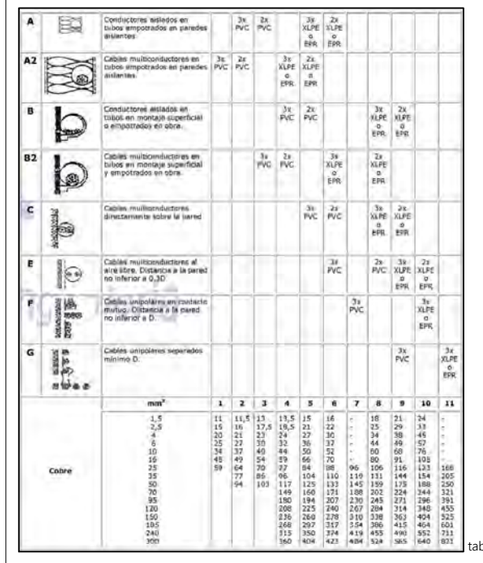


tabla 1 del ICT-BT-19

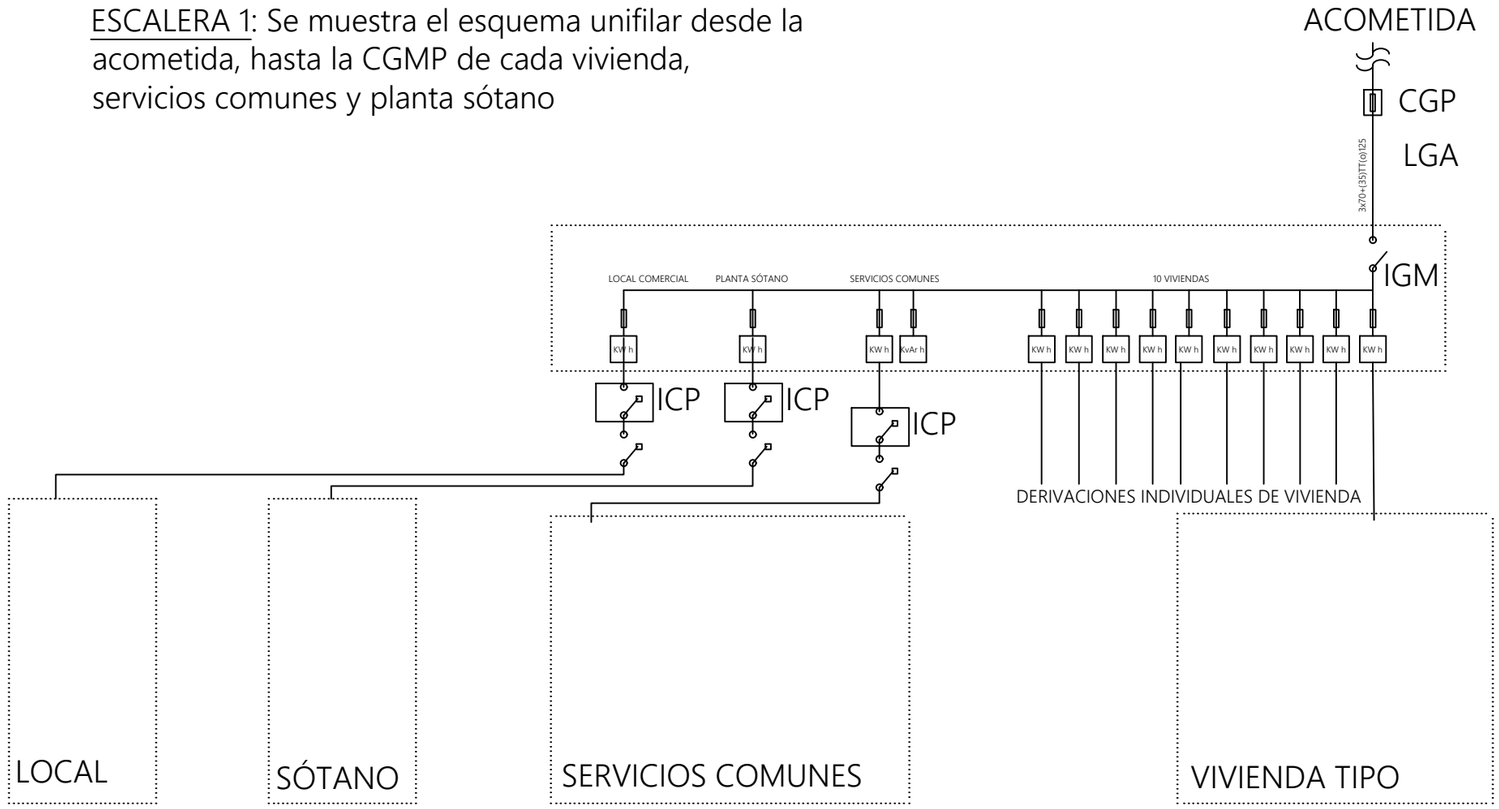
CÁLCULOS
DE LA INSTALACIÓN
L4

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

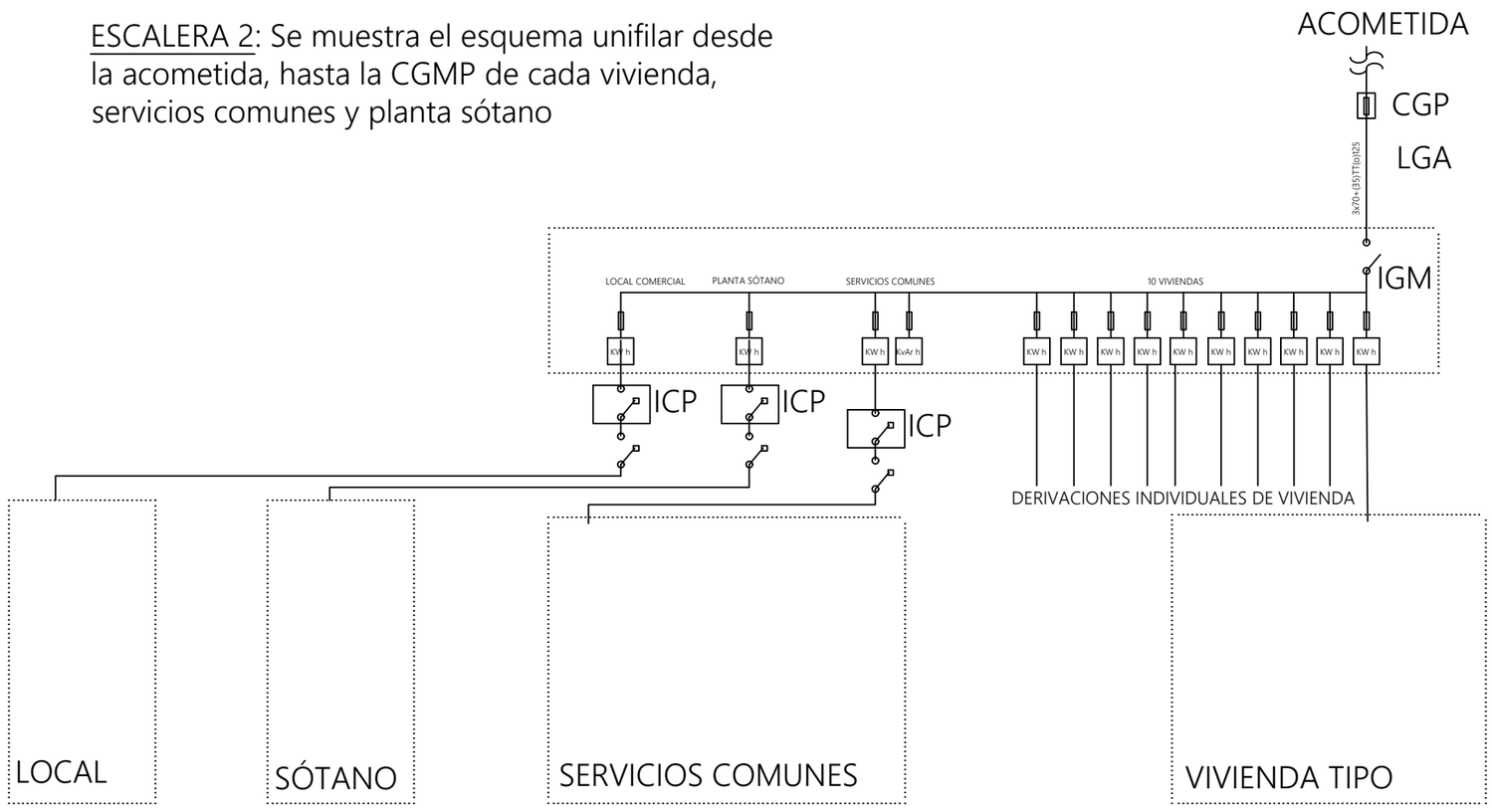
TABLA RESUMEN CÁLCULOS LGA Y DI:

| Linea general de alimentacion (LGA) - Trifásicos (ΔV≤0,5% ) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Longitud (m) | | | Potencia (W) | Coef. Resistividad | Intensidad (%) | Sección cable (mm²) | Voltaje (V) | tensión Real (%) | Designación |
| | Altura | Horizontal | Total | | | | | | | |
| LGA1 | 0,0 | 18,00 | 18,00 | 9545 | 56 | 0,14 | 35 | 400 | 0,5 | 3x35+TT(0)90 |
| LGA2 | 0,0 | 18,00 | 18,00 | 9545 | 56 | 0,14 | 35 | 400 | 0,5 | 3x35+TT(0)90 |
| DERIVACIONES INDIVIDUALES (DI) - Monofásicos (ΔV≤1% p/ n≤12) | | | | | | | | | | |
| TRAMO | Longitud (m) | | | Potencia (W) | Coef. Resistividad | Intensidad (A) | Sección cable (mm²) | Voltaje (V) | tensión Real (%) | Designación |
| | Altura | Horizontal | Total | | | | | | | |
| 1A | 7,5 | 3,12 | 10,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,68 | 2x10+TT(0)32 |
| 1B | 7,5 | 3,12 | 10,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,68 | 2x10+TT(0)32 |
| 1C | 7,5 | 6,86 | 14,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,93 | 2x10+TT(0)32 |
| 1D | 7,5 | 6,86 | 14,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,93 | 2x10+TT(0)32 |
| 2A | 10,5 | 3,12 | 13,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,88 | 2x10+TT(0)32 |
| 2B | 10,5 | 3,12 | 13,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,88 | 2x10+TT(0)32 |
| 2C | 10,5 | 6,86 | 17,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,70 | 2x16+TT(0)32 |
| 2D | 10,5 | 6,86 | 17,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,70 | 2x16+TT(0)32 |
| 3A | 13,5 | 3,12 | 16,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,67 | 2x16+TT(0)32 |
| 3B | 13,5 | 3,12 | 16,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,67 | 2x16+TT(0)32 |
| 3C | 13,5 | 6,86 | 20,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,82 | 2x16+TT(0)32 |
| 3D | 13,5 | 6,86 | 20,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,82 | 2x16+TT(0)32 |
| 4A | 16,5 | 3,12 | 19,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,79 | 2x16+TT(0)32 |
| 4B | 16,5 | 3,12 | 19,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,79 | 2x16+TT(0)32 |
| 4C | 16,5 | 6,86 | 23,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,94 | 2x16+TT(0)32 |
| 4D | 16,5 | 6,86 | 6,00 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,19 | 2x10+TT(0)32 |
| 5A | 19,5 | 3,12 | 22,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,91 | 2x16+TT(0)32 |
| 5B | 19,5 | 3,12 | 22,62 | 9545 | 56 | 41,5 | 16 | 230 | 0,91 | 2x16+TT(0)32 |
| 5C | 19,5 | 6,86 | 26,36 | 9545 | 56 | 41,5 | 25 | 230 | 0,65 | 2x25+TT(0)40 |
| 5D | 19,5 | 6,86 | 6,00 | 9545 | 56 | 41,5 | 10 | 230 | 0,19 | 2x10+TT(0)32 |
| Servicios comunes | 0,00 | 3,20 | 1,00 | 1336 | 56 | 5,81 | 16 | 230 | 0,00 | 2x16+TT(0)32 |
| Garaje | -3,00 | 1,00 | 6,00 | 1360 | 56 | 5,91 | 16 | 230 | 0,02 | 2x16+TT(0)32 |
| Local | 0,00 | 1,00 | 6,00 | 3380 | 56 | 14,70 | 70 | 230 | 0,01 | 2x70+TT(0)40 |

ESCALERA 1: Se muestra el esquema unifilar desde la acometida, hasta la CGMP de cada vivienda, servicios comunes y planta sótano

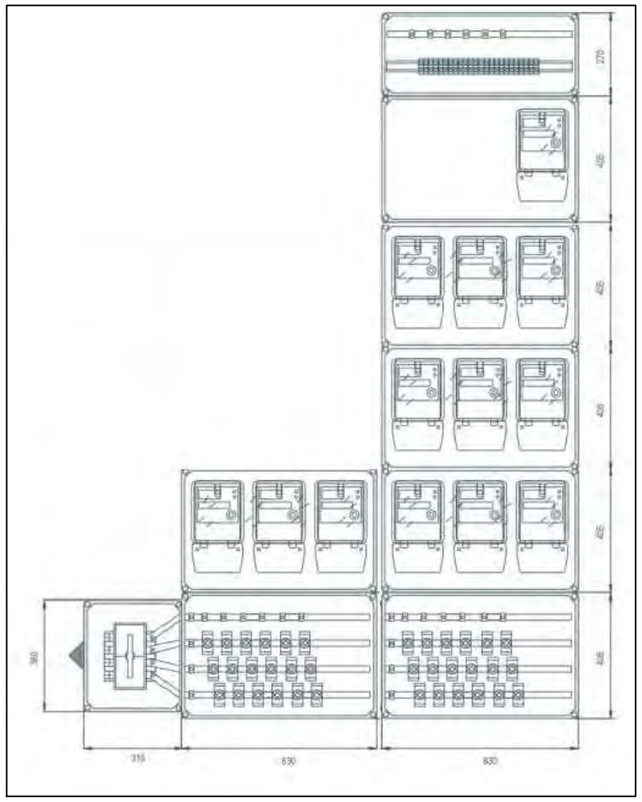



ESCALERA 2: Se muestra el esquema unifilar desde la acometida, hasta la CGMP de cada vivienda, servicios comunes y planta sótano



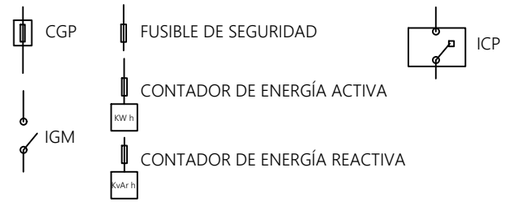

ELEC
Electricidad

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES




LEYENDA

CGP.Caja general de protección
LGA. Linea general de alimentación
IGM. Innterruptor general de maniobra
ICP. Interruptor de control de potencia



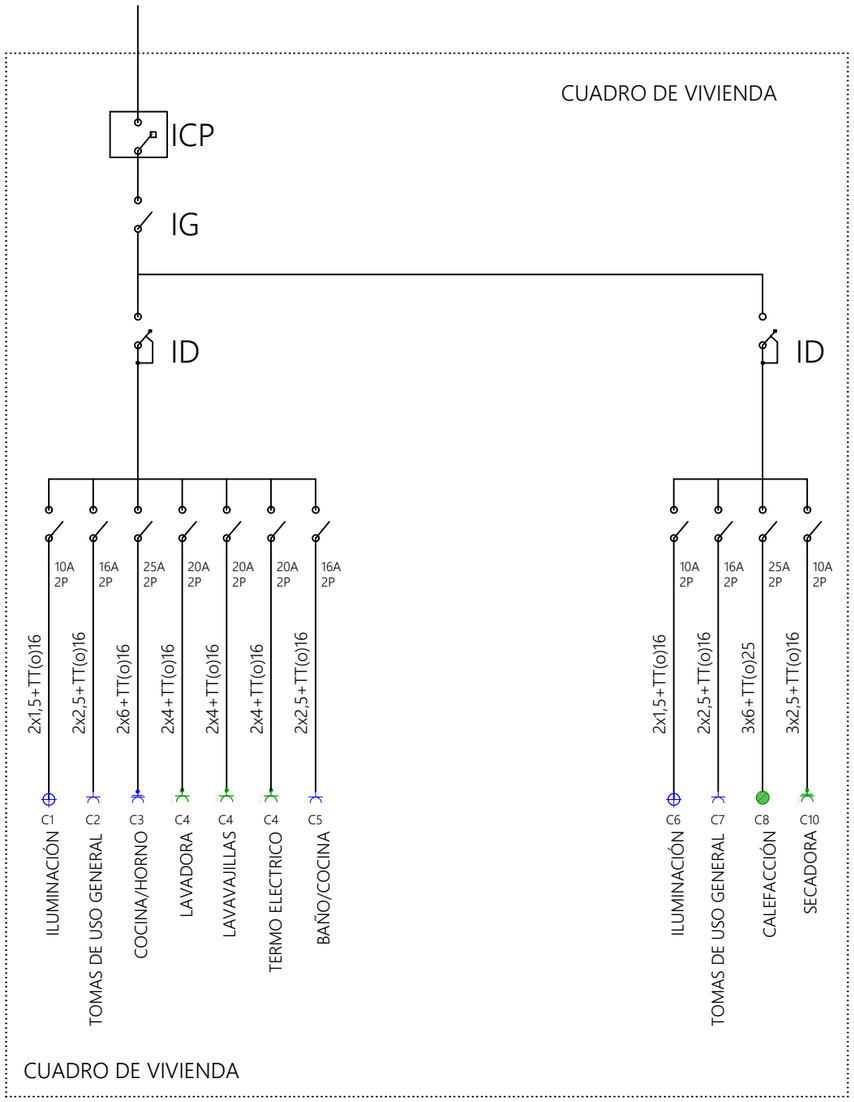

# ESQUEMA UNIFILAR GENERAL

L6

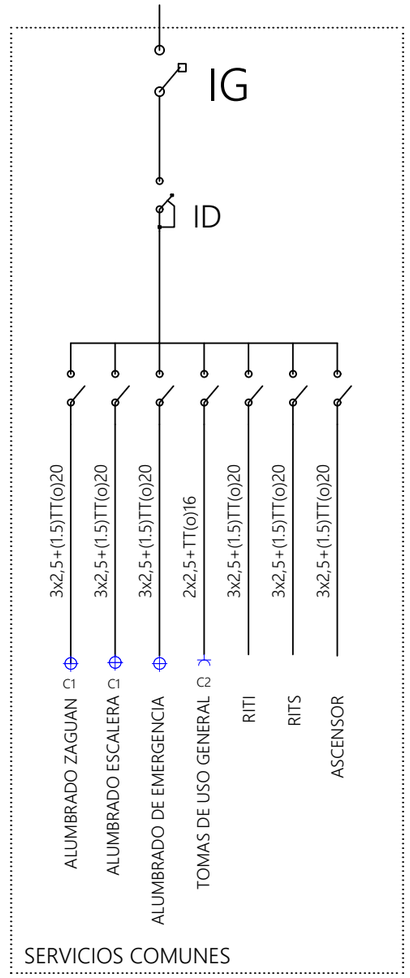
INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

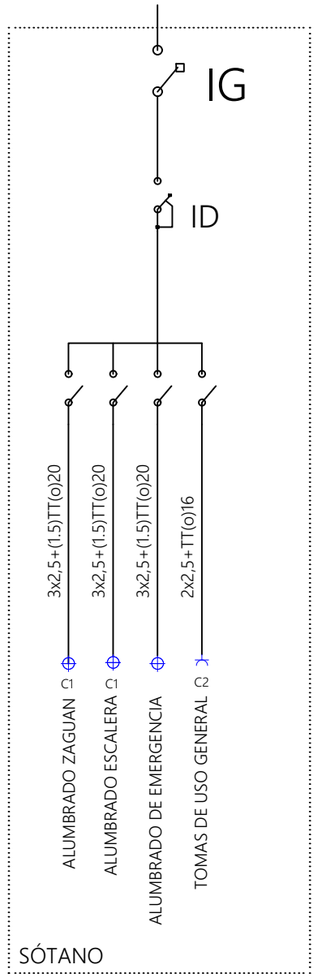
ELEC
Electricidad

VIVIENDA TIPO: Se muestra el esquema unifilar desde el cuadro de vivienda, hasta cada circuito individual en el interior de la vivienda




SERVICIOS COMUNES Y SÓTANO: Se muestra el esquema unifilar desde el cuadro de servicios comunes, hasta cada circuito individual en el interior del edificio. y el esquema unifilar desde el cuadro de planta sótano, hasta cada circuito individual en el interior del sótano



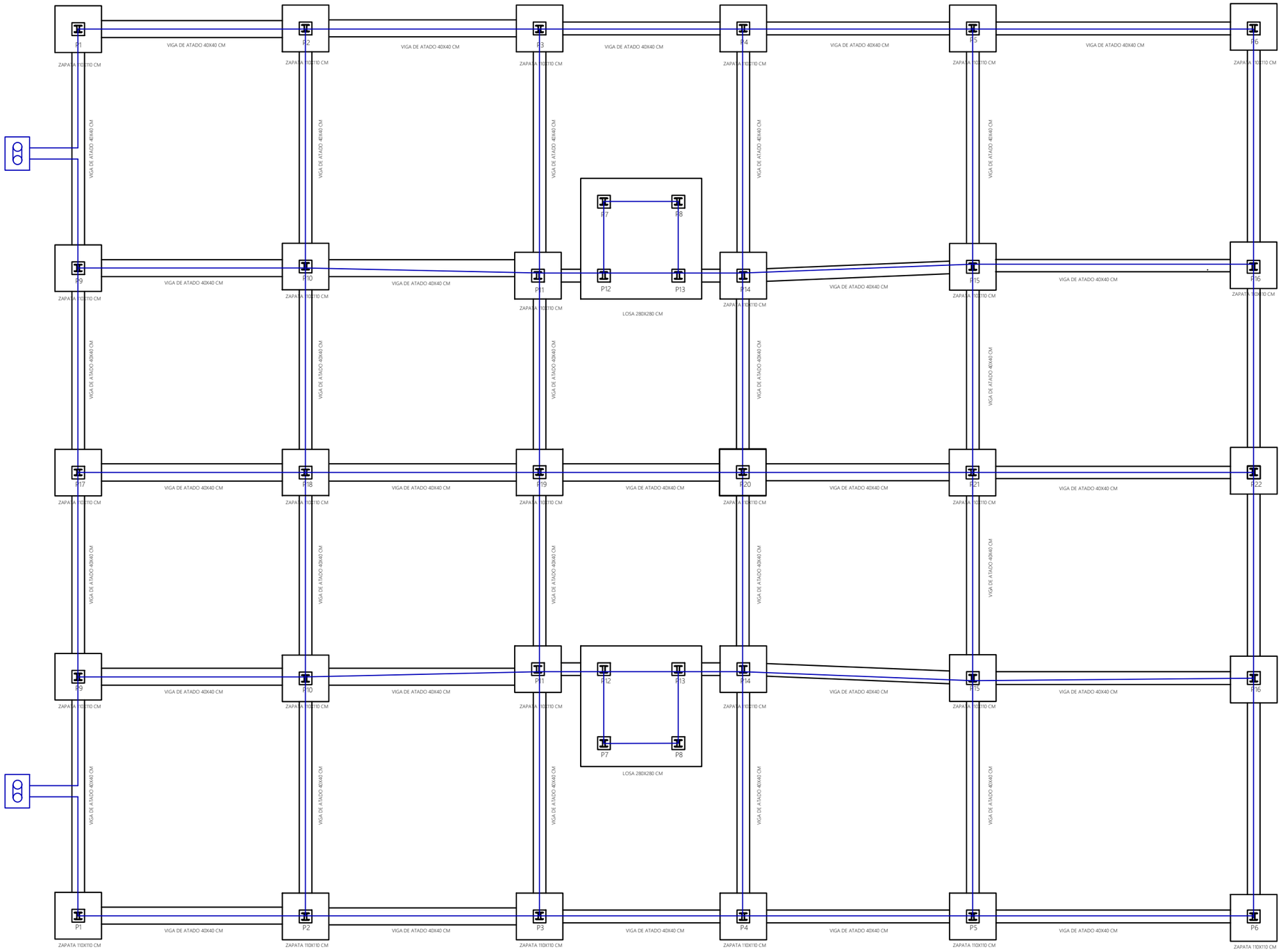

LEYENDA

ICP. Interruptor de control de potencia
IG. Interruptor general
ID. Interruptor diferencial
C1. Circuito de iluminación
C2. Circuito de tomas de uso general. 16A
C3. Circuito de toma de cocina y horno. 25a
C4. Circuito de lavadora/lavavajillas/termo electrico 20A
C5. Circuito de toma de uso general en baño y cocina. 16A
C6. Circuito de iluminación adicional
C7. Circuito de tomas de uso general. 16A adicional
C8. Circuito de calefacción
C10. Circuito de secadora

# ESQUEMA UNIFILAR
VIVIENDA/SERVICIOS COMUNES/SÓTANO

L7

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

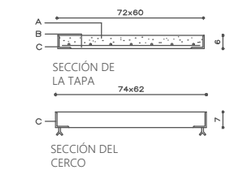


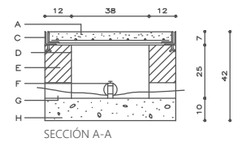

SE CONECTARAN A PUESTA A TIERRA:

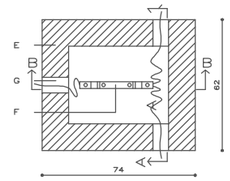
- LA INSTALACIÓN DE ANTENA COLECTIVA DE TV Y FM (REGLAMENTO REGULADOR DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN TELECOMUNICACIONES).
- LOS ENCHUFES ELÉCTRICOS Y MASAS METÁLICAS COMPRENDIDAS EN ASEOS O BAÑOS.
- LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA, GAS Y CALEFACCIÓN, DEPOSITOS Y CALDERAS.
- GUÍAS DE ASCENSORES.
- LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS O ARMADURAS DE MUROS Y PILARES DE HORMIGÓN.

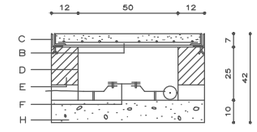
ELEMENTOS:

- ANILLO DE ENLACE A TIERRA: CABLE DE CONDUCCIÓN ENTERRADO SIGUIENDO EL PERÍMETRO DEL EDIFICIO.
- UNA SERIE DE CONDUCCIONES ENTERRADAS QUE UNAN TODAS LAS PUESTAS A TIERRA DEL EDIFICIO
- ARQUETA DE ENLACE CON TIERRA, CONDUCTORES DE TIERRA DE MASAS Y MOTORES, CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN, EMBARRADO DE PUESTA A TIERRA, CONDUCTORES DE PROTECCIÓN DE DERIVACIONES INDIVIDUALES Y DE CIRCUITOS INTERNOS.




ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

| | |
|---|---|
| B | ARMADURA MALLAZO ø8 CADA 10 CM. |
| C | CERCO DE ANGULAR 60.60.6 |
| D | ENFOSCADO E=1.5 CM. CON MORTERO |
| E | MURO DE FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE 12 cm. |
| F | PUNTO DE PUESTA A TIERRA |
| G | TUBO DE FIBROCEMENTO ø60 MM. |
| H | SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA H-100 |

LEYENDA

ARQUETA DE CONEXIÓN:
SE UTILIZA PARA HACER REGISTRABLES LAS CONEXIONES A TIERRA DE LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO.

ENLAZARA EN DERIVACIÓN, LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y MASAS METÁLICAS QUE NO DISPONGAN DE ESTA Y SEPARADOS NO MENOS DE 4M.

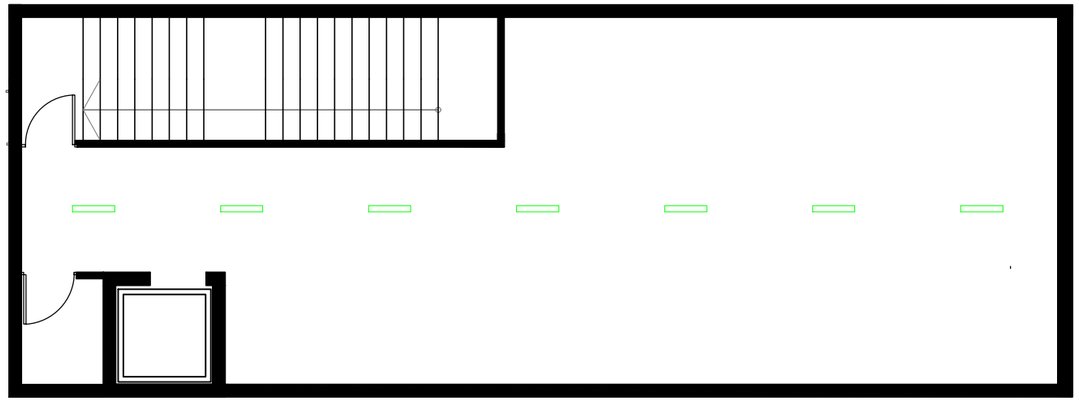
E: 1/100

# PUESTA A TIERRA

L8

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

En esta lámina se va a calcular las luminarias para la zona de tránsito de vehículos en el sótano. Primero deberemos calcular el factor de utilización. Hallaremos el índice del local 'K', escogeremos el tipo de luminaria, el factor de mantenimiento y el numero de luminarias requeridas para obtener el nivel de iluminación deseado. Que en este caso no será inferior a 50 lux.



DATOS PREVIOS DE LA LUMINARIA:

Modelo: Pacific TCW 216 18W
A= 425mm
B=320
C=690mm

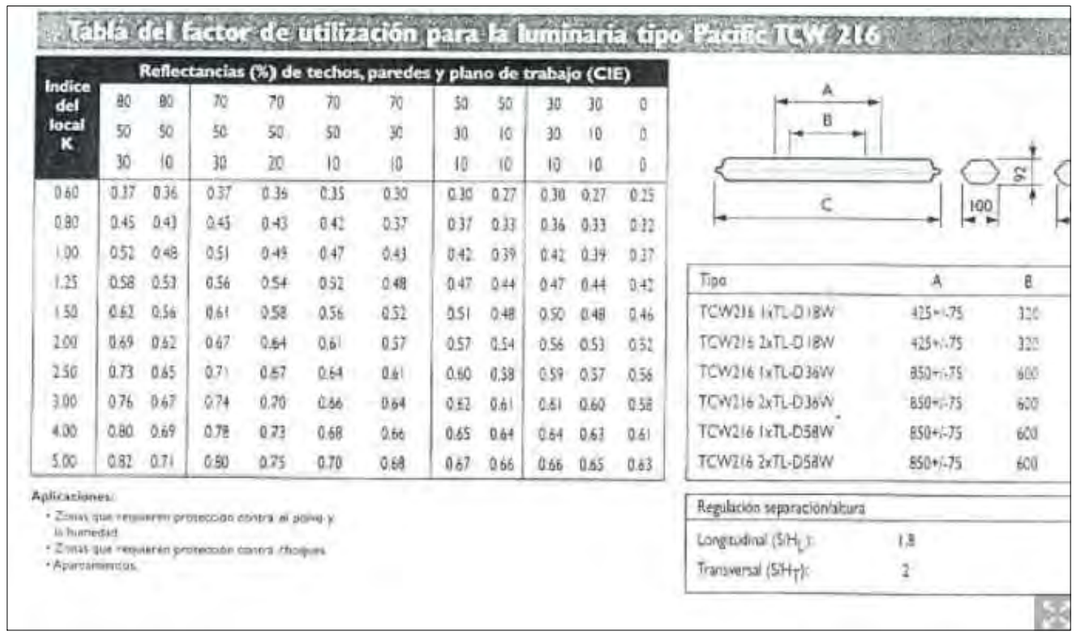


**Tabla del factor de utilización para la luminaria tipo Pacific TCW 216**

| Índice del local K | Reflectancias (%) de techos, paredes y plano de trabajo (CIE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 80 | 80 | 70 | 70 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 | 10 | 30 | 10 | 0 |
| | 30 | 10 | 30 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 0.60 | 0.37 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.25 |
| 0.80 | 0.45 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.37 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.32 |
| 1.00 | 0.52 | 0.48 | 0.51 | 0.49 | 0.47 | 0.43 | 0.42 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 |
| 1.25 | 0.58 | 0.53 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.48 | 0.47 | 0.44 | 0.47 | 0.44 | 0.42 |
| 1.50 | 0.62 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.48 | 0.46 |
| 2.00 | 0.69 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.57 | 0.57 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.52 |
| 2.50 | 0.73 | 0.65 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.56 |
| 3.00 | 0.76 | 0.67 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.58 |
| 4.00 | 0.80 | 0.69 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.61 |
| 5.00 | 0.82 | 0.71 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.63 |

Aplicaciones:
- Zonas que requieren protección contra el polvo y la humedad
- Zonas que requieren protección contra choques
- Aparcamientos




| Tipo | A | B |
|---|---|---|
| TCW216 1xTL-D 18W | 425+/-75 | 320 |
| TCW216 2xTL-D 18W | 425+/-75 | 320 |
| TCW216 1xTL-D 36W | 850+/-75 | 600 |
| TCW216 2xTL-D 36W | 850+/-75 | 600 |
| TCW216 1xTL-D 58W | 850+/-75 | 600 |
| TCW216 2xTL-D 58W | 850+/-75 | 600 |

| Regulación separación/altura | |
|---|---|
| Longitudinal ($S/H_L$): | 1.8 |
| Transversal ($S/H_T$): | 2 |

Luminaria Pacific TCW 216

Calcularemos las separación que debe haber entre ellas, tanto horizontal, como verticalmente.

SL/H= 1,8/2= 0,9
ST/H= 2/2= 1

Siendo:
SL, sección longitudinal
ST, sección transversal

CÁLCULOS:

K= (LxX)/Hx(L+X) = (17x6,4)/2x(17+6,4) = 2,32

Obtenido el índice del local 'K', procedemos a elegir la luminaria deseada, (se adjunta una imagen de ella y sus propiedades, abajo a la izquierda, de la lámina).

Escogeremos de la tabla de reflectancias correspondiente a nuestra luminaria, los valores de reflectancia 50/30/10 (techos/àredes/plano de trabajo).

Para el valor de 'K' tenemos dos opciones de factor de utilización 'u'. 0,57 o 0,60. Por lo que escogemos un factor de utilizaciones u= 0,58

Conocidos ya estos datos, procedemos a calcular el nivel de iluminancia 'E', que como ya hemos mencionado antes, deberá ser mayor que 50 lux.
N= Numero de luminarias
n= numero de lámparas en cada luminaria
Lu= Flujo luminoso
u= Factor de utilización
Fm= Factor de mantenimiento
L= Largo
X= Ancho

E=(N*n*Lu*u*Fm)/(L*X)
E=(7*2*1050*0,58*0,7)/(17*6,4)= 54,8 lux

Como E es mayor a 50 lux, efectivamente podremos colocar las luminarias previstas, 7 con el modelo que se adjunta en las imágenes.

COMPROBACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE Pmax y VEEI

De acuerdo REBT2020 5W/m2 será la Pmáxima para aparcamientos
Pmax= P(potencia de la lampara)/S(superficie iluminada)= 216/83.8542= 2.57W/m2 Sí cumple

A continuación calcularemos el VEEI:

De acuerdo con la exigencias de tipología de aparcamiento el VEEI limite = 4

VEEI = (P*100)/(S*E) =(2,57*100)/(83.85*54,8)= 5 Sí cumple

ELEC
Electricidad

FÓRMULAS Y DATOS:

Índice del local:
K= (LxX)/Hx(L+X)
-Siendo:
L=Longitud del local
X= Ancho del local
H= Altura del cuadro de trabajo

Factor de mantenimiento:

u= 0,7

Nivel de iluminancia:

E=(N*n*Lu*u*Fm)/(L*X)
-Siendo:
N= Numero de luminarias
n= numero de lámparas en cada luminaria
Lu= Flujo luminoso
u= Factor de utilización
Fm= Factor de mantenimiento
L= Largo
X= Ancho

Separación entre luminarias:
SL/H: Longitudinalmente
ST/H: Transversalmente

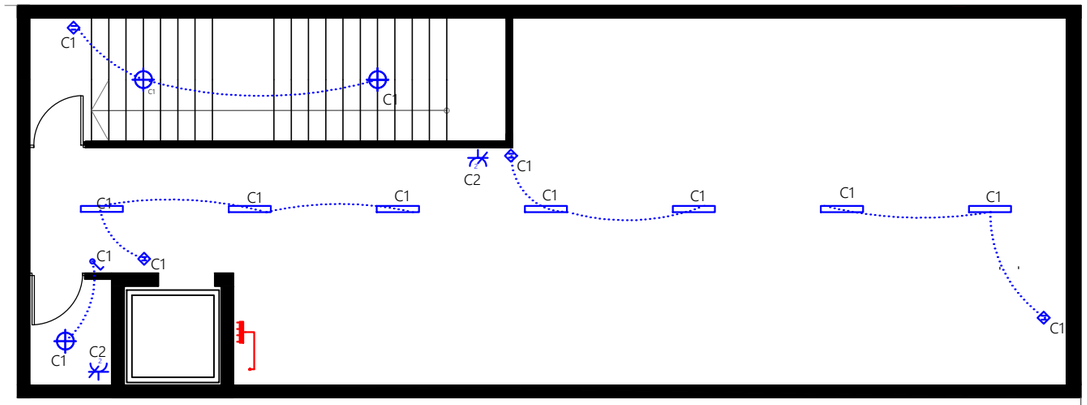
E: 1/100

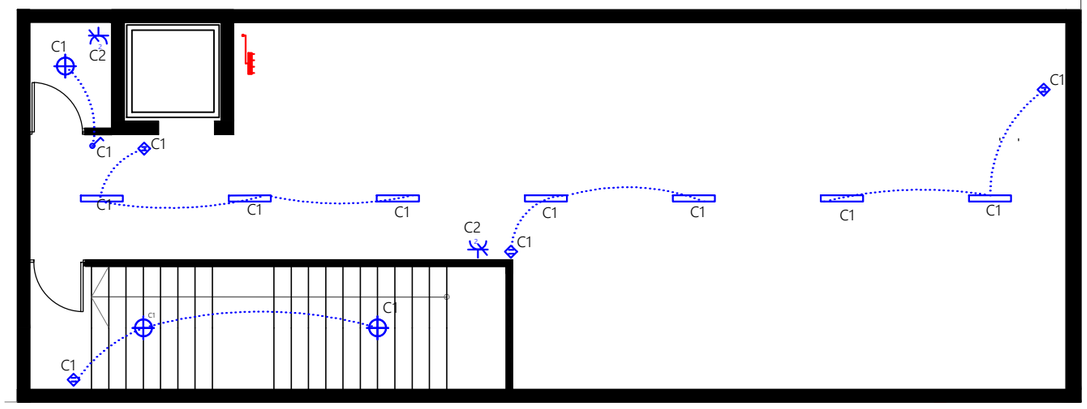
CÁLCULOS
LUMINARIAS SÓTANO

L9

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ELEC
Electricidad




LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEBEN ALOJARSE SIEMPRE EN TUBOS DE PROTECCION, REGULADOS EN EL REGLAMENTO REBT.
PARA REALIZAR CUALQUIER TIPO DE EMPALME SE UTILIZARAN CAJAS DE DERIVACIÓN.


FIGURA 1

LA FIGURA 1 ATIENDE A UN DETALLE DE TUBOS EN CANALIZACIONES EN FALSOS TECHOS.

LEYENDA

- INTERRUPTOR
- PUNTO DE LUZ
- SENSOR DE MOVIMIENTO
- BASE DE ENCHUFE DOBLE 16A
- BASE DE ENCHUFE 16A
- LUMINARIA FLUORESCENTE TIPO Pacific TCW 216 18W
- ARQUETA DE CONEXIÓN: SE UTILIZA PARA HACER REGISTRABLES LAS CONEXIONES A TIERRA DE LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO.
- ENLAZARA EN DERIVACIÓN, LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y MASAS METÁLICAS QUE NO DISPONGAN DE ESTA Y SEPARADOS NO MENOS DE 4M.
- CUADRO GENERAL SÓTANO

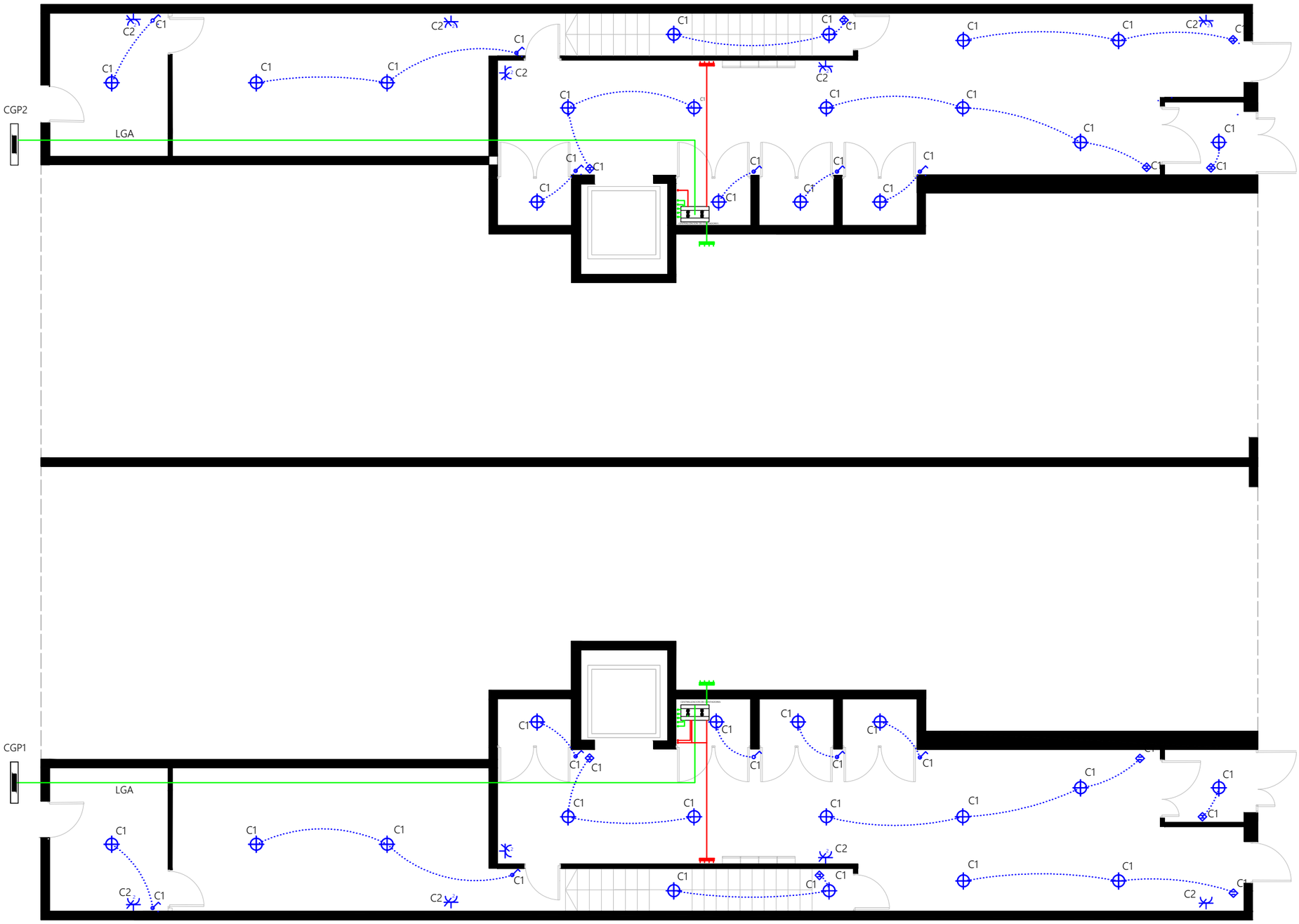
E: 1/100

# PLANTA SÓTANO

L10

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ELEC
Electricidad




LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEBEN ALOJARSE SIEMPRE EN TUBOS DE PROTECCION, REGULADOS EN EL REGLAMENTO REBT.
PARA REALIZAR CUALQUIER TIPO DE EMPALME SE UTILIZARAN CAJAS DE DERIVACIÓN.


FIGURA 1

LA FIGURA 1 ATIENDE A UN DETALLE DE TUBOS EN CANALIZACIONES EN FALSOS TECHOS.

LEYENDA

- INTERRUPTOR
- PUNTO DE LUZ
- SENSOR DE MOVIMIENTO
- CAJA GENERAL DE PROTECCION (CGP)
- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES (CC)
- BASE DE ENCHUFE DOBLE 16A
- BASE DE ENCHUFE 16A
- CUADRO GENERAL SERVICIOS COMUNES
- CUADRO GENERAL LOCAL

E: 1/100

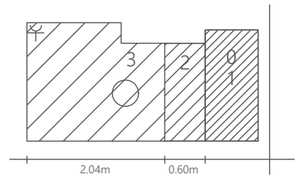
# PLANTA BAJA

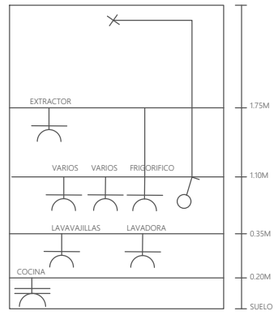
L11

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

# ELEC
Electricidad

VOLUMEN 0 :
MECANISMOS: NO PERMITIDOS
VOLUMEN 1:
MECANISMOS: NO PERMITIDOS, A EXCEPCIÓN DE INTERRUPTORES DE CIRCUITOS DE MUY BAJA TENSIÓN ALIMENTADOS BAJO UNA TENSIÓN NOMINAL DE 12 V DE VALOR EFICAZ EN ALTERNA O DE 30 V EN CONTINUA, ESTANDO LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CONECTADA FUERA DE LOS VOLÚMENES, 0, 1 Y 2.
VOLUMEN 2:
MECANISMOS: NO PERMITIDOS A EXCEPCIÓN DE INTERRUPTORES O BASES DE MBT CUYA FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTE CONECTADA FUERA DE LOS VOLÚMENES 0, 1 Y 2.
VOLUMEN 3:
MECANISMOS: SE PERMITEN LAS BASES SOLO SI ESTÁN PROTEGIDAS MEDIANTE UN TRASFORMADOR DE AISLAMIENTO O POR MBT.
OTROS APARATOS: SOLO SI ESTÁN PROTEGIDAS MEDIANTE UN TRASFORMADOR DE AISLAMIENTO O POR MBT.




LAS ALTURAS DE LOS MECANISMOS A SUELO TERMINADO EN LA COCINA SERÁN:

- COCINA 0.20M
- LAVAVAJILLAS Y LAVADORA: 0.35M
- MESA DE TRABAJO Y FRIGORÍFICO 1.10M
- EXTRACTOR: 1.75M

ASÍ LOS DEMÁS MECANISMOS DE LA VIVIENDA ESTARÁN A 100CM, TOMAS A 20CM SOBRE SUELO TERMINADO

LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEBEN ALOJARSE SIEMPRE EN TUBOS DE PROTECCION, REGULADOS EN EL REGLAMENTO REBT.
PARA REALIZAR CUALQUIER TIPO DE EMPALME SE UTILIZARAN CAJAS DE DERIVACIÓN.

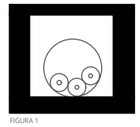


FIGURA 1

LA FIGURA 1 ATIENDE A UN DETALLE DE TUBOS EN CANALIZACIONES EN FALSOS TECHOS.

LEYENDA

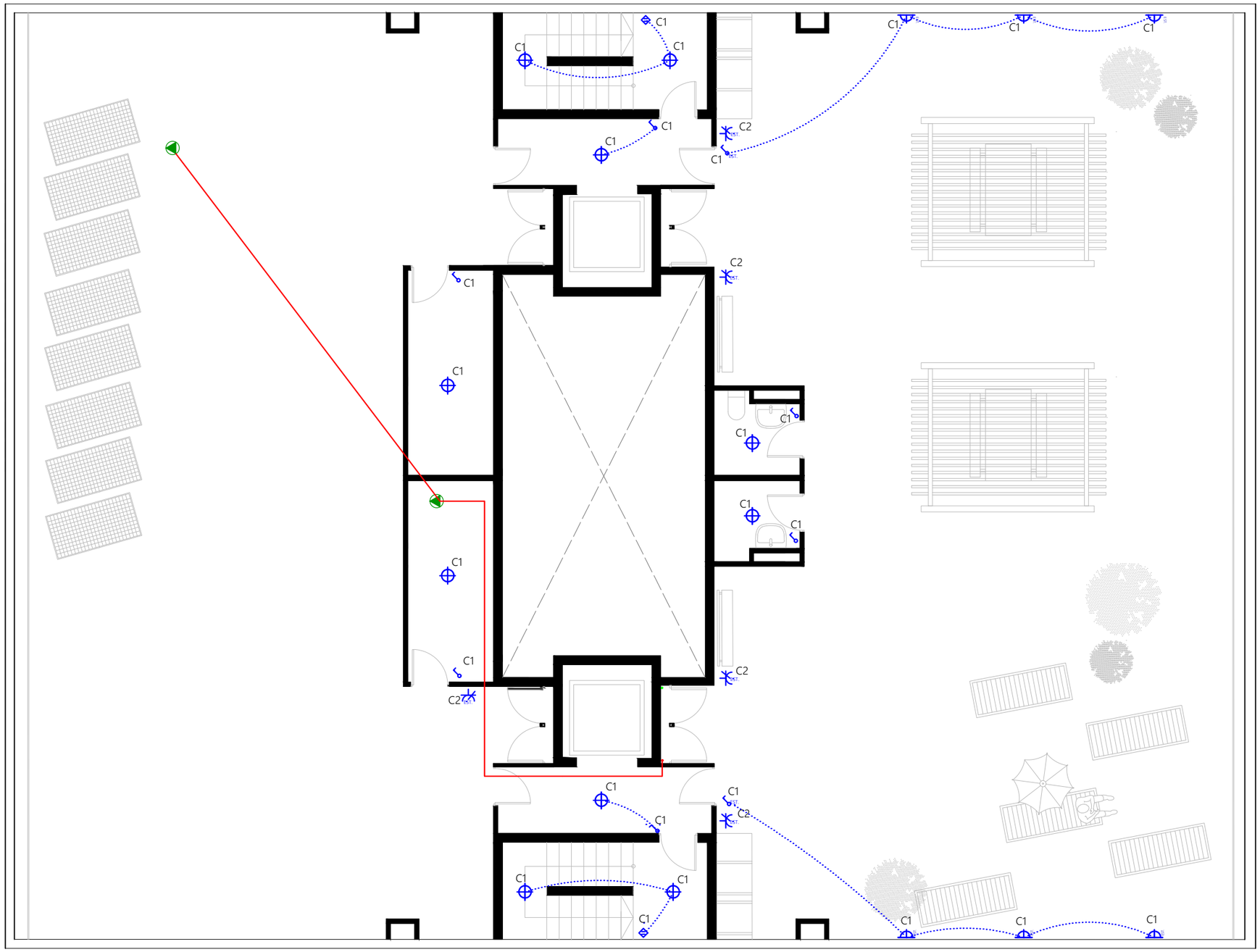
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CRUZAMIENTO
- PUNTO DE LUZ
- APLIQUE DE PARED
- ZUMBADOR
- TIMBRE
- TOMA DE SATELITE
- TOMA DE TELEFONO
- CALDERA ELÉCTRICA POR CALEFACCION
- BASE DE ENCHUFE DOBLE 16A
- BASE DE ENCHUFE 16A
- BASE DE ENCHUFE 25A - COCINA
- BASE DE ENCHUFE LAVAVAJILLAS
- BASE DE ENCHUFE TERMO ELÉCTRICO
- BASE DE ENCHUFE LAVADORA
- BASE DE ENCHUFE EXTRACTOR COCINA
- CUADRO GENERAL VIVIENDA
- TOMA DE TELEVISION
- ICP. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
- BOMBA DE CIRCULACIÓN

E: 1/100

# PLANTA TIPO L12

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

ELEC
Electricidad




LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEBEN ALOJARSE SIEMPRE EN TUBOS DE PROTECCION, REGULADOS EN EL REGLAMENTO REBT.
PARA REALIZAR CUALQUIER TIPO DE EMPALME SE UTILIZARAN CAJAS DE DERIVACIÓN.

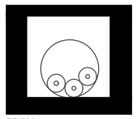


FIGURA 1

LA FIGURA 1 ATIENDE A UN DETALLE DE TUBOS EN CANALIZACIONES EN FALSOS TECHOS.

LEYENDA

- INTERRUPTOR
- INTERRUPTOR ESTANCO
- SENSOR DE MOVIMIENTO
- PUNTO DE LUZ
- APLIQUE DE PARED ESTANCO
- BASE DE ENCHUFE DOBLE 16A
- BASE DE ENCHUFE 16A
- BASE DE ENCHUFE ESTANCO
- BOMBA DE CIRCULACIÓN PANELES SOLARES

E: 1/100 PLANTA CUBIERTA L13

INSTALACIÓN DE ELECTRIDAD
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2
ANA VIVES HERCE

# Acondicionamiento y Servicios 2

## Trabajos de curso 20-21

ARQUITECTURA
E. POLITECNICA SUPERIOR UA