

Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

Acondicionamiento y Servicios **2**

Trabajos de curso **17-18**

Esteve Díez, Irene

PRIMEROS BOCETOS

El edificio se compone de cajas de hormigón visto dispuestas estratégicamente al azar para crear balcones que te dan la sensación de ser de una única planta.



ALZADOS Y SECCIÓN

El edificio se proyecta a todos lados sin distinguir entre las fachadas principal y secundaria.

El terreno con una empinada pendiente descendente, permite que los niveles inferiores sean semi-subterráneos, manteniendo siempre 2 lados abiertos a la luz y la ventilación.



Hacemos una modificación en la altura para el cálculo de la instalación de gas, reduciendo su altura a 9 plantas de vivienda, siendo esta última un duplex.



360° Building.

ARQUITECTO
Isay Weinfeld

AÑO
2013

UBICACIÓN
São Paulo, Brasil

FOTOS
Fernado Guerra

La mayor parte de los más de diez millones de habitantes de São Paulo viven en una conurbación densa y no eficiente, se desplazan grandes distancias para trabajar y tiene pocas posibilidades de entrar en contacto con el aire libre. El Edificio 360° supone una alternativa a esta noción de densidad sectorizada, producto tanto de las tesis urbanísticas modernas como de los desarrollos espontáneos e informales tan característicos de Suramérica.

En lugar de apilar las cajas de apartamentos unas sobre otras, aislándolas entre sí, en el edificio los 62 apartamentos se distribuyen en torno a grandes patios, amplios y abiertos a la luz y al aire. Distribuidos en las veinte plantas de la torre, con unidades de vivienda, cuya área oscila entre los 130 y los 415 metros cuadrados y que se agrupan en siete tipos diferentes. Bajo la zona residencial, alberga zonas comunes (un gimnasio, una sala de reuniones y fiestas, una lavandería) en parte enterradas aprovechando el desnivel del terreno, además de las dos piscinas cuyas superficies reflejan el singular volumen perforado del edificio.

Bibliografía: Plataforma arquitectónica: <http://www.plataformaarquitectura.cl/c1/02-304970/edificio-360-isay-weinfeld/> / <http://isayweinfeld.com/en/projects/360o-building/>



Acondicionamiento y Servicios 2

TIPOLOGÍAS
Plantas tipo en función de las disintas tipologías de vivienda.

CUARTOS HÚMEDOS
Plantas tipo.

Plantas 1, 2, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15.

Plantas 3, 4, 16, 17.

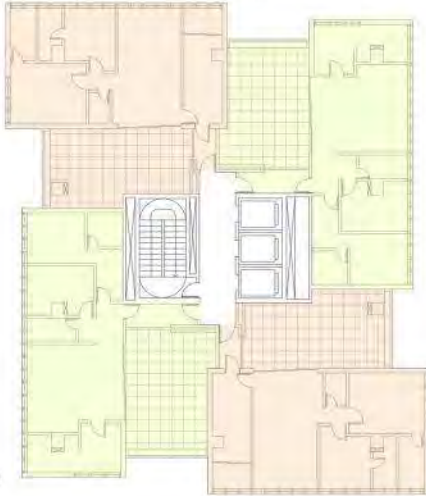
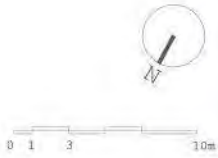
Plano indicativo de tipos de cuartos húmedos y de montantes.

Plantas 8, 11, 13, 18.

TIPOLOGÍAS Y CUARTOS HÚMEDOS.

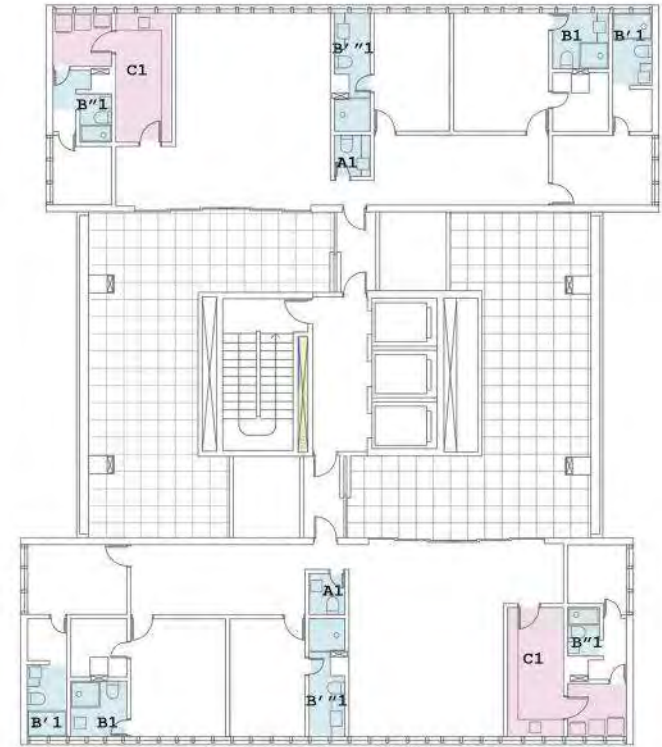
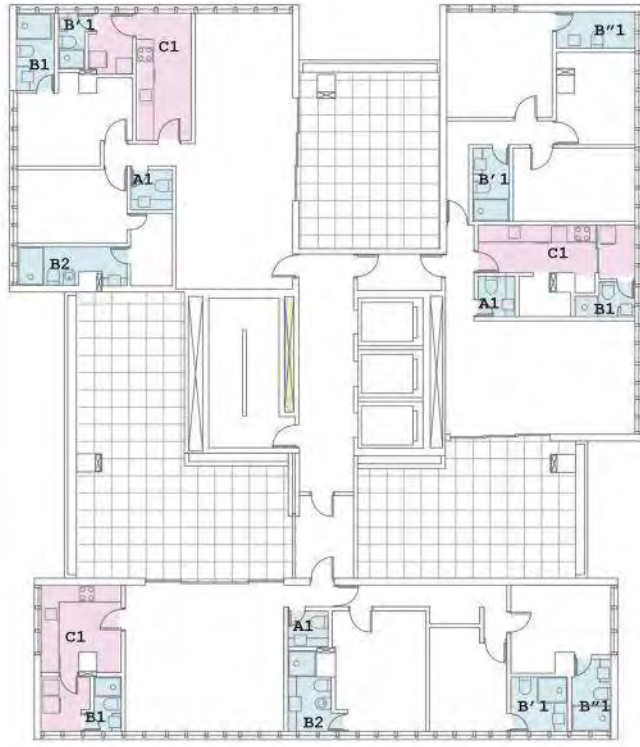
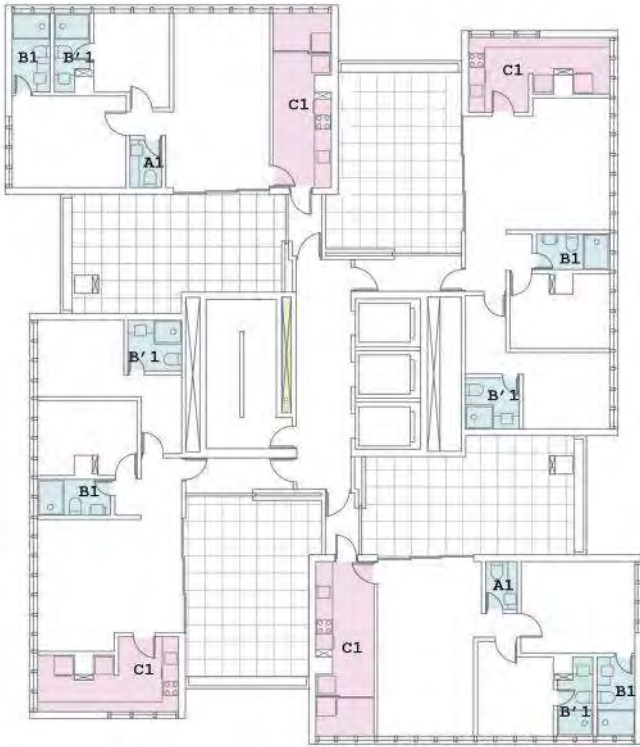
En los planos superiores aparecen las plantas tipo para localizar cada tipología de vivienda.

En los planos de la parte inferior aparecen las plantas indicadas para localizar los cuartos húmedos (aseos, baños, cocinas) y los montantes. Cada cuarto húmedo tiene un nombre para identificar las características de cada tipología que posteriormente aparecen en las tablas de resúmenes.



- 1 20
- 2 20
- 3 4
- 4 4
- 5 4
- 6 8
- 7 2
- 8 62

- ◆ Cuartos húmedos
- ◆ Cocinas y galerías
- ◆ Montantes
- ◆ Bajantes y conductos de ventilación



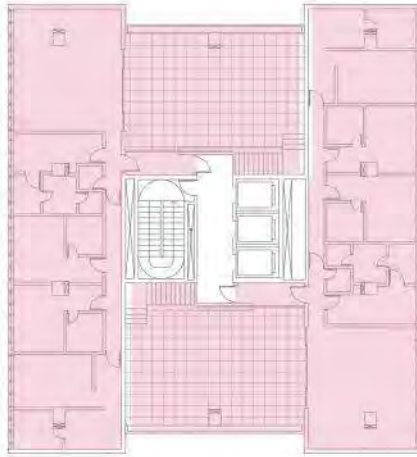
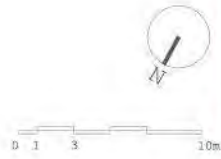
TIPOLOGÍAS
Planta duplex 19 y 20.

Diferencias tipológicas de vivienda y número de planta

TIPOLOGÍAS Y CUARTOS HÚMEDOS.

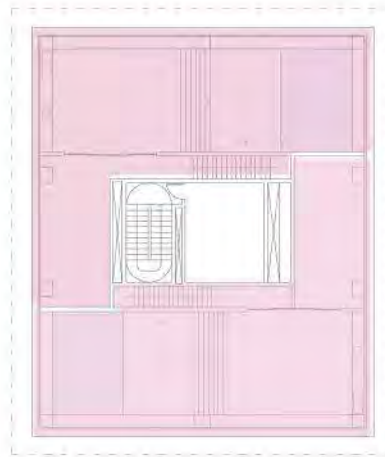
En los planos superiores aparecen las plantas tipo para localizar cada tipología de vivienda, en esta lámina aparece únicamente el tipo de vivienda duplex.

En los planos de la parte inferior aparecen las plantas indicadas para localizar los cuartos húmedos (aseos, baños, cocinas) y las montantes. Cada cuarto húmedo tiene un nombre para identificar las características de cada tipología que posteriormente aparecen en las tablas de resúmenes.



CUARTOS HÚMEDOS
Plantas tipo.

Plano indicativo de tipos de cuartos húmedo y de montantes.

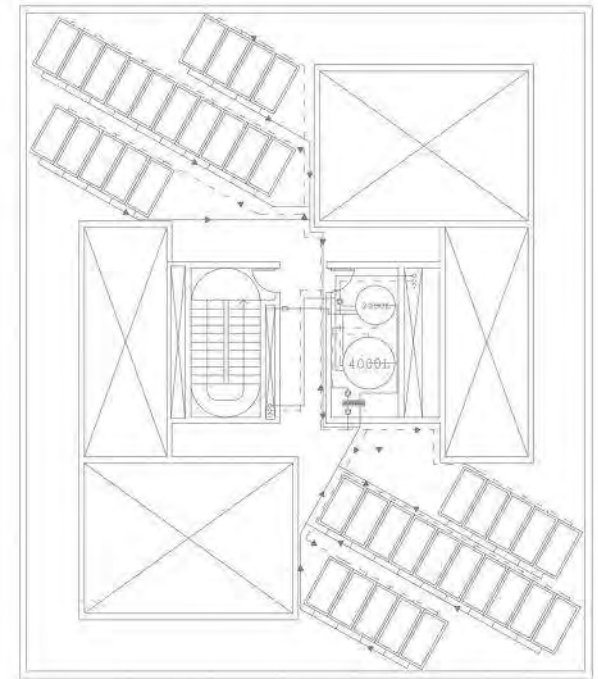
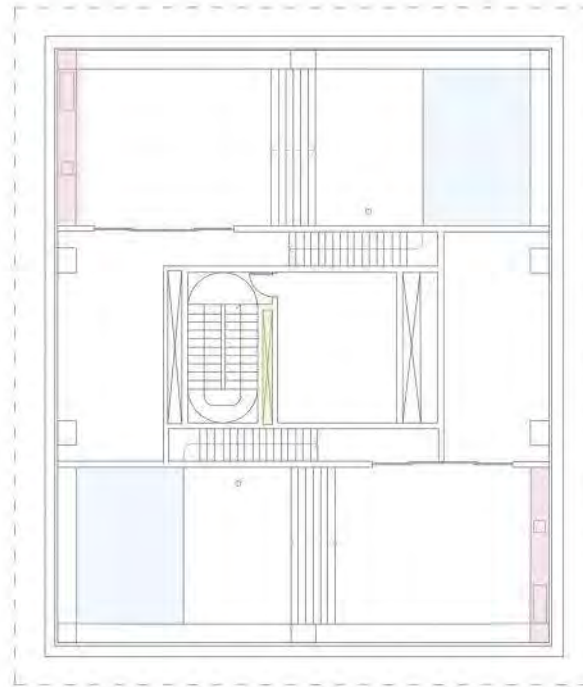


- 1 20
- 2 20
- 3 4
- 4 4
- 5 4
- 6 8
- 7 2
- 62

- ◆ Cuartos húmedos
- ◆ Cocinas y galerías
- ◆ Montantes
- ◆ Bajantes y conductos de ventilación

CUBIERTA

Este plano es el plano de cubierta donde aparecen los captadores, los huecos de la planta alíco del duplex, y los accesos a la misma.



CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN COMÚN.
Cálculo de los caudales nominales y de simultaneidad.
 Tablas resumen

Datos Gas natural

A continuación se muestran tablas resumen de los datos necesarios para el cálculo de la instalación común de acuerdo a los datos extraídos del manual de Gas Natural.

La red de distribución es MPB, la instalación común desde el armario de regulación el armario de contadores centralizados es MPA. Posteriormente la instalación individual desde los contadores centralizados hasta las llaves de conexión a los distintos aparatos en BP.

GAS NATURAL		
PCS	11,4	KWh/m3
	9800	Kcal/m3
dr	0,62	
W (índice de wobbe)	14,4780145	
Gasificación Grado 2	30-70	KW

Los materiales utilizados para el diseño serán los siguientes.
 para la red individual en BP con cobre de 1mm de espesor, la red común en MPA con cobre también y la red en MPB con tubo de polietileno.

Tablas caudales vivienda

CÁLCULO CAUDALES GAS NATURAL						
Cálculo del Caudal Nominal por vivienda				Cálculo del caudal de simultaneidad		
TIPO DE APARATO	GASTO CALORÍFICO		Qn (m3 (s)/h)	Qsl (m3(s)/h)	Potencia (Kw)	Pnsi (Qsi*PCS)
	kW	(kcal/h)				
30 VIV	Cocina-Horno	10000	1,02	4,80	11,63	54,67
	Secadora	4000	0,41		4,65	
	Calentador (10l/min)	20000	2,04		23,27	
	Caldera mixta (10l/min)	20000	2,04		23,27	
			5,51	62,82		
ZONAS COMUNES	Caldera mixta (13l/min)	26600	2,71	2,71	30,94	30,894

El grado de gasificación de cada vivienda será 2, la potencia simultanea máxima está comprendida entre los 30 y 70 Kw. $P=11,63+ 4,64+ 23,27+ 23,27= 62,81$

Tablas caudales totales.

Cálculo del caudal de simultaneidad					
TRAMOS	Nº VIV	Qsi (m38s)/h)	Sz	Qsc	nsc (Qsc*PCS)
AA'	30	4,80	0,4	57,55	656,08
A'B1	16		0,4	30,69	349,91
A'B2	14		0,45	30,21	344,44
Zonas comunes	2	2,71	0,7	3,79	
Total				59,72	

ARMARIO CONTADORES CENTRALIZADOS	
SITUACIÓN	PB
NÚMERO	2
CONTADORES	16 x 2
FABRICANTE	CAHORS
MODELO	REF.470.015
DESIGNACIÓN	SI107G
MATERIAL	Políester refor. Fibras de vidrio
DIMENSIONES	000x1500x300 mm

CALCULO INSTALACIÓN COMÚN E INDIVIDUAL
Vivienda tipo 7.

Se calcula el tramo de la derivación individual de la vivienda más desfavorable.



CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN GAS NATURAL												
TRAMOS	Lreal (m)	Leq (m)	Qsc	P inicial	P final	P absoluta	Ap max	ap max adm	Ap real	Diam cal	iam comerc	V gas < 20(m/s)
AA'	26,04	31,248	52,65	50,4	49,95	1,06	25	13,27	0,45	38,88	40	11,03
A' CC1	12,19	14,628	28,08	49,95	49,06	1,06	24,55		0,89	23,06	26	13,93
A' CC2	23	27,6	27,64	49,95	49,34	1,06	24,55		0,61	26,15	32	9,05

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN GAS NATURAL														
TRAMOS	Lreal (m)	Leq (m)	Q	P inicial	P final	P absoluta	Ap max	ap max adm	Ap real	Diam cal	iam comerc	V gas < 20(m/s)		
TIPO 7	CNT-ENT VIV	TRAMO CC1-D	56,9	68,28	4,39	19,3	18,65	1,03	2,5	2,5	0,65	25,30	26	2,18
	4 aparatos	D-E	0,17	0,20	4,39	18,65	18,64	1,03	2,35	0,07	0,01	15,98	20	3,68
	HORNO, SECADORA, CAL	E-F	0,72	0,86	3,27	18,64	18,62	1,03	2,34	0,30	0,02	14,22	20	2,74
	HPRNO, SECADORA	F-G	0,72	0,86	1,43	18,62	18,54	1,03	2,32	0,34	0,08	10,14	13	2,84
	HORNO	G-H	4,22	5,06	1,02	18,54	18,23	1,03	2,24	2,24	0,32	8,69	13	2,02
	SECADORA	G-I	1,1	1,32	0,41	18,23	18,11	1,03	1,93	0,78	0,12	5,79	10	1,37
	CALENTADOR	F-J	0,6	0,72	2,04	18,11	17,79	1,03	1,81	1,81	0,32	7,88	10	6,84
	CALDERA	E-K	1	1,2	1,63	17,79	17,36	1,03	1,49	1,49	0,43	8,39	10	5,47

TRAMO C-D														
INSTALACIÓN INDIVIDUAL VIV														
PLANTAS	ÁAS DE VIV	TRAMOS	Lreal (m)	Leq (m) (Lr*1,2)	Q	P inicial	P final	P absoluta	Ap max	ap max adm	Ap real	Diam cal	iam comerc	V gas < 20(m/s)
PS-4	ÁA COMÚN	CNT-ENT VIV	40	48	2,71	19,3	18,30	1,03	2,5	2,5	1,00	19,60	20	2,27
PS-1	ÁA COMÚN	CNT-ENT VIV	30	36	2,71	19,3	18,55	1,03	2,5	2,5	0,75	18,47	20	2,27
1	TIPO 1	CNT-ENT VIV	27,55	33,06	4,39	19,3	18,98	1,03	2,5	2,5	0,32	21,77	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	26,86	32,232	4,39	19,3	18,99	1,03	2,5	2,5	0,31	21,65	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	27,55	33,06	4,39	19,3	18,98	1,03	2,5	2,5	0,32	21,77	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	29,86	35,832	4,39	19,3	18,96	1,03	2,5	2,5	0,34	22,13	26	2,18
2	TIPO 1	CNT-ENT VIV	30,55	36,66	4,39	19,3	18,95	1,03	2,5	2,5	0,35	22,24	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	32,86	39,432	4,39	19,3	18,92	1,03	2,5	2,5	0,38	22,58	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	30,55	36,66	4,39	19,3	18,95	1,03	2,5	2,5	0,35	22,24	26	2,18
3	TIPO 2	CNT-ENT VIV	35,86	43,032	4,39	19,3	18,89	1,03	2,5	2,5	0,41	22,99	26	2,18
	TIPO 3	CNT-ENT VIV	34	40,8	4,39	19,3	18,91	1,03	2,5	2,5	0,39	22,74	26	2,18
	TIPO 4	CNT-ENT VIV	30,4	36,48	4,39	19,3	18,95	1,03	2,5	2,5	0,35	22,22	26	2,18
4	TIPO 5	CNT-ENT VIV	27,21	32,652	4,39	19,3	18,99	1,03	2,5	2,5	0,31	21,71	26	2,18
	TIPO 3	CNT-ENT VIV	37	44,4	4,39	19,3	18,88	1,03	2,5	2,5	0,42	23,14	26	2,18
	TIPO 4	CNT-ENT VIV	33,4	40,08	4,39	19,3	18,92	1,03	2,5	2,5	0,38	22,65	26	2,18
5	TIPO 5	CNT-ENT VIV	30,21	36,252	4,39	19,3	18,95	1,03	2,5	2,5	0,35	22,19	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	39,55	47,46	4,39	19,3	18,85	1,03	2,5	2,5	0,45	23,46	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	38,86	46,632	4,39	19,3	18,85	1,03	2,5	2,5	0,45	23,38	26	2,18
6	TIPO 1	CNT-ENT VIV	39,55	47,46	4,39	19,3	18,85	1,03	2,5	2,5	0,45	23,46	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	41,86	50,232	4,39	19,3	18,82	1,03	2,5	2,5	0,48	23,74	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	42,55	51,06	4,39	19,3	18,81	1,03	2,5	2,5	0,49	23,82	26	2,18
7	TIPO 2	CNT-ENT VIV	44,86	53,832	4,39	19,3	18,79	1,03	2,5	2,5	0,51	24,08	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	42,55	51,06	4,39	19,3	18,81	1,03	2,5	2,5	0,49	23,82	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	47,86	57,432	4,39	19,3	18,75	1,03	2,5	2,5	0,55	24,41	26	2,18
8	TIPO 1	CNT-ENT VIV	45,55	54,66	4,39	19,3	18,78	1,03	2,5	2,5	0,52	24,16	26	2,18
	TIPO 2	CNT-ENT VIV	50,86	61,032	4,39	19,3	18,72	1,03	2,5	2,5	0,58	24,72	26	2,18
	TIPO 1	CNT-ENT VIV	45,55	54,66	4,39	19,3	18,78	1,03	2,5	2,5	0,52	24,16	26	2,18
9	TIPO 2	CNT-ENT VIV	53,86	64,632	4,39	19,3	18,68	1,03	2,5	2,5	0,62	25,01	26	2,18
	TIPO 6	CNT-ENT VIV	37,5	45	4,39	19,3	18,87	1,03	2,5	2,5	0,43	23,20	26	2,18
	TIPO 6	CNT-ENT VIV	37,5	45	4,39	19,3	18,87	1,03	2,5	2,5	0,43	23,20	26	2,18



VENTILACIÓN.
Clasificación de aparatos y tipos de ventilación. Sistemas de ventilación.
 Clasificación de los tipos de ventilación y tablas resumen.

Evacuación de los productos de la combustión de los aparatos a gas.
 De acuerdo a la clasificación del informe UNE-CEN/TR 1749 IN, se clasifican los aparatos a gas de la vivienda en:

VENTILACIÓN				
TIPO	EVACUACIÓN	APARATO	Potencia (Kw)	
De circuito abierto	A	No conducida	cocina-horno	11,6
De circuito estanco	C	det. Por el aparato	Caldera	18,6
De circuito estanco	C	det. Por el aparato	Calentador	23,2

Volumen mínimo de locales en función de aparatos de circuito abierto (tipo A), es el considerado en el caso de nuestro aparato; cocina horno, el indicado en la siguiente tabla.

Consumo calorífico total de los aparatos no conducidos (en kW)	Volumen bruto mínimo (V _{min}) (en m ³)	TIPO DE APARATO	Q _n (m ³ (s)/ h)
ΣQ _n ≤ 16kW	8	Cocina-Horno	1,02
ΣQ _n > 16kW	ΣQ _n · 8		

ΣQ_n: Consumo calorífico total (en kW), resultado de sumar los consumos caloríficos de todos los aparatos a gas de circuito abierto no conducidos instalados en el local.
 ΣQ_n: Valor numérico de ΣQ_n a efectos del cálculo de volumen bruto mínimo.

SISTEMA DE VENTILACIÓN. Ventilación rápida de locales. Se establece según la norma una ventilación que se realiza a través de oberturas practicables de como mín 0,4 m², que comunique al exterior.
 Cada espacio húmedo correspondiente a cocinas de las viviendas presentan ventanas al exterior o puertas practicables a galerías (local como zona exterior) con aberturas S > 0,4 m².

Dimensionado. La superficie libre de ventilación del local se calcula en función del consumo calorífico total de los aparatos de gas de circuito abierto, en nuestro caso, la cocina horno. Esta ventilación se realiza a través de aberturas (orificios), con una superficie 5*Pt (kw) = 58 cm²

VENTILACIÓN							
TIPO	EVACUACIÓN	APARATO	Potencia (Kw)	SISTEMAS DE VENTILACIÓN	superficie de ventilación (cm ²)	min superficie	
De circuito abierto	A	No conducida	cocina-horno	11,6	Ventilación directa	5* Pt (Kw) = 58 cm ²	125 cm ²

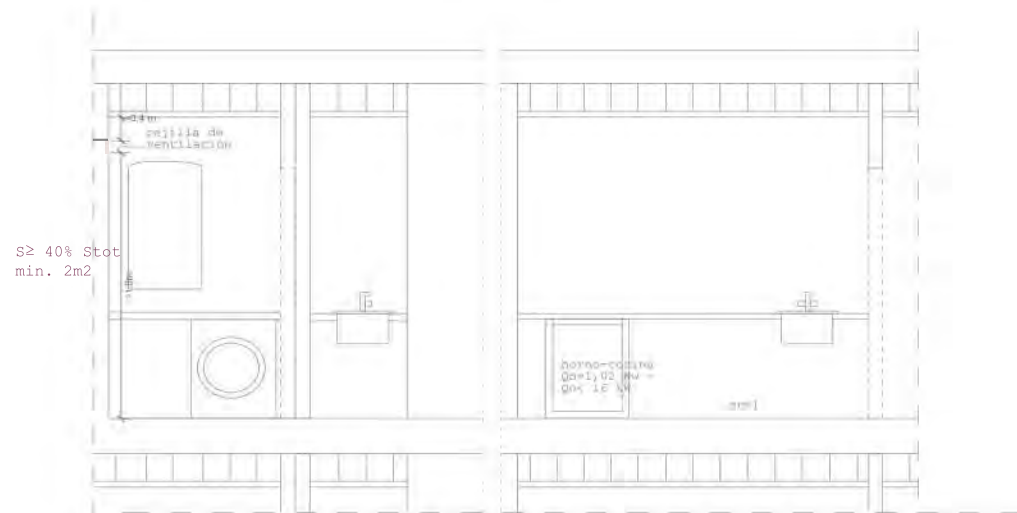
Posición. Para la posición de la rejilla tenemos en cuenta que la densidad del gas natural es inferior a la del aire. d=0,62. De acuerdo a la norma que tenemos que cumplir.

ΣQ_n ≤ 16 kW

Ventilación directa o indirecta

Posición:
 su extremo inferior debe estar a una altura de 7,80 m del suelo del local y a 40 cm del techo o, en edificios ya construidos, a cualquier altura siempre que exista campana o extractor.

Ficha técnica



VENTILACIÓN.
Sistemas de ventilación. Aparatos conducidos (tipo C)
 Dimensionado y diseño de los conductos colectivos.

Evacuación de los productos de combustión de los aparatos conducidos. Sistemas de Ventilación. Aparatos conducidos.

La evacuación de los productos de combustión de los aparatos conducidos de circuito estanco (tipo C) debe realizarse a través de un conducto de evacuación. A continuación se muestra la tabla donde se establece el sistema de evacuación.

Sistemas de evacuación de aparatos conducidos ¹			
Tipología de edificación	Aparatos conducidos de tiro natural	Aparatos conducidos de tiro forzado	Aparatos de circuito estanco
Nueva edificación	Calentadores con Q _n > 24,4 kW y calderas Conducto vertical a cubierta	<ul style="list-style-type: none"> • Conducto a cubierta, o • Conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación² 	
	Calentadores con Q _n > 24,4 kW: <ul style="list-style-type: none"> • Conducto a cubierta, o • Conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación² 		
Finca habitada (en edificios que disponen de conducto de evacuación vertical, adecuado al tipo de aparato a conectar)	Evacuación al conducto existente		
Finca habitada (en edificios que disponen de conducto de evacuación vertical, adecuado al tipo de aparato a conectar)	<ul style="list-style-type: none"> • Conducto a cubierta, o • Conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación² 		

1. Los aparatos de calefacción independientes por convección (radiadores murales de tipo ventosa) conducidos deben ser conectados de manera que los productos de la combustión sean vertidos directamente al exterior o a patio de ventilación.
 2. Los patios de ventilación para la evacuación de productos de combustión de aparatos conducidos deben cumplir los requisitos adicionales para evacuación de aparatos conducidos.

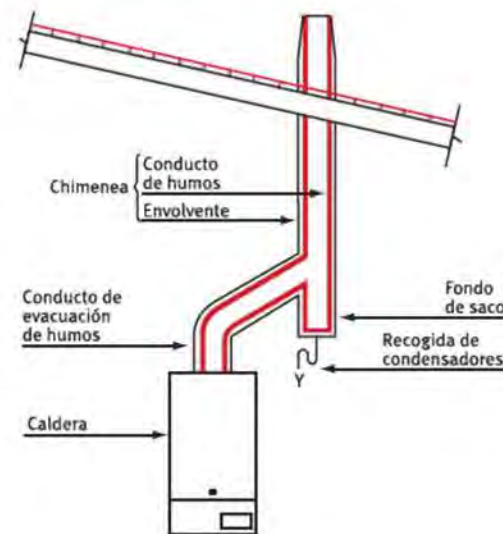
De acuerdo a la tabla, tanto la entrada como la salida de p.c se realiza mediante un conducto vertical colectivo a cubierta, chimenea tipo "shunt".

CONDUCTOS DE EVACUACIÓN. Requisitos.
 Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deben cumplir unos requisitos técnicos y de instalación que se enuncian a continuación.

- REQUISITOS TÉCNICOS:**
- Resistencia a la corrosión y a la temperatura de los productos en cuestión.
 - Ser estancos, tanto el material como el sistema de unión.
 - Estar contruidos con materiales rígidos, no deformables.
 - Mantener la sección libre del aparato, indicada por el fabricante, en toda su longitud, sin estrangular la salida de los productos de la combustión.
 - Utilización de abrazaderas y e sistemas de unión de los tramos del conducto.

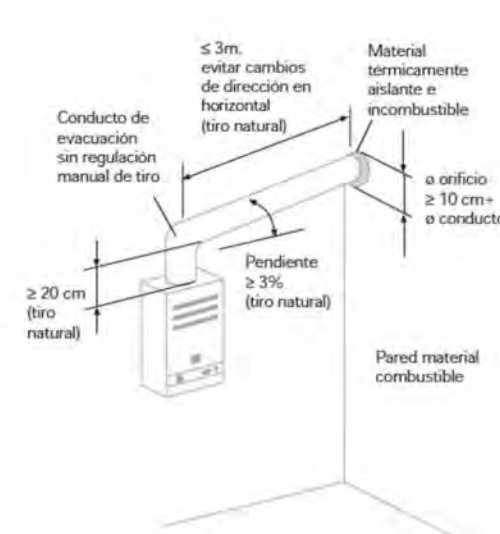
- REQUISITOS DE INSTALACIÓN:**
- Rectos y verticales en toda su longitud y por encima de la parte del cortatiro en una longitud no menos de 20 cm, si el aparato a gas es de circuito abierto y tiro natural.
 - En caso de que un tramo del conducto haya de ser inclinado, deberá cumplir con una pendiente mínima de 3% y una longitud horizontal mínima, no superior a 3m.

Esquema A. Componentes sistema de evacuación de humos para calderas Tipo C.



Esquema A. extraído de la Guía técnica IDAE

Esquema B. Disposición conducto de ventilación calentador.



Esquema B. extraído del manual de Gas.

DIMENSIONADO. El dimensionado de los productos de evacuación depende del tipo de caldera y calentador. En nuestro caso la ventilación de ambos aparatos es de tipo estanco. A continuación se muestra la tabla utilizada para su dimensionado.

DIMENSIONADO CONDUCTOS EVACUACIÓN DE P.c						
nº chimeneas	nº chimenea	plantas	total nº plantas	nº aparatos x	total aparatos	diámetro (mm)
c1	colectiva	5+P6+P7	5	2	10	425
c2	colectiva	5+P6+P7	5	2	10	425
c3	colectiva	5+P6+P7	5	2	10	425
c4	colectiva	5+P6+P7	5	2	10	425
c5	colectiva	P3+P4	2	2	4	310
c6	colectiva	P3+P4+P8	3	2	6	360
c7	colectiva	P3+P4	2	2	4	310
c8	individual	P8	1	2	2	260
c9	individual	P9	1	2	2	260
c10	individual	P9	1	2	2	260

Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

Gil Valiente, Daniel



Edificio Jacinto Chiclana

ARQUITECTO
Estudio Camet

AÑO
2009

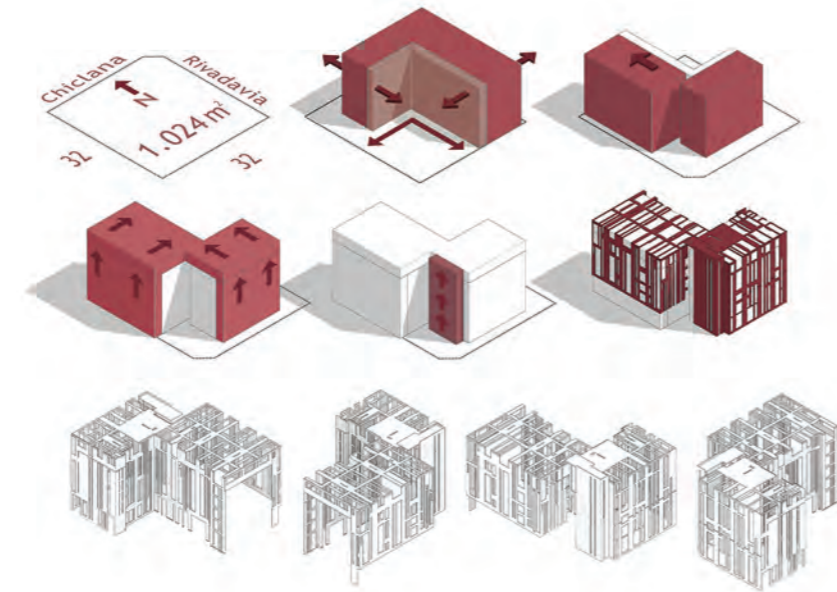
UBICACIÓN
Moreno, Buenos Aires

Es un edificio de vivienda colectiva de 3000mts2 de 5 plantas en una esquina nordeste de Moreno, en los suburbios de Buenos Aires. consiste de 38 viviendas totales, 2 en planta baja, y 9 viviendas en planta 2,3 y 4 siendo la ultima tipo duplex, donde existe una terraza, en el sotano se localiza el cuarto de instalaciones. La obra se desarrolla en forma de L con grandes logias de circulación en simple crujía y semicubiertas, organizando un patio central. El edificio está totalmente envuelto por una segunda piel de hormigón que al mismo tiempo es estructural y define el ritmo de la logia.

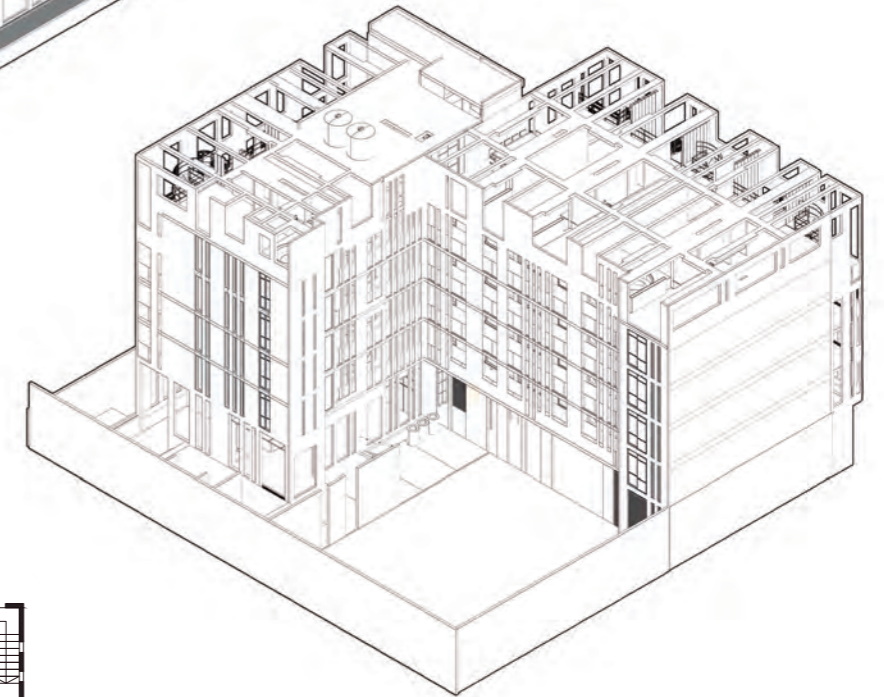
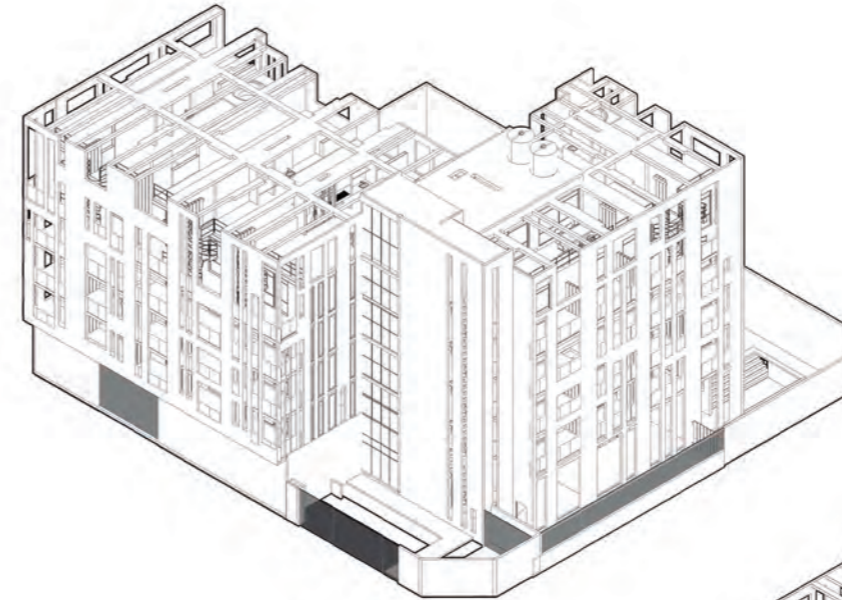
Teniendo en cuenta lo reducido de las unidades se buscó en los espacios comunes completar las necesidades de cada vivienda, una cocina unida a un salón y un cuarto de baño.

Genera lugares intermedios hacia las fachadas laterales y su quinta fachada, lugares que incorporan el exterior al interior y el interior al exterior. Desde un punto de vista ambiental, esta forma constructiva permite una primera barrera que reduce las ganancias durante el verano y las pérdidas durante el invierno.

En la fachada, uno de los muros fue trabajado por un artista, que con encafrados de madera, rememora los escritos de Borges, como también las rejas y portones metálicos que acompañan al hormigón.



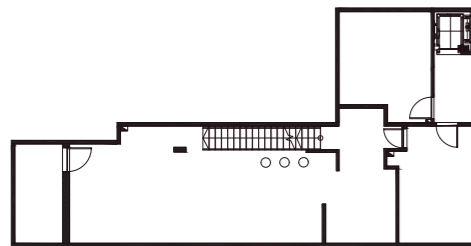
Axonometrias



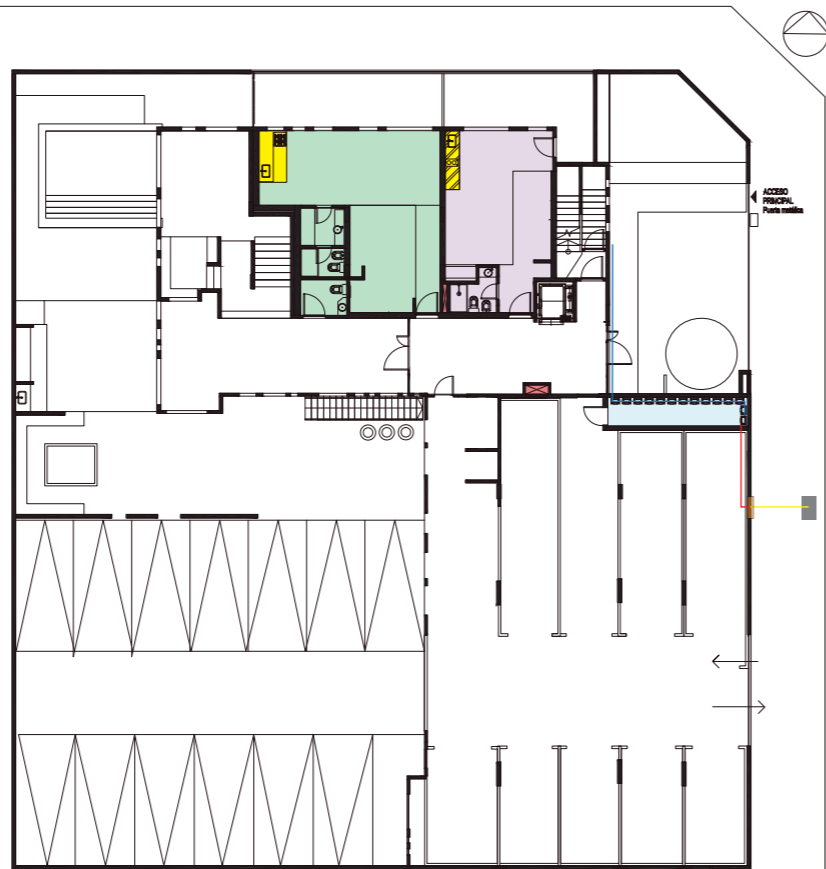
PLANTA TIPO



PLANTA SOTANO
Cuarto de Instalaciones



PLANTA BAJA



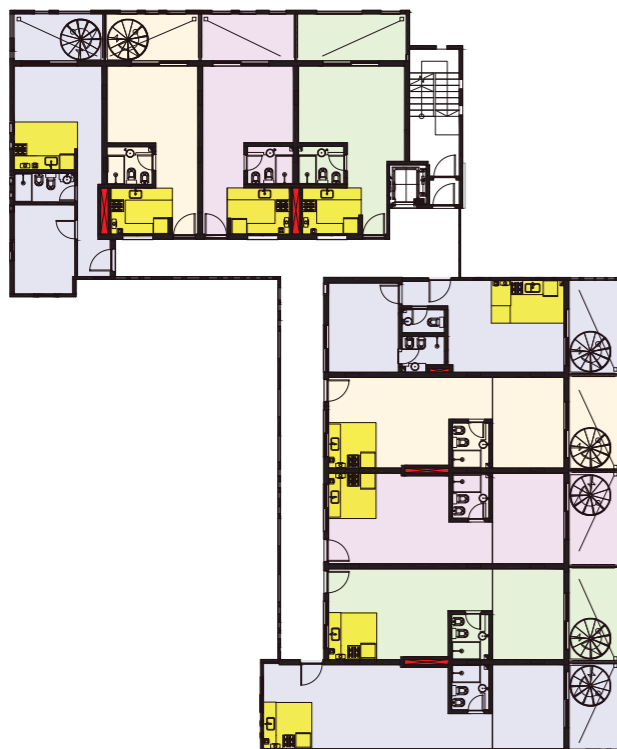
Cuarto de Contadores
Patinillos

PLANTA 1-2-3



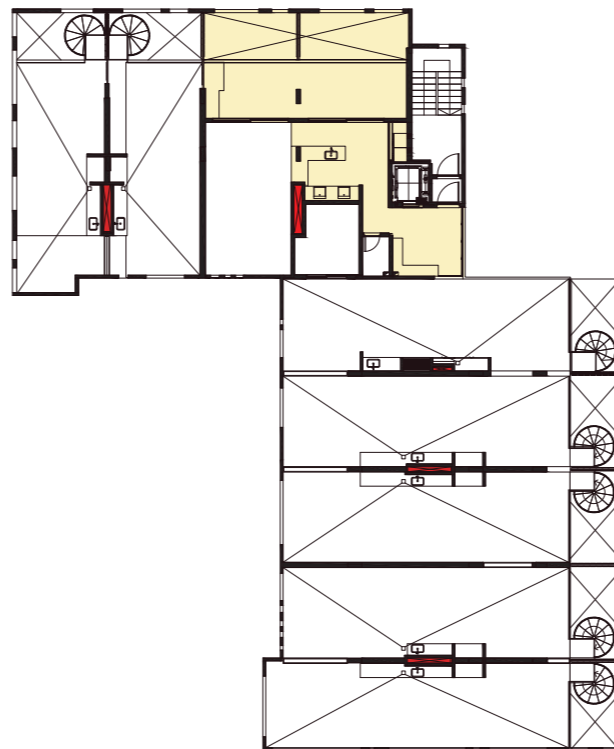
Patinillos

PLANTA 4



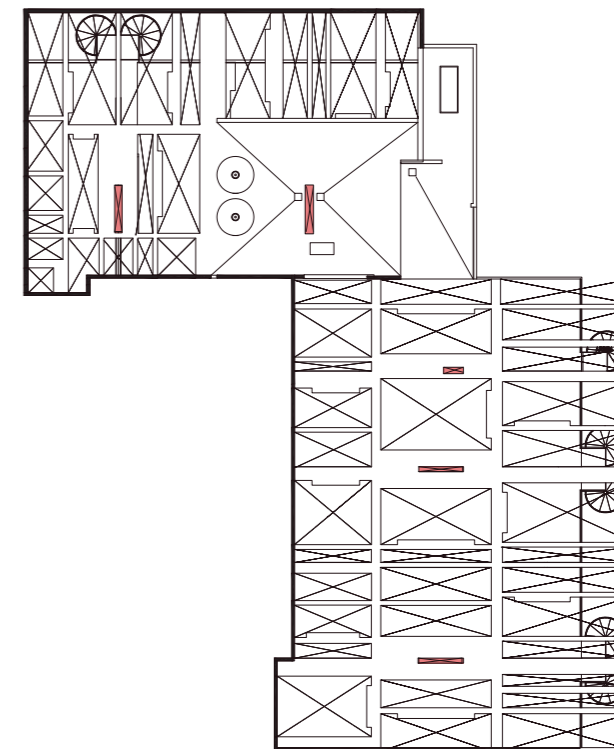
Patinillos

PLANTA 5

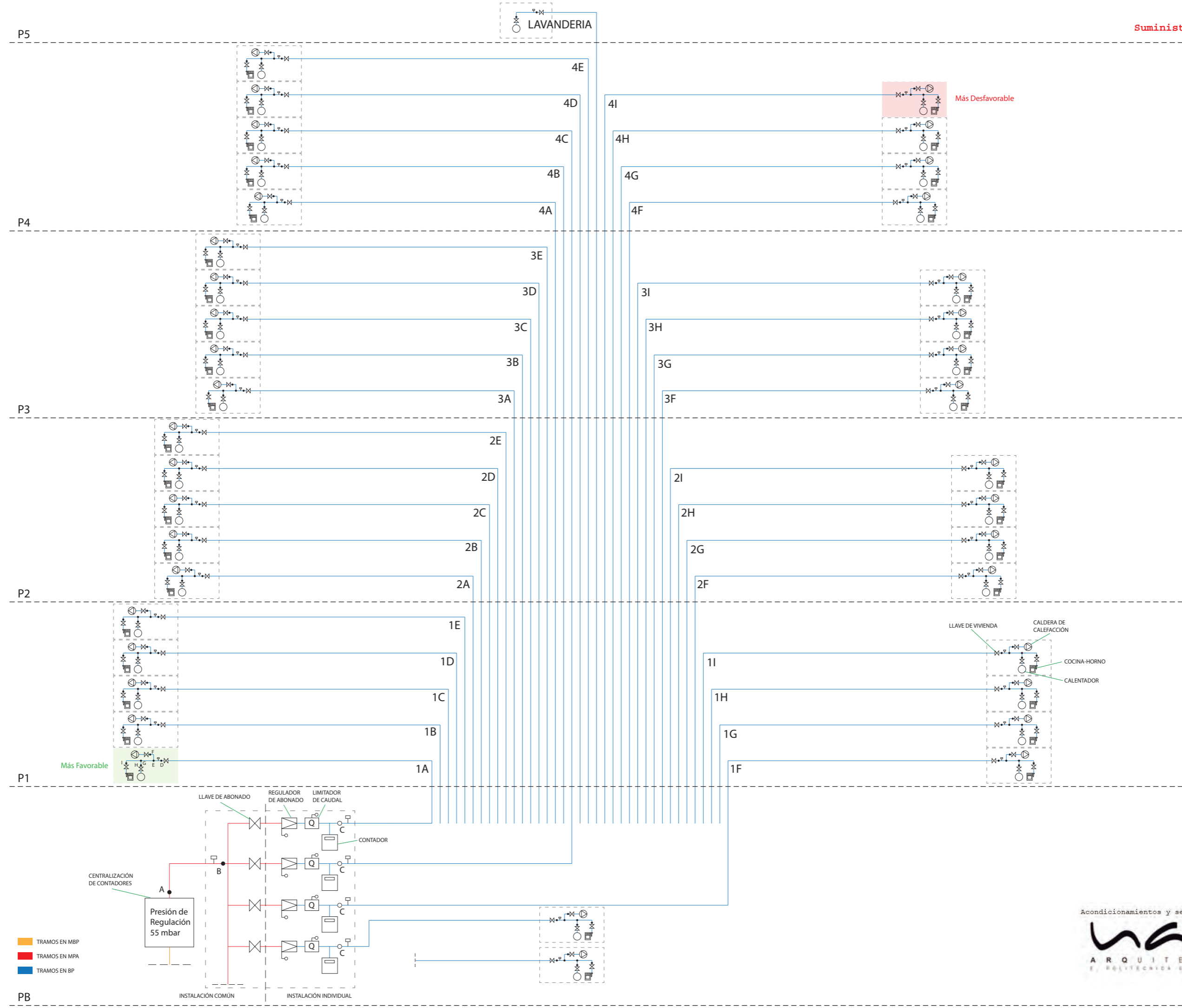


Lavanderia
Patinillos

PLANTA CUBIERTA



Patinillos



P5

P4

P3

P2

P1

PB

- TRAMOS EN MBP
- TRAMOS EN MPA
- TRAMOS EN BP

Más Favorable

Más Desfavorable

CALCULO DE LA INSTALACIÓN

Se trata de un edificio residencial plurifamiliar de nueva planta, que consta de planta sótano, planta baja y plantas tipo, que a su vez la planta 4 esta unida a la planta 5 tipo duplex, teniendo en la planta 5 una lavandería. El edificio tiene 9 viviendas por planta.

Todos los tramos estan conformados por cobre. Así mismo se opta por un esquema de Red de distribución MPB.

DATOS

Gas Natural con PCS = 11,4 kwh/m³ (s) / 9800 kcal/m³ (s)

Densidad Relativa Gas Natural: Dr = 0,62

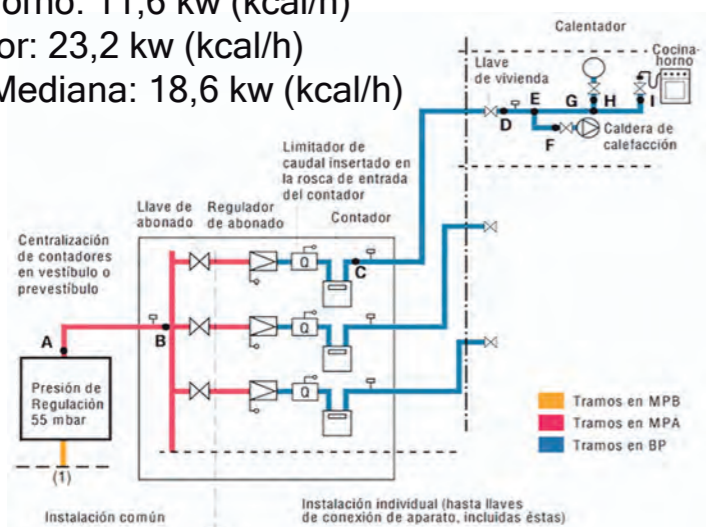
Índice de Woobe = 14 kwh/m³ (s) / 12065 kcal/m³ (s)

APARATOS EMPLEADOS (Gasto Calorífico)

Cocina-Horno: 11,6 kw (kcal/h)

Calentador: 23,2 kw (kcal/h)

Caldera Mediana: 18,6 kw (kcal/h)

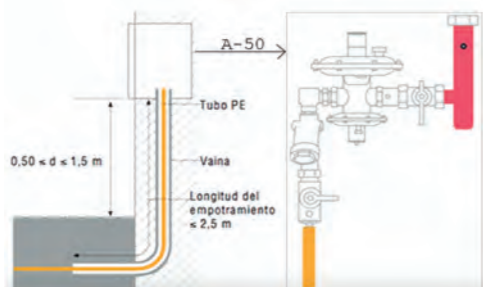


PROCESO DE CÁLCULO

-Material de las tuberías:

Para la instalación receptora propuesta, se a decidido escoger tuberías de cobre de 1 mm. de espesor como material de las conducciones para los tramos de instalación receptora a partir del conjunto de regulación.

Para el tramo en Media Presión B anterior al conjunto de regulación se escogera polietileno como material para la tubería enterrada (la cual va protegida por una vaina durante 2,5 m.), ya que se ha decidido ubicar el armario de regulacion de forma empotrada en el limite de la propiedad. Armario A-50, el cual trabaja con un caudal nominal de 50 m³/h con presión de regulación de 55 mbar para intalaciones receptoras en fincas plurifamiliares y presión de regulación de 22 mbar para instalaciones receptoras, de viviendas como es en nuestro caso.



CALCULO DEL CAUDAL NOMINAL QN

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

	Gasto Calorifico (kw/h)	PCS (kw/m ³)	Qn (m ³ /h)
Cocina-Horno	11,6	11,4	1,01754
Caldera Mediana	18,6	11,4	1,63157
Calentador	23,2	11,4	2,03508

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO SIMULTANEO DE LAS INSTALACIONES INDIVIDUALES

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

- A y B es el caudal de los 2 aparatos de mayor consumo m³ (s) / h

- C,D y N caudales del resto de aparatos m³ (s) / h

$$Q_{si} = 2,04 + 1,63 + \frac{1,02}{2} = 4,18 \text{ m}^3 / \text{h}$$

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO SIMULTANEO DE LAS INSTALACIONES COMUNES

$$Q_{sc} = N^{\circ} \text{ viv.} \times Q_{si} \times S_n$$

Este dato depende del numero de viviendas de las cuales abastece la instalación y en caso de presentar caldera o no , en nuestro caso sí existe dicha caldera, y hay que tener en cuenta tambien el numero de viviendas (38), con lo cual utilizamos S_n= 0,40

$$Q_{sc} = 38 \times 4,18 \times 0,40 = 63,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

CALCULO DE LA LONGITUD EQUIVALENTE DE CADA TRAMO

Para este calculo hay que tener en cuenta que se debe incrementar un 20 % la longitud real del tramo

$$L_{eq} = L \times 20\%$$

Tramo más favorable (P1 - 1A)

	A-B	C-D	D-E	E-G	G-I	E-F	G-H
Long. Real (m)	3,5	23,6	0,6	0,8	1,8	0,15	0,15
Long. Equivalente (m)	4,2	28,32	0,72	0,96	2,16	0,18	0,18

Tramo más desfavorable (P4 - 4I)

	A-B	C-D	D-E	E-G	G-I	E-F	G-H
Long. Real (m)	3,5	49,5	0,6	0,8	1,8	0,15	0,15
Long. Equivalente (m)	4,2	59,4	0,72	0,96	2,16	0,18	0,18

CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA Y DIAMETROS MINIMOS DE TRAMOS

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			P.reg. 22 mbar	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

DETERMINACION DEL DIAMETRO DE CALCULO Y DIAMETRO COMERCIAL: CALCULO DE PERDIDA DE CARGA REAL DE CADA TRAMO:

Para la determinación del diametro de cada tramo de tubería se utilizara la formula de Renouard.

$$AP = 23200 \times d_r \times L_{Eq} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Tramo A-B (MPA)

Es el tramo comprendido entre la salida del conjunto de regulación y la entrada de la bateria de contadores, es por ello que corresponde a la instalación común de la instalacion receptora. Los datos basicos son:

- Longitud real: 3,5 m.
- Longitud equivalente: 4,2 m.
- Presión inicio del tramo: 50,4 mbar
- Perdida de carga máxima admisible: 25 mbar
- Caudal simultaneidad instalación común: 63,54 m³/h

Se trata de calcular el diámetro teórico mínimo que producirá la pérdida de carga máxima admisible, y para ello se utilizara la fórmula de Renouard lineal despejando el diametro, que es la única incognita:

$$D_{TEO} = [(23200 \times d_r \times L_{Eq} \times Q_{SC}^{1,82}) / AP_{TEO}]^{1/4,82}$$

Por lo tanto teniendo los datos sustituimos para obtener el diámetro teórico de cálculo:

$$D_{TEO} = [(23200 \times 0,62 \times 4,2 \times 63,54^{1,82}) / 25]^{1/4,82} = 24,14 \text{ mm}$$

Una vez tenemos el diámetro teórico de cálculo, procedemos a obtener el diametro comercial óptimo (siempre superior al obtenido anteriormente).

Para ello con la siguiente tabla la cual corresponde a cobre, cogiendo el espesor de 1 mm.

Dimensiones de los tubos 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	1	20 x 22
	19,6	1,2	19,6 x 22
	19	1,5	19 x 22
28	26	1	26 x 28
	25,5	1,2	25,6 x 28
	25	1,5	25 x 28
35	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
	32	1,5	32 x 35
42	40	1	40 x 42
	39,6	1,2	39,6 x 42
	39	1,5	39 x 42
54	51,6	1,2	51,6 x 54
	51	1,5	51 x 54
64	61	1,5	61 x 64
	60	2	60 x 64
76	73	1,5	73 x 76
	72	2	72 x 76
89	85	2	85 x 89
	84	2,5	84 x 89
108	104	2	104 x 108
	103	2,5	103 x 108

Diametro obtenido interior 26 mm / exterior 28 mm.

DETERMINACIÓN DE LAS PERDIDAS DE CARGA REALES Y VELOCIDAD

Una vez obtenido el diametro comercial interior (26 mm.), podemos calcular la perdida de carga real, aplicando la fórmula anterior, teniendo en cuenta que la velocidad no supere los 20 m/s.

$$AP_{REAL} = 23200 \times d_r \times L_{Eq} \times Q_{SC}^{1,82} \times D_{COMERCIAL}^{-4,82}$$

Sustituimos:

$$AP_{REAL} = 23200 \times 0,62 \times 4,2 \times 63,54^{1,82} \times 26^{-4,82} = 17,48 \text{ mbar}$$

Por ello, contando con la presión inicial 50,4 mbar que en este caso preestablecida por la compañía y la predida de carga real 17,48 mbar podemos obtener la presión real del tramo AB:

$$P_{FINAL} = P_{INICIAL} - AP_{REAL} = 50,4 - 17,48 = 32,92 \text{ mbar}$$

Por lo tanto comprobamos que el diametro comercial escogido a esta determinada presión excede o no a la velocidad máxima de 20 m/s ($V < 20 \text{ m/s}$)

$$V = 354 \times Q_{SC} \times P_{ABS}^{-1} \times D_{COMERCIAL}^{-2}$$

$$P_{ABS} = P_{FINAL} / 1000 + 1,01325 \quad P_{ABS} = 32,92 / 1000 + 1,01325 = 1,046$$

$$V = 354 \times 63,54 \times 1,046^{-1} \times 26^{-2} = 31,81 \text{ m/s}$$

31,81 > 20 m/s (NO VALE)

Como la velocidad da mayor de 20 m/s aumentamos el diametro del tubo, con lo cual lo calculamos con tubo de (33 mm.)

$$AP_{REAL} = 23200 \times 0,62 \times 4,2 \times 63,54^{1,82} \times 33^{-4,82} = 5,54 \text{ mbar}$$

$$P_{FINAL} = P_{INICIAL} - AP_{REAL} = 50,4 - 5,54 = 44,86 \text{ mbar}$$

$$P_{ABS} = 44,86 / 1000 + 1,01325 = 1,058$$

$$V = 354 \times 63,54 \times 1,058^{-1} \times 33^{-2} = 19,52 \text{ m/s}$$

19,52 < 20 m/s (SI VALE)

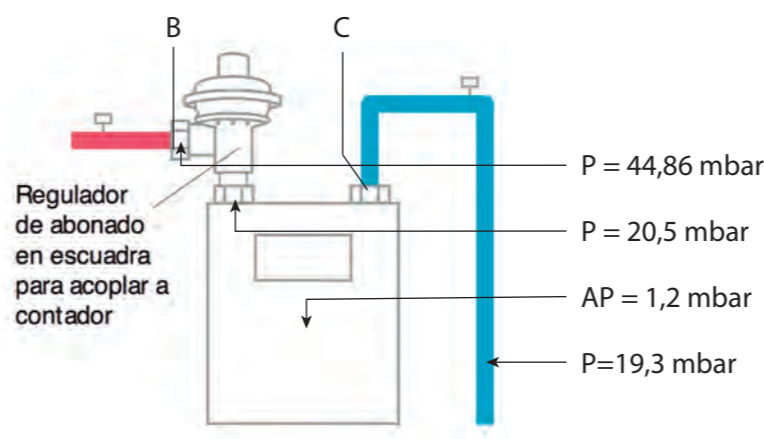
TRAMO A-B

Longitud Real: 3,5 m. Diámetro Comercial: 33 mm
 Longitud Equivalente: 4,2 m. Presión Inicial: 50,4 mbar
 Caudal: 63,54 m3/h Perdida de Carga Real: 5,54 mbar
 Perdida de carga Máx. Adm: 25 mbar Presión Final: 44,86 mbar
 Diámetro Mínimo Cálculo: 24,14 mm Velocidad del Gas: 19,52 m/s

REGULADOR DE ABONADO + CONTADOR:

El regulador de abonado debe de estar situado en la entrada del contador y la presión mínima que se garantiza en la salida es de 20,5 mbar.

Es por ello que vemos una reducción de 44,86 mbar a 20,5 mbar. La instalación de los reguladores de abonado con entrada MPA y presión regulada a BP, se limitará a la instalación del mencionado regulador de abonado intercalado en la instalación individual. Al tratarse de un caudal inferior a $Q < 6 \text{ m}^3/\text{h}$, el regulador de abonado debe de ir directamente roscado al contador, el cual debe ser tipo G-4. Con lo cual este contador tiene una perdida de carga de 1,2 mbar, así que los 20,5 mbar de entrada, obtenemos 19,3 mbar de salida, que será la presión inicial de punto C.



TRAMO C-D (BP)

El tramo C-D es el tramo comprendido entre la salida del contador hasta la entrada de la vivienda, la cual se establece en el momento que la llave de corte de la vivienda aparece.

El tramo C-D es el más desfavorable, es decir el de la vivienda más alejada de la última planta (P4-4I), que los datos son:

- Longitud Real: 49,5 m.
- Longitud Equivalente: 59,4 m.
- Presión Inicio del tramo: 19,3 mbar
- Perdida de Carga Máximo Admisibles: 2,5 mbar
- Caudal Simultaneidad Instalación Individual: 4,18 m3/h

Por ello, realizando el mismo proceso que para el tramo A-B, se obtiene para el tramo C-D lo siguiente:

TRAMO C-D

Longitud Real: 49,5 m. Diámetro Comercial: 26 mm.
 Longitud Equivalente: 59,4 m. Presión Inicial: 19,3 mbar
 Caudal: 4,18 m3/h Perdida de Carga Real: 1,75 mbar
 Perdida de carga Máx. Adm: 2,5 mbar Presión Final: 17,55 mbar
 Diámetro Mínimo Cálculo: 24,13 mm. Velocidad del Gas: 2,12 mbar

PERDIDA DE CARGA ADMISIBLE TRAMO DESFAVORABLE (BP):

A partir del punto D, se tomará como tramo principal el Tramo D-I, por ser el de mayor longitud y caudal, por lo que la pérdida de carga máxima admisible será la suma de la pérdida de carga admisible indicada en la tabla resumen para el tramo D-I más la pérdida de carga sobrante del tramo anterior.

$$AP_{sob CD} = AP_{TeoMax CD} - AP_{Real CD} = 2,5 - 1,75 = 0,75 \text{ mbar}$$

Por ello, sabiendo que la perdida de carga máxima teorica del tramo más desfavorable D-I es 0,5. Podemos ver cual es la perdida de carga máxima admisible para el tramo D-I, teniendo en cuenta la perdida de carga sobrante dle tramo anterior C-D:

$$AP_{adm DI} = AP_{sob CD} + AP_{TeoMax DI} = 0,75 + 0,5 = 1,25 \text{ mbar}$$

Este dato variará en función de los diferentes tramos dentro del tramo DI en base a las diferentes longitudes de cada uno:

TRAMO D-E (BP)

El tramo D-E es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y la intersección entre este tramo y la ramificación que derivará en la caldera. Datos básicos:

- Longitud Real: 0,6 m.
- Longitud Equivalente: 0,72 m.
- Presión Inicio del Tramo: 17,55 mbar
- Perdida de Carga Máximo Teórico: 1,25 mbar
- Perdida de Carga Máximo Admisibles: 0,23 mbar
- Caudal Simultaneidad Instalación Individual: 4,18 m3/h

Es necesario justificar el valor de la perdida de carga máxima admisible, ya que como hemos comentado se toma como referencia la perdida de carga máxima del tramo D-I, pero para cada tramo comprendido en éste, es necesario hacer un reparto en función de la longitud de ambos:

$$AP_{Adm DE} = AP_{Adm DI} \times \frac{L_{DE}}{L_{DI}} = 1,25 \times \frac{0,72}{3,84} = 0,23 \text{ mbar}$$

TRAMO D-E

Longitud Real: 0,6 m. Diámetro Comercial: 16 mm.
 Longitud Equivalente: 0,72 m. Presión Inicial: 17,55 mbar
 Caudal: 4,18 m3/h Perdida de Carga Real: 0,22 mbar
 Perdida de carga Máx. Adm: 0,23 mbar Presión Final: 17,33 mbar
 Diámetro Mínimo Cálculo: 15,85 mm. Velocidad del Gas: 5,61 mbar

Por lo cual la pérdida de carga sobrante del Tramo D-E será la pérdida de carga máxima teórica del Tramo D-E (Tabla) menos la pérdida de carga real del Tramo D-E:

$$AP_{sob DE} = AP_{TeoMax DE} - AP_{Real DE} = 1,25 - 0,22 = 1,03 \text{ mbar}$$

TRAMO E-G (BP)

El tramo E-G es el tramo comprendido entre la ramificación que derivará en la caldera y la ramificación que derivará en el calentador. Los datos básicos:

- Longitud Real: 0,80 m.
- Longitud Equivalente: 0,96 m.
- Presión Inicio del tramo: 17,33 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Teórico: 1,03 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Admisible: 0,32 mbar
- Caudal Simultaneidad Calentador + Cocina/Horno: 2,03 m³/h

Es necesario justificar el valor de la pérdida de carga máxima admisible, ya que como hemos se toma como referencia la pérdida de carga sobrante del Tramo D-E, pero es necesario hacer un reparto en función de la longitud de todos los tramos comprendidos entre los Tramos E-I para concretar la de E-G:

$$AP_{Adm EG} = AP_{Adm DE} \times \frac{L_{EG}}{L_{EI}} = 1,03 \times \frac{0,96}{3,12} = 0,32 \text{ mbar}$$

TRAMO E-G

Longitud Real: 0,80 m.	Diámetro Comercial: 13 mm.
Longitud Equivalente: 0,96 m.	Presión Inicial: 17,33 mbar
Caudal: 2,03 m³/h	Pérdida de Carga Real: 0,21 mbar
Pérdida de carga Máx. Adm: 0,32 mbar	Presión Final: 17,12 mbar
Diámetro Mínimo Cálculo: 11,94 mm.	Velocidad del Gas: 4,09 mbar

Por lo cual la pérdida de carga sobrante del Tramo E-G será la pérdida de carga máxima teórica del Tramo E-G (Tabla) menos la pérdida de carga real del Tramo E-G:

$$AP_{sob EG} = AP_{TeoMax EG} - AP_{Real EG} = 1,03 - 0,16 = 0,87 \text{ mbar}$$

TRAMO G-I (BP)

El tramo G-I es el tramo comprendido entre la ramificación que derivará en el calentador y la ramificación que derivará en la cocina. Los datos básicos:

- Longitud Real: 1,8 m.
- Longitud Equivalente: 2,16 m.
- Presión Inicio del tramo: 17,17 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Teórico: 0,87 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Admisible: 0,87 mbar
- Caudal Simultaneidad Cocina/Horno: 1,02 m³/h

Es necesario justificar el valor de la pérdida de carga máxima admisible, ya que como hemos se toma como referencia la pérdida de carga sobrante del Tramo E-G, pero es necesario hacer un reparto en función de la longitud de todos los tramos comprendidos entre los Tramos G-I para concretar la de G-I:

$$AP_{Adm GI} = AP_{Sobr EG} \times \frac{L_{GI}}{L_{GI}} = 0,87 \times \frac{2,16}{2,16} = 0,87 \text{ mbar}$$

TRAMO G-I

Longitud Real: 1,8 m.	Diámetro Comercial: 10 mm.
Longitud Equivalente: 2,16 m.	Presión Inicial: 17,12 mbar
Caudal: 1,02 m³/h	Pérdida de Carga Real: 0,49 mbar
Pérdida de carga Máx. Adm: 0,82 mbar	Presión Final: 16,68 mbar
Diámetro Mínimo Cálculo: 8,96 mm.	Velocidad del Gas: 3,50 mbar

TRAMO E-F (BP)

El tramo E-F es el tramo que se encarga de la ramificación que deriva en la caldera:

- Longitud Real: 0,15 m.
- Longitud Equivalente: 0,18 m.
- Presión Inicio del tramo: 17,33 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Teórico: 1,03 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Admisible: 1,03 mbar
- Caudal individual de caldera: 1,63 m³/h

Es necesario justificar el valor de la pérdida de carga máxima admisible, en este caso corresponderá directamente a la pérdida de carga sobrante del Tramo D-E, es decir del anterior, de todas al aplicar la fórmula que hemos venido haciendo:

$$AP_{Adm EF} = AP_{Sobr DE} = 1,03 \text{ mbar}$$

TRAMO E-F

Longitud Real: 0,15 m.	Diámetro Comercial: 10 mm.
Longitud Equivalente: 0,18 m.	Presión Inicial: 17,33 mbar
Caudal: 1,63 m³/h	Pérdida de Carga Real: 0,09 mbar
Pérdida de carga Máx. Adm: 1,03 mbar	Presión Final: 17,17 mbar
Diámetro Mínimo Cálculo: 6,09 mm.	Velocidad del Gas: 5,61 mbar

TRAMO G-H (BP)

El tramo G-H es el tramo que se encarga de la ramificación que deriva al calentador:

- Longitud Real: 0,15 m.
- Longitud Equivalente: 0,18 m.
- Presión Inicio del tramo: 17,17 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Teórico: 1,03 mbar
- Pérdida de Carga Máximo Admisible: 0,82 mbar
- Caudal individual de caldera: 2,03 m³/h

TRAMO G-H

Longitud Real: 0,15 m.	Diámetro Comercial: 10 mm.
Longitud Equivalente: 0,18 m.	Presión Inicial: 17,12 mbar
Caudal: 2,03 m³/h	Pérdida de Carga Real: 0,14 m³/h
Pérdida de carga Máx. Adm: 0,82 mbar	Presión Final: 16,98 mbar
Diámetro Mínimo Cálculo: 6,95 mm.	Velocidad del Gas: 6,99 mbar

SINTESIS DEL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Como se a comprobado, el cálculo de en detalle y explicativo se ha realizado desde el armario de regulación (Punto A) hasta el aparato más desfavorable (Punto I) de la instalación receptora, ubicado en la vivienda P4 - 4I, por estar a mayor distancia.

Tabla-Resumen:

MAS DESFAVORABLE

	L. Real (m)	L. Eq. (m)	Q (m3/h)	P. Inicial	Ap Max. Adm.	Φ Calc.	Φ Com.	Ap Max. Real	P. Final	V (m/s)
A-B	3,5	4,2	63,54	50,4	25	24,14	33	5,54	44,86	19,52
C-D	49,5	59,4	4,18	19,3	2,5	24,13	26	1,75	17,55	2,12
D-E	0,6	0,72	4,18	17,55	0,23	15,85	16	0,22	17,33	5,61
E-G	0,8	0,96	2,03	17,33	0,32	11,94	13	0,21	17,12	4,09
G-I	1,8	2,16	1,02	17,12	0,82	8,96	10	0,49	16,68	3,50
E-F	0,15	0,18	1,63	17,23	1,04	6,09	10	0,09	17,30	5,61
G-H	0,15	0,18	2,03	17,12	0,82	6,95	10	0,14	16,98	6,99

MAS FAVORABLE

	L. Real (m)	L. Eq. (m)	Q (m3/h)	P. Inicial	Ap Max. Adm.	Φ Calc.	Φ Com.	Ap Max. Real	P. Final	V (m/s)
A-B	3,5	4,2	63,54	50,4	25	24,14	33	5,54	44,86	19,52
C-D	23,6	28,3	4,18	19,3	2,5	20,68	26	0,83	18,47	2,12
D-E	0,6	0,72	4,18	18,55	0,41	14,02	16	0,22	18,25	5,61
E-G	0,8	0,96	2,05	18,25	0,60	10,46	13	0,25	18,00	4,09
G-I	1,8	2,16	1,02	18,00	1,70	7,53	10	0,43	17,56	3,50
E-F	0,15	0,18	1,63	18,05	1,95	5,35	10	0,09	17,96	5,60
G-H	0,15	0,18	2,03	18,00	1,70	5,98	10	0,14	17,85	6,98

VENTILACIÓN (Opción Circuito Abierto "no utilizado por el diseño del edificio")

Dimensionamiento de conducto de extracción de humos debido a la combustión. Es por ello el tipo de caldera empleada, encontramos la siguiente referente a aquellas que son estancas y en el interior en función de la potencia obtendremos un diametro determinado y numero de calderas máximas a las que dar servicio:

Se opta por un tubo de extracción de 475 mm con aislante térmico que puede abastecer hasta 10 aparatos

CALDERA ESTANCA EN COLOCACIÓN INTERIOR		
Nº calderas	D en mm	
	p ≤ 23 kw	23 kw < p ≤ 30kw
2-3	260 (310)	260 (310)
4	310 (360)	310 (360)
5	310 (360)	360 (425)
6	360 (425)	360 (425)
7	360 (425)	425(475)
8-10	425(475)	425(475)

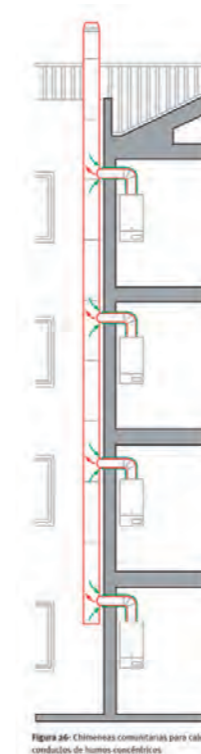
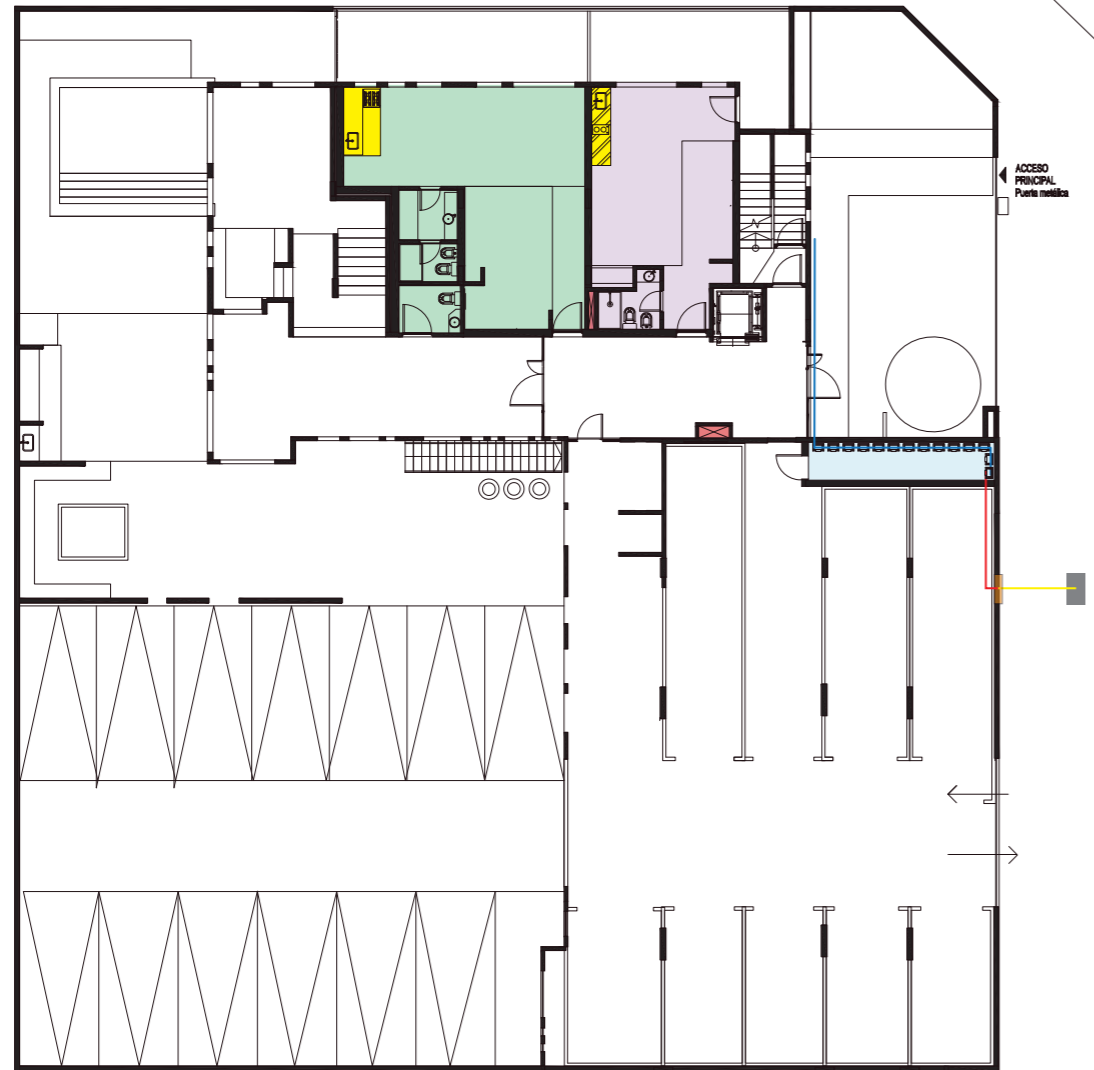


Figura 40: Chimeneas conmutables para calderas tipo C con conductos de humos coadivocados.

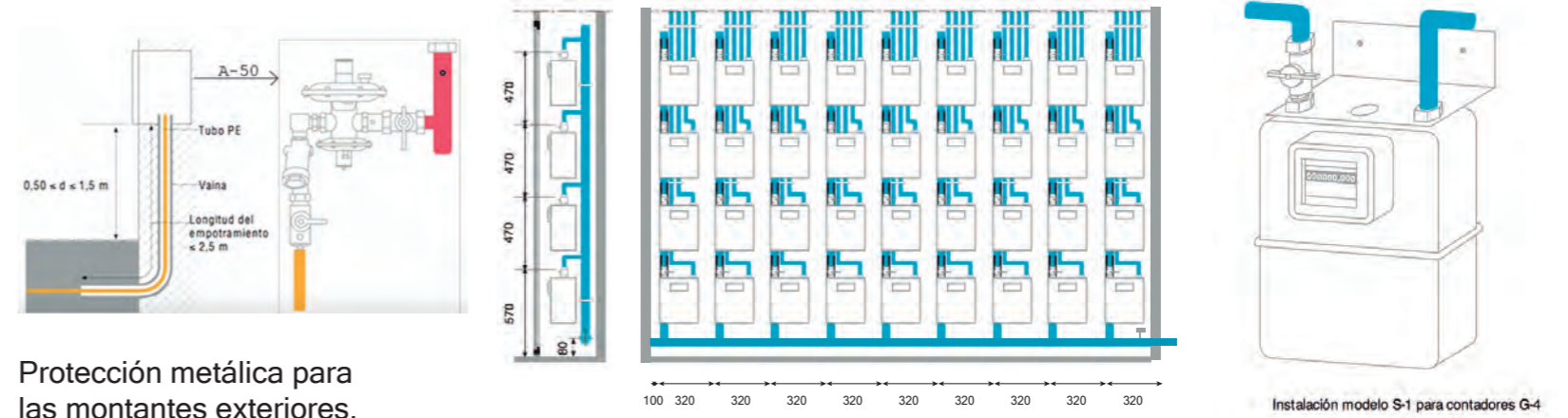
PLANTA BAJA



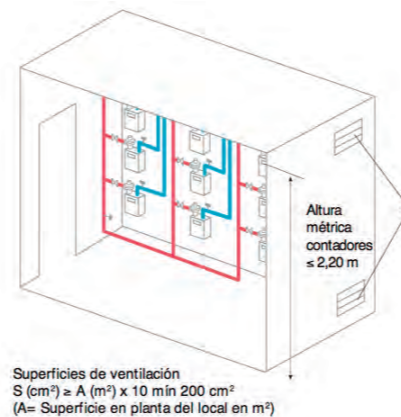
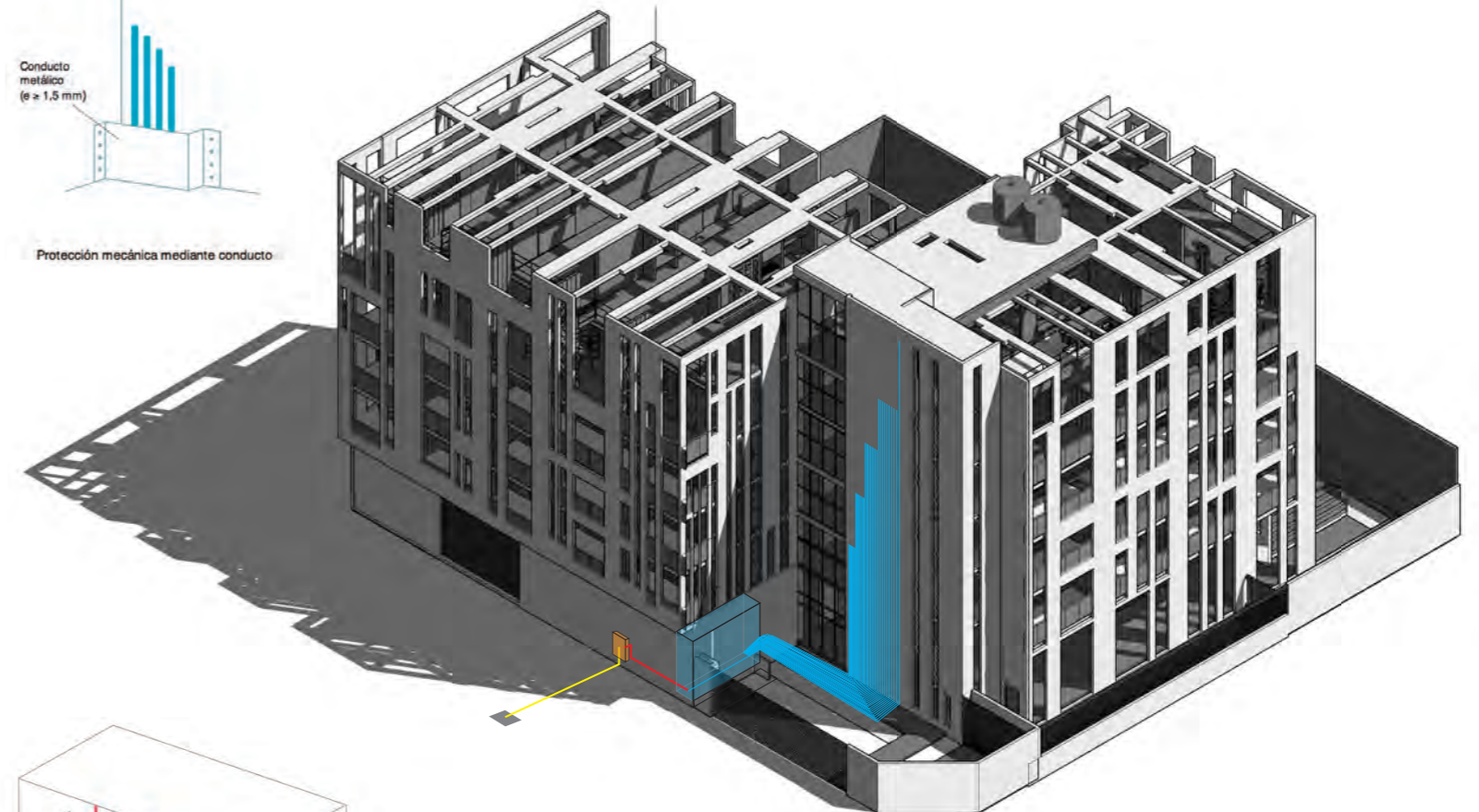
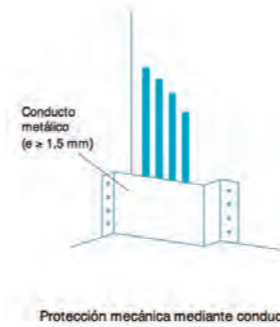
Cuarto de Contadores
Patinillos

Para la intalación de Gas del Edificio se ha optado por una instalación de contadores centralizados en planta baja. Es por ello que el suministro se basa en el siguiente recorrido: Desde la Red general se suministra Gas al edificio mediante la acometida, hasta el armario de regulación, mediante un tramo de **Media Presion B**, una vez llegado a este punto del armario de regulación se reduce la presión hasta **Media Presión A**, dicho cuarto esta ventilado y conexión directa al exterior, y de aquí hasta cada vivienda y aparato (montantes + ramales individuales) por **Baja Presión**.

Cuarto de Contadores - Contador G.4



Protección metálica para las montantes exteriores.



ARMARIO DE REGULACIÓN A-50

El tipo A-50 es un armario de regulación de caudal nominal 50 m³/h con presión de regulación de 55 mbar para instalaciones receptoras de fincas plurifamiliares y presión de regulación de 22 mbar para instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales.

El regulador lleva incorporada la válvula de seguridad por exceso de presión con rearme manual.

El regulador de los armarios de regulación que alimenten a instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales deberán incorporar, asimismo, la válvula de seguridad por defecto de presión con rearme manual.

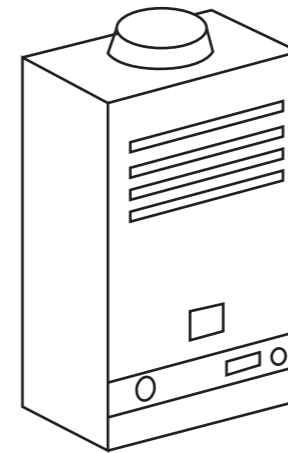
Los armarios de regulación para instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares no incorporarán la válvula de seguridad por defecto de presión, sino que la incorporarán cada una de las instalaciones individuales.

La llave de entrada del conjunto de regulación puede realizar las funciones de llave de acometida, ya que está previsto que se conecte directamente la acometida en dicha llave,

PLANTA TIPO

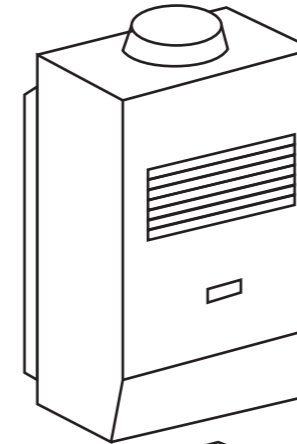


Para la intalación de gas del edificio, se ha optado por una instalación de contadores centralizados en planta baja, es por ello que el suministro se basa en el siguiente recorrido: Desde la red general se suministra gas al edificio mediante la acometida, hasta el armario de regulación, mediante un tramo de **Media Presión B**, una vez llegado este punto del armario de regulación se reduce la presión hasta **Media Presión A** en todo el recorrido (por exterior) hasta el cuarto de contadores, dicho cuarto se haya ventilado y conexión directa al exterior, y de aquí hasta cada vivienda y aparato (montantes + ramales individuales) mediante **Baja Presión**. Así mismo en cada vivienda de un total de 38 (repartidas en 2 planta baja y en cada planta 9 viviendas de 4 plantas), existen 3 aparatos, por orden de llegada a ser Calentador, Caldera y Cocina-Horno.



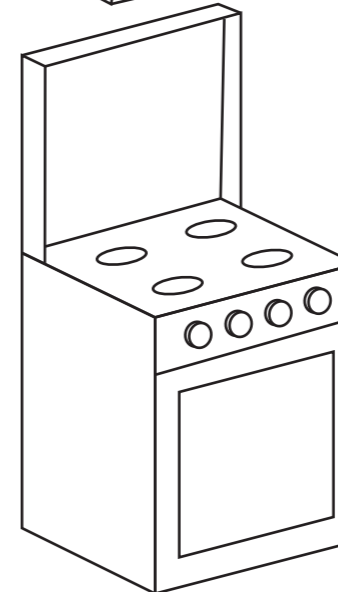
CALENTADOR (Caudal)

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



CALDERA MEDIANA (Caudal)

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



COCINA-HORNO (Caudal)

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

PLANTA TIPO



VENTILACIÓN (circuito estanco)

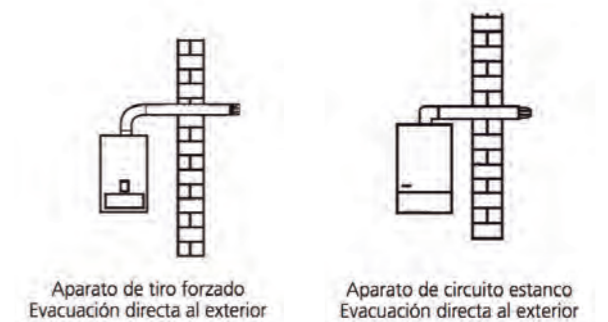
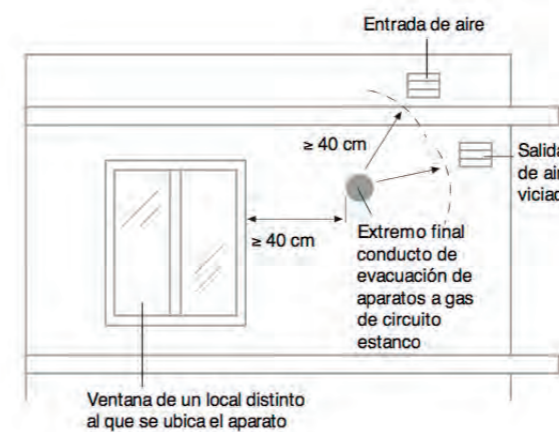
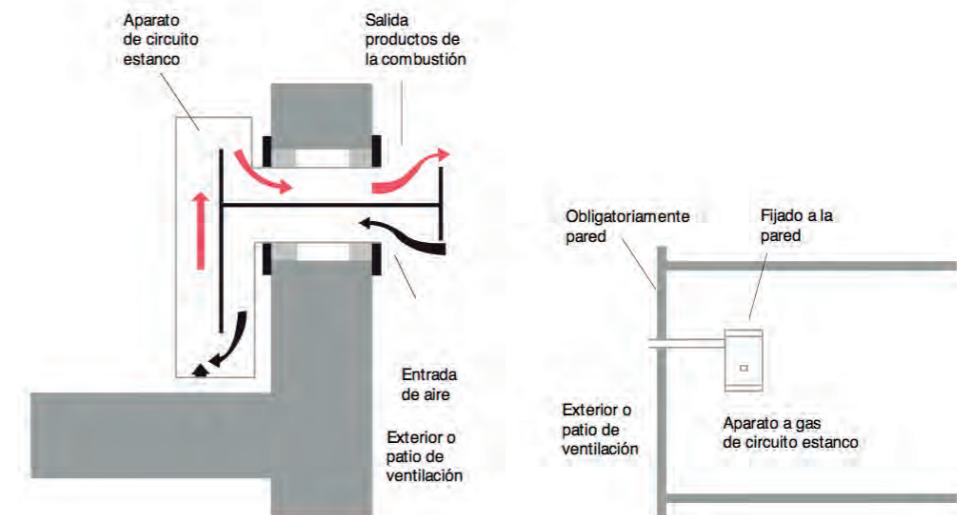
Una vez obtenido todo el cálculo de abastecimiento del gas, se procede a hacer un estudio de ventilación.

En nuestro caso por el diseño de la edificación tomamos la opción de circuito estanco que deberán estar fijados a una pared o al suelo del local mediante un sistema de sujeción adecuado, de acuerdo con las instrucciones que para ello dé el fabricante del aparato.

Los locales donde se instalen aparatos a gas de circuito estanco deberán tener conectada la entrada de aire y la salida de los productos de la combustión a conductos, individuales o colectivos, especialmente diseñados para ello, o bien tener, al menos, una pared que comunique directamente con el exterior que es en nuestro caso ya que todo el pasillo exterior tiene muchas aberturas o con un patio de ventilación para realizar la entrada de aire y salida de productos de la combustión.

Cuando los conductos de entrada de aire y salida de productos de la combustión den directamente al exterior o a un patio de ventilación, la salida al exterior del local sólo podrá hacerse a través de las paredes.

El extremo final del conducto de evacuación de los productos de la combustión deberá estar situado a una distancia mínima de 40 cm de cualquier abertura destinada a la ventilación de locales (entrada de aire o salida de aire viciado) o puerta o ventana de un local distinto del que se encuentren instalados los aparatos a gas.



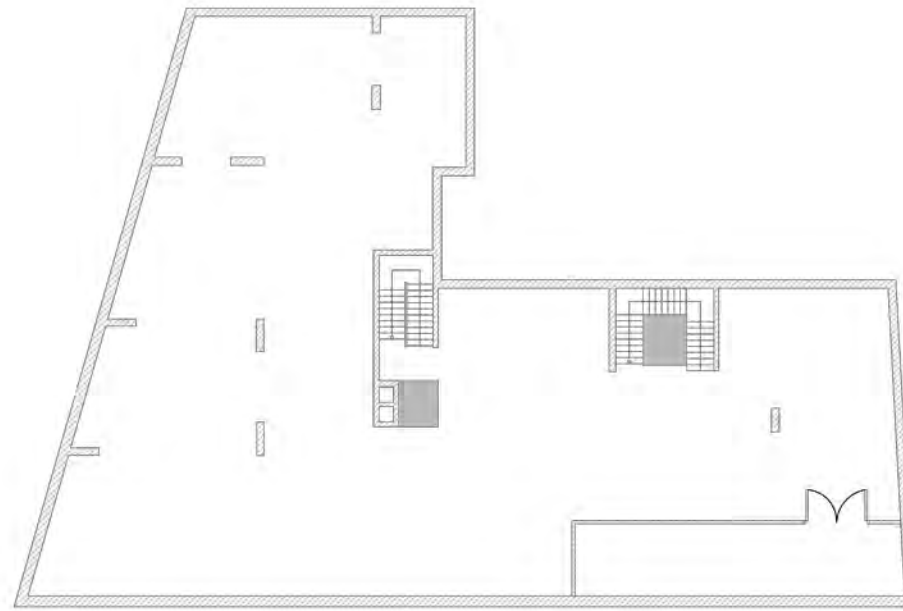
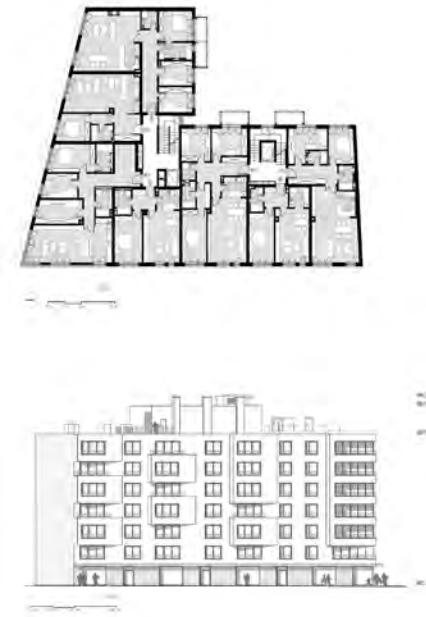
Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

Jover Zornoza, Pablo

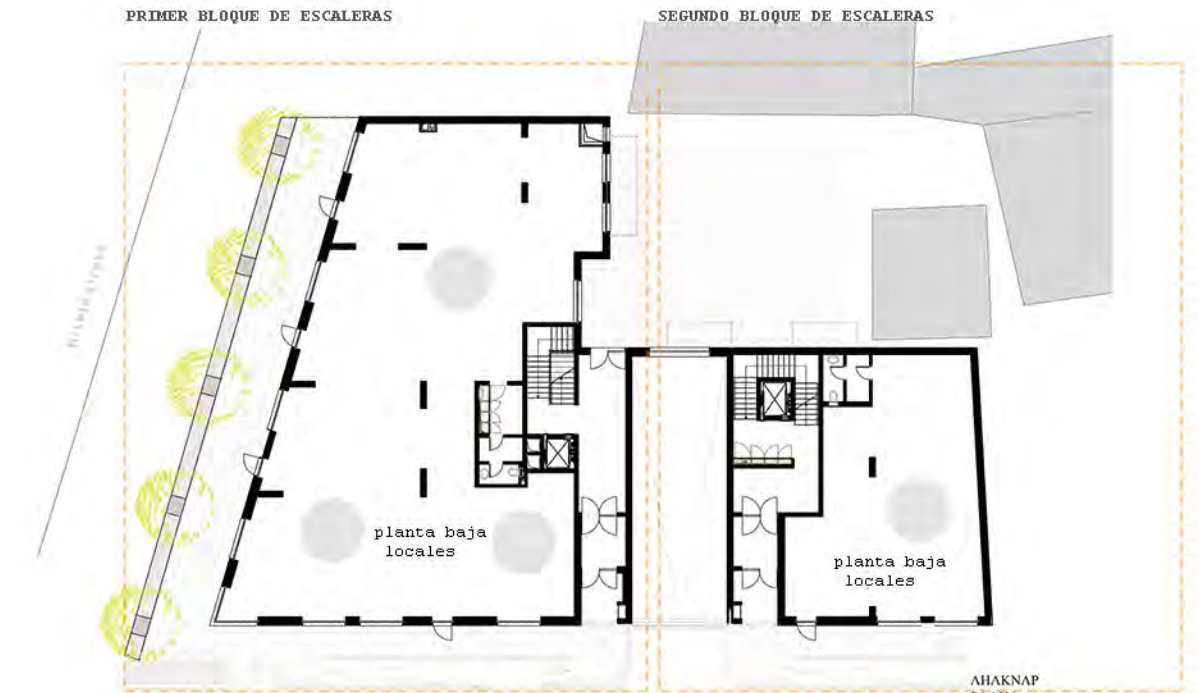


- PLANOS GENERALES
Planos en planta, alzado y sección.

En estos planos observamos como es la distribución del edificio que vamos a estudiar para el abastecimiento de agua



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA

AHAKNAP
SAAHA
DVOR HOUSING
GROUND FLOOR PLAN 1:200

DVOR

ARQUITECTO
- AHAKNAP SAAHA (EQUIPO DE PROYECTO)

AÑO
- 2014

UBICACIÓN
- Sarajevo (Bosnia y Herzegovina),
Ubicación trabajo (Valencia)

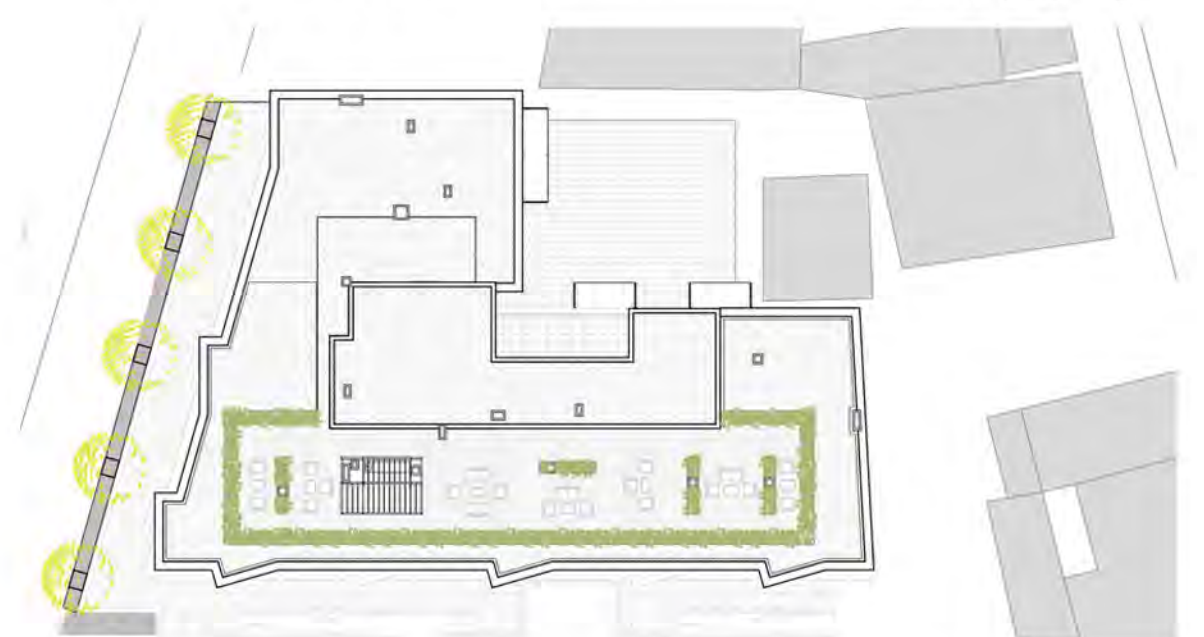
- El edificio residencial "Dvor" se coloca en el corazón de la ciudad de Sarajevo, como parte del centro comercial y cultural emergente Marijin Dvor.

Debido a la destrucción previa de gran número de estructuras originales, la ciudad trajo un nuevo plan urbano para gran parte de su superficie, con aproximadamente 80 000 m² propuestos para la reurbanización. Como tal, sigue utilizando los mismos principios de organización de bloque urbano, donde el nuevo edificio Dvor hace la primera esquina de uno de los futuros bloques de construcción.

La orientación principal del futuro bloque establecido por el nuevo plan, y por lo tanto del lote para la construcción, es el norte. Esta orientación exigente, a cambio, se convirtió en la base para el futuro concepto del edificio, tratando de usar sus desventajas como ventajas. El cuerpo del edificio se gira parcialmente en la dirección sur-oeste, lo que crea unas vistas únicas de los alrededores, pero lo más importante, se enfrenta a la dirección del sol e introduce la luz en el interior del apartamento.



PLANTA TIPO VIVIENDAS



PLANTA GENERAL (CUBIERTA)

AHAKNAP
SAAHA
DVOR HOUSING
SITE PLAN 1:250



- PLANOS GENERALES
Planos en planta, alzado y sección.

En estos planos observamos como es la distribución del edificio que vamos a estudiar para el abastecimiento de agua



ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



ALZADO OESTE

DVOR

ARQUITECTO
- AHAKNAP SAAHA (EQUIPO DE PROYECTO)

AÑO
- 2014

UBICACIÓN
- Sarajevo (Bosnia y Herzegovina),
Ubicación trabajo (Valencia)

- El edificio residencial "Dvor" se coloca en el corazón de la ciudad de Sarajevo, como parte del centro comercial y cultural emergente Marijin Dvor.

Debido a la destrucción previa de gran número de estructuras originales, la ciudad trajo un nuevo plan urbano para gran parte de su superficie, con aproximadamente 80 000 m² propuestos para la reurbanización. Como tal, sigue utilizando los mismos principios de organización de bloque urbano, donde el nuevo edificio Dvor hace la primera esquina de uno de los futuros bloques de construcción.

La orientación principal del futuro bloque establecido por el nuevo plan, y por lo tanto del lote para la construcción, es el norte. Esta orientación exigente, a cambio, se convirtió en la base para el futuro concepto del edificio, tratando de usar sus desventajas como ventajas. El cuerpo del edificio se gira parcialmente en la dirección sur-oeste, lo que crea unas vistas únicas de los alrededores, pero lo más importante, se enfrenta a la dirección del sol e introduce la luz en el interior del apartamento.



ALZADO SUR



SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL

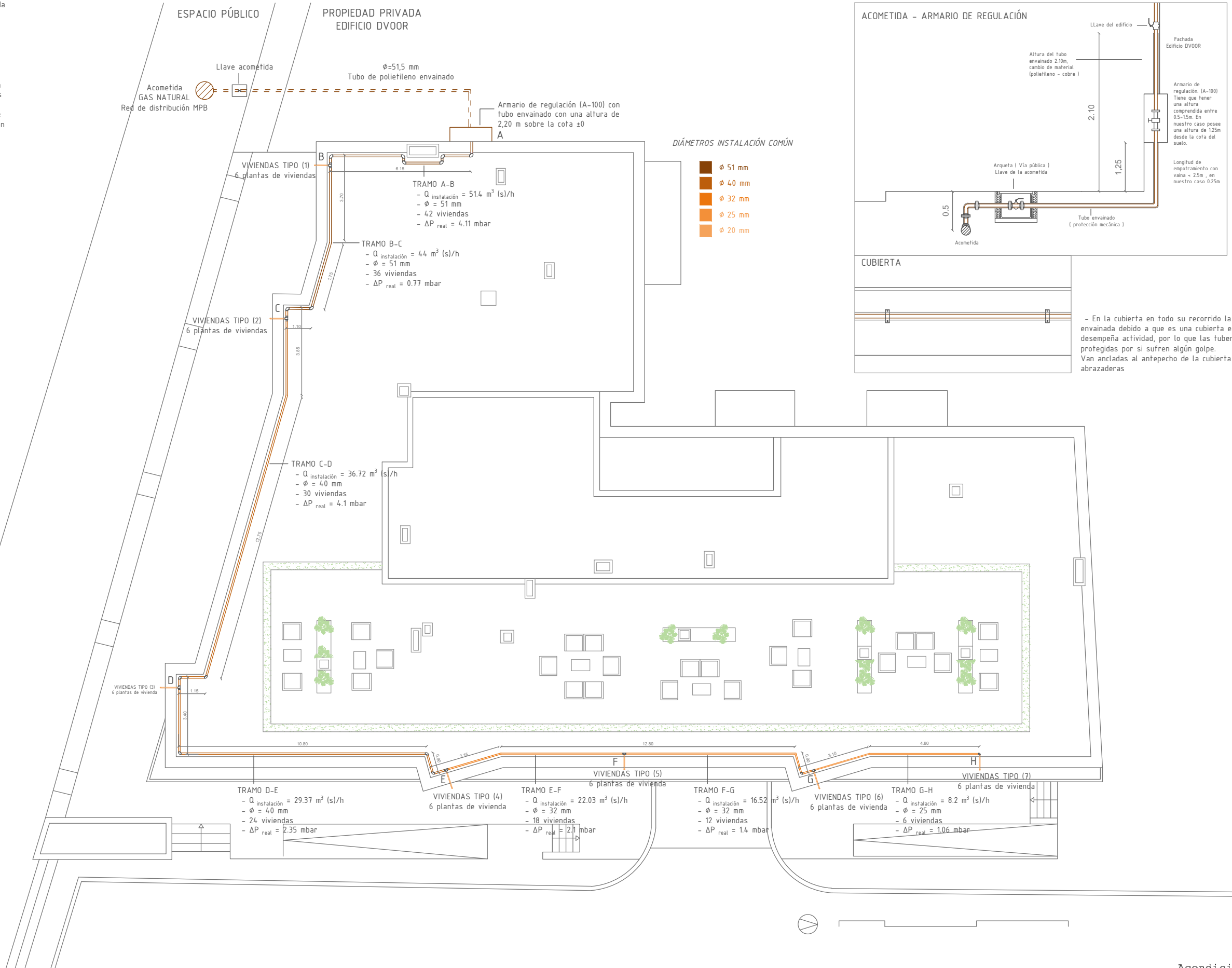
– SUMINISTRO DE GAS
Acometida , tubo de alimentación y batería de contadores

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/galerías 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.

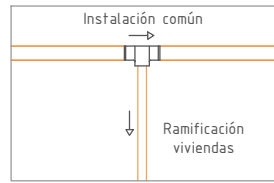


SUMINISTRO DE GAS
Esquema de principio

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 de descanso) y la cual no posee una superficie grande para el diseño de un local de contadores del cual saldrían 42 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 las viviendas.



• ESQUEMA DE PRINCIPIO - DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

DIÁMETROS SEGÚN PRESIONES:

• DISTRIBUCIÓN - TRAMPT MPB:

φ 51,5 mm - Material polietileno

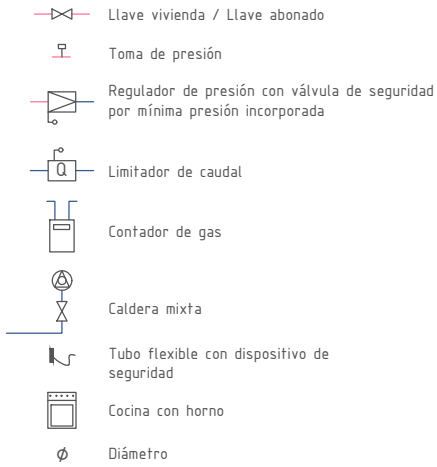
• DISTRIBUCIÓN - TRAMPT MPA:

φ 51 mm
φ 40 mm
φ 32 mm
φ 25 mm - Material cobre
φ 20 mm
φ 16 mm
φ 13 mm

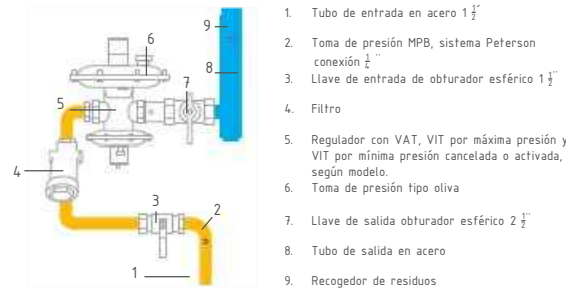
• DISTRIBUCIÓN - TRAMPT BP:

φ 13 mm - Material cobre
φ 10 mm

LEYENDA:



ARMARIO DE REGULACIÓN A-100 :



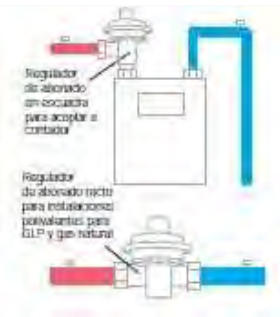
REGULADORES DE ABONADO DE CAUDAL NOMINAL HASTA 6 m³/h CON VÁVULA DE SEGURIDAD:

- 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 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.

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.

GAS
Suministro de Gas



El tipo A-100 es un armario de regulación de caudal nominal 100 m³h con presión de regulación de 22 mbar para instalaciones receptoras 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.



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 índice 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 envasado 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 estén 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:

$$Q_{S1} = A + B + \left[\frac{C \cdot D + \dots + N}{2} \right]$$

En nuestro caso :

$$Q_{S1} = A + B = (2,04 + 1,02) = 3,06 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

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 42) 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 :

$$Q_{SC} = \sum Q_{S1} \times S_n$$

Q_{SC} = Caudal máximo de simultaneidad de la instalación común

Q_{S1} = 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	0,50	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

Escogemos este factor de simultaneidad debido a que tenemos 42 viviendas, y ¿por qué elegimos el S_2 ? Porque tenemos instalada una caldera de calefacción.

$$Q_{SC} = \sum Q_{S1} \times S_n \times n^{\circ} \text{ viviendas} = (3,06 \times 0,40 \times 42) = 51,4 \text{ m}^3 (\text{s})/\text{h}$$

Nos sale un resultado global de 51,4 m³ (s)/h como caudal de la instalación común, este dato lo utilizaremos para elección de un armario de regulación, en nuestro caso al superior 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 (según UNE 37.141)

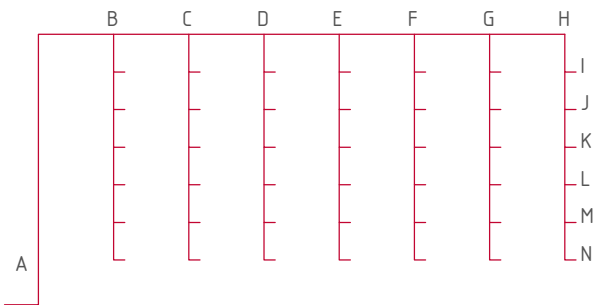
Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación usual (Mpa x Øe)
10	8	1	10 x 8
12	10	1	12 x 10
15	13	1	15 x 13
20	18	1	20 x 18
25	23	1	25 x 23
30	28	1	30 x 28
35	33	1	35 x 33
40	38	1	40 x 38
45	43	1	45 x 43
50	48	1	50 x 48
55	53	1	55 x 53
60	58	1	60 x 58
65	63	1	65 x 63
70	68	1	70 x 68
75	73	1	75 x 73
80	78	1	80 x 78
85	83	1	85 x 83
90	88	1	90 x 88
95	93	1	95 x 93
100	98	1	100 x 98
105	103	1	105 x 103
110	108	1	110 x 108
115	113	1	115 x 113
120	118	1	120 x 118
125	123	1	125 x 123
130	128	1	130 x 128
135	133	1	135 x 133
140	138	1	140 x 138
145	143	1	145 x 143
150	148	1	150 x 148
155	153	1	155 x 153
160	158	1	160 x 158
165	163	1	165 x 163
170	168	1	170 x 168
175	173	1	175 x 173
180	178	1	180 x 178
185	183	1	185 x 183
190	188	1	190 x 188
195	193	1	195 x 193
200	198	1	200 x 198
205	203	1	205 x 203
210	208	1	210 x 208
215	213	1	215 x 213
220	218	1	220 x 218
225	223	1	225 x 223
230	228	1	230 x 228
235	233	1	235 x 233
240	238	1	240 x 238
245	243	1	245 x 243
250	248	1	250 x 248
255	253	1	255 x 253
260	258	1	260 x 258
265	263	1	265 x 263
270	268	1	270 x 268
275	273	1	275 x 273
280	278	1	280 x 278
285	283	1	285 x 283
290	288	1	290 x 288
295	293	1	295 x 293
300	298	1	300 x 298
305	303	1	305 x 303
310	308	1	310 x 308
315	313	1	315 x 313
320	318	1	320 x 318
325	323	1	325 x 323
330	328	1	330 x 328
335	333	1	335 x 333
340	338	1	340 x 338
345	343	1	345 x 343
350	348	1	350 x 348
355	353	1	355 x 353
360	358	1	360 x 358
365	363	1	365 x 363
370	368	1	370 x 368
375	373	1	375 x 373
380	378	1	380 x 378
385	383	1	385 x 383
390	388	1	390 x 388
395	393	1	395 x 393
400	398	1	400 x 398
405	403	1	405 x 403
410	408	1	410 x 408
415	413	1	415 x 413
420	418	1	420 x 418
425	423	1	425 x 423
430	428	1	430 x 428
435	433	1	435 x 433
440	438	1	440 x 438
445	443	1	445 x 443
450	448	1	450 x 448
455	453	1	455 x 453
460	458	1	460 x 458
465	463	1	465 x 463
470	468	1	470 x 468
475	473	1	475 x 473
480	478	1	480 x 478
485	483	1	485 x 483
490	488	1	490 x 488
495	493	1	495 x 493
500	498	1	500 x 498
505	503	1	505 x 503
510	508	1	510 x 508
515	513	1	515 x 513
520	518	1	520 x 518
525	523	1	525 x 523
530	528	1	530 x 528
535	533	1	535 x 533
540	538	1	540 x 538
545	543	1	545 x 543
550	548	1	550 x 548
555	553	1	555 x 553
560	558	1	560 x 558
565	563	1	565 x 563
570	568	1	570 x 568
575	573	1	575 x 573
580	578	1	580 x 578
585	583	1	585 x 583
590	588	1	590 x 588
595	593	1	595 x 593
600	598	1	600 x 598
605	603	1	605 x 603
610	608	1	610 x 608
615	613	1	615 x 613
620	618	1	620 x 618
625	623	1	625 x 623
630	628	1	630 x 628
635	633	1	635 x 633
640	638	1	640 x 638
645	643	1	645 x 643
650	648	1	650 x 648
655	653	1	655 x 653
660	658	1	660 x 658
665	663	1	665 x 663
670	668	1	670 x 668
675	673	1	675 x 673
680	678	1	680 x 678
685	683	1	685 x 683
690	688	1	690 x 688
695	693	1	695 x 693
700	698	1	700 x 698
705	703	1	705 x 703
710	708	1	710 x 708
715	713	1	715 x 713
720	718	1	720 x 718
725	723	1	725 x 723
730	728	1	730 x 728
735	733	1	735 x 733
740	738	1	740 x 738
745	743	1	745 x 743
750	748	1	750 x 748
755	753	1	755 x 753
760	758	1	760 x 758
765	763	1	765 x 763
770	768	1	770 x 768
775	773	1	775 x 773
780	778	1	780 x 778
785	783	1	785 x 783
790	788	1	790 x 788
795	793	1	795 x 793
800	798	1	800 x 798
805	803	1	805 x 803
810	808	1	810 x 808
815	813	1	815 x 813
820	818	1	820 x 818
825	823	1	825 x 823
830	828	1	830 x 828
835	833	1	835 x 833
840	838	1	840 x 838
845	843	1	845 x 843
850	848	1	850 x 848
855	853	1	855 x 853
860	858	1	860 x 858
865	863	1	865 x 863
870	868	1	870 x 868
875	873	1	875 x 873
880	878	1	880 x 878
885	883	1	885 x 883
890	888	1	890 x 888
895	893	1	895 x 893
900	898	1	900 x 898
905	903	1	905 x 903
910	908	1	910 x 908
915	913	1	915 x 913
920	918	1	920 x 918
925	923	1	925 x 923
930	928	1	930 x 928
935	933	1	935 x 933
940	938	1	940 x 938
945	943	1	945 x 943
950	948	1	950 x 948
955	953	1	955 x 953
960	958	1	960 x 958
965	963	1	965 x 963
970	968	1	970 x 968
975	973	1	975 x 973
980	978	1	980 x 978
985	983	1	985 x 983
990	988	1	990 x 988
995	993	1	995 x 993
1000	998	1	1000 x 998

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 AN, el cual hay una distancia total de 117 metros.

Distancia vertical (fachada-cubierta) = 24,50 m

Distancia horizontal (cubierta) = 71,5 m

Distancia vertical (cubierta-vivienda) = 21 m

Antes del comienzo de los cálculos por tramos, vamos a comentar algunas cosas que debemos tener en cuenta.

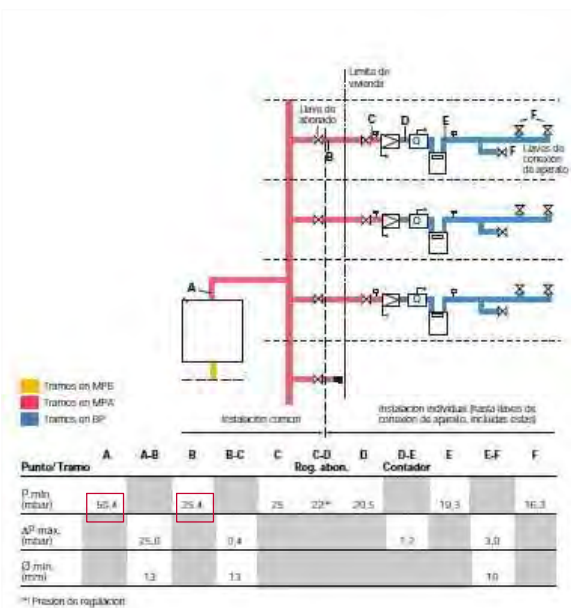
- La longitud equivalente y la longitud real (El cálculo de un tramo se incrementará un 20% su longitud real dando lugar a la longitud equivalente)
- Distribución de pérdida de carga y diámetro mínimo. Para este caso la distribución de la pérdida en carga de cada tramo de la mano instalación receptora, 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:

$$D = (23200 \times dr \times Le \times Q \cdot 1,82 / \Delta P_{max})^{1/4,82}$$

- El diámetro comercial vendrá dado en el manual de gas

CÁLCULO DE TRAMOS:

- Cogemos 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 del edificio DVOOR es casi similar al que aparece como ejemplo en el manual del gas, lo cogemos como referencia para los valores de cargas máximas y pérdidas de carga.

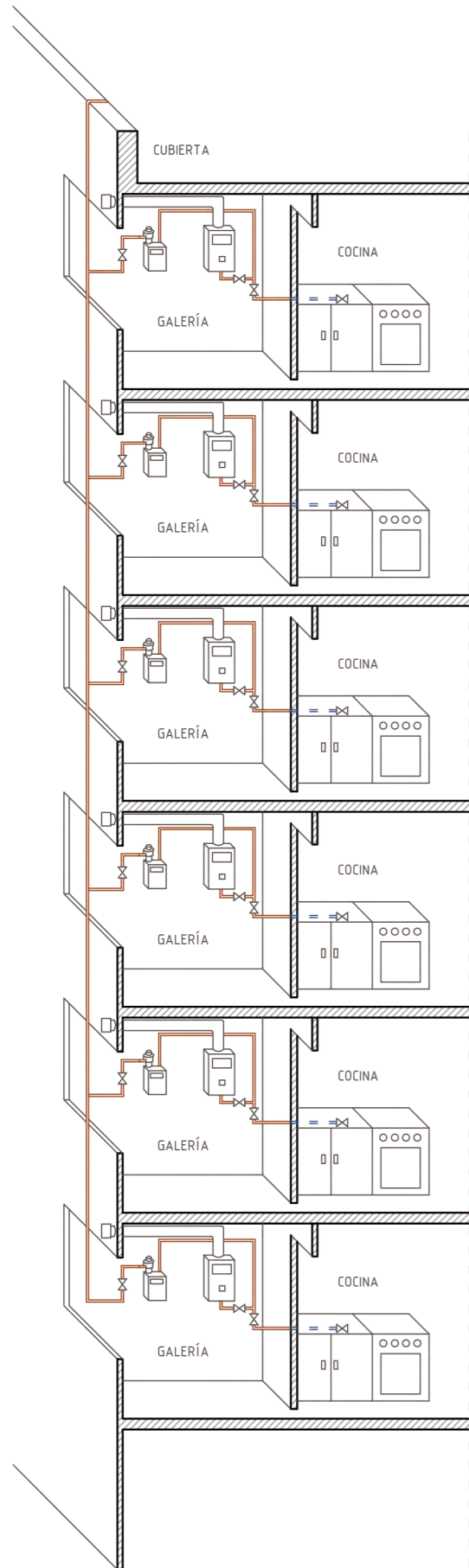


- El esquema de referencia nos ofrece una tabla en la cual obtenemos valores fijo que debemos establecer en nuestro cálculo de la instalación. Como por ejemplo la presión mínima inicial en el punto A, la pérdida de carga máxima que podemos tener del punto A hasta la entrada a la vivienda mas desfavorable punto B.

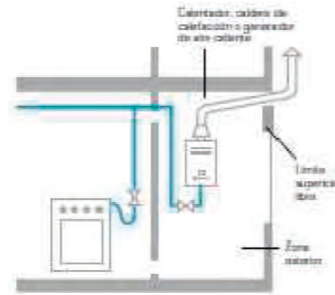
- Se realiza el cálculo del TSAMO A-B como ejemplo y de los tramos restantes se pondrá los valores ya calculados y definidos.

- SUMINISTRO DE GAS
Ventilación

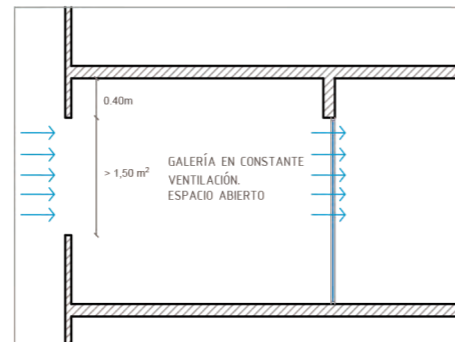
-La instalación común baja por la vertical de la fachada donde ramifica en las galerías de las viviendas.
Donde la ventilación de los aparatos en el caso del calentador se realiza a circuito abierto, es decir que necesita estar conectado a un conductor para su evacuación al exterior. En total son 42 evacuaciones individuales, que es la totalidad de viviendas que compone el edificio.



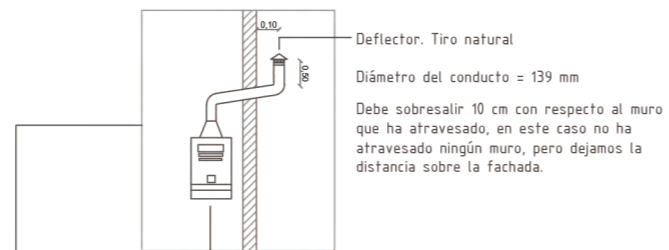
- Los conductos de evacuación de los productos de la combustión que no tengan posibilidad alguna de ser conectados a una chimenea o conducto, individual o colectivo, y que estén instalados en una galería o terraza que tenga la consideración de zona exterior, o bien que estén instalados en un local y 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 m² 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.



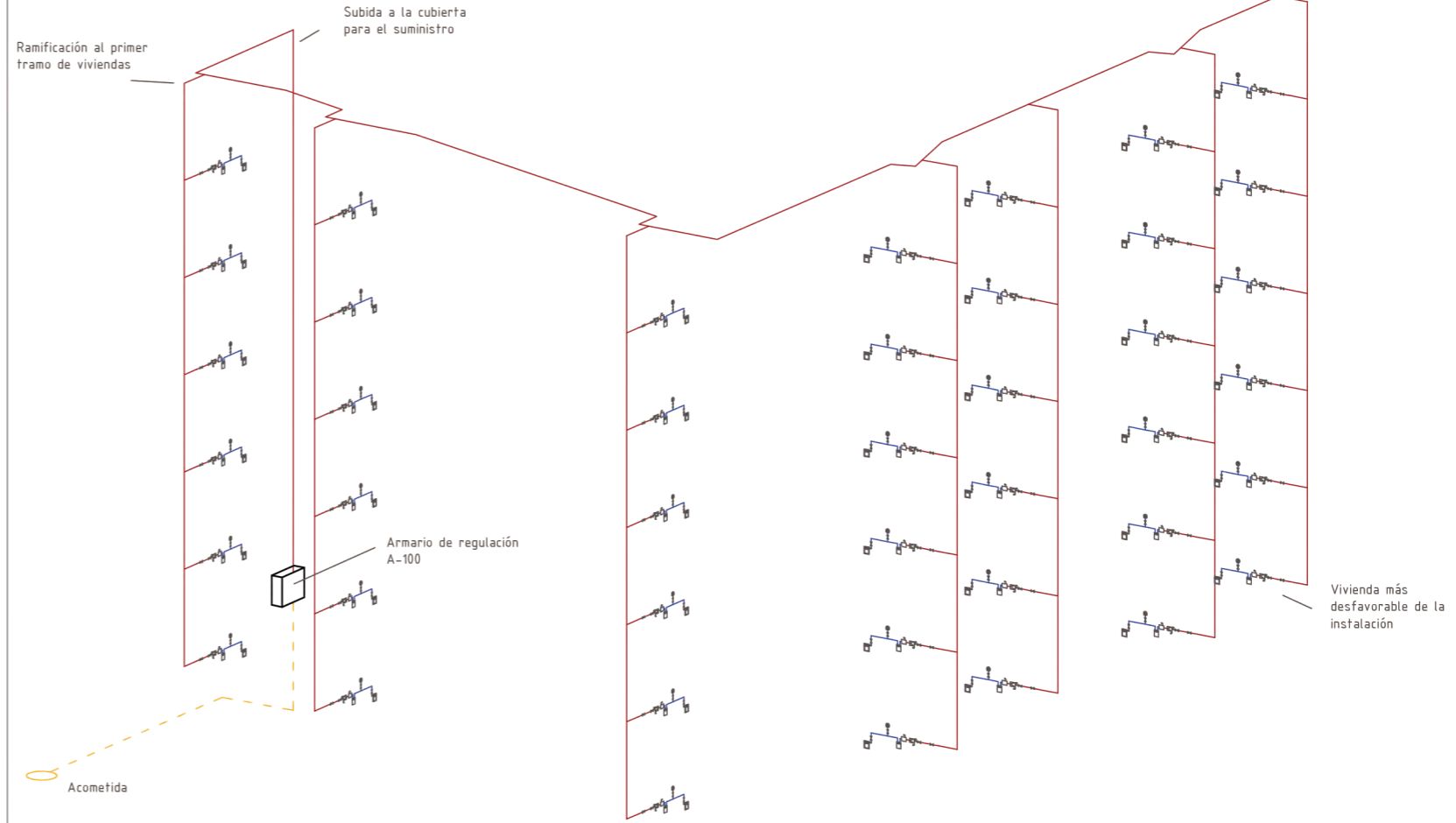
Aparato a gas que precisa estar conectado a conducto de evacuación

- 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.

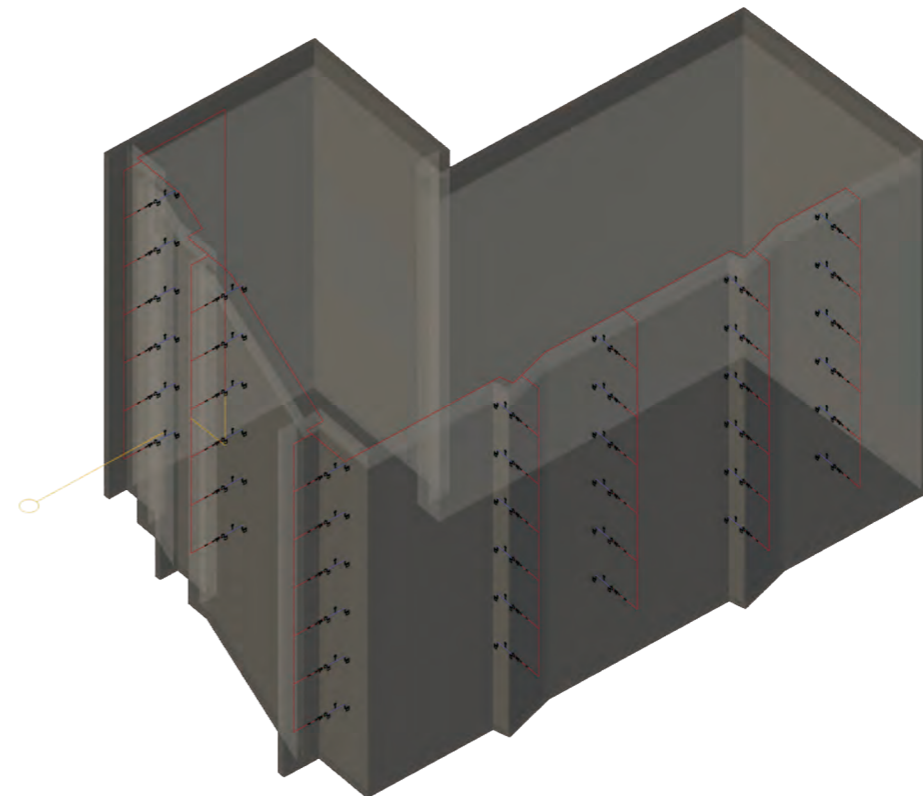
Q _{aparato} (kW)	D _{mín. conducto} (mm)	Partición mínima según valores de ángulos
Q ₁ < 11,5	90	+1
11,5 < Q ₁ < 23,0	110	+1
23,0 < Q ₁ < 34,5	130	+1
34,5 < Q ₁ < 46,0	150	+1
Q ₁ > 46,0	170	+1

- 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



- AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO GLOBAL

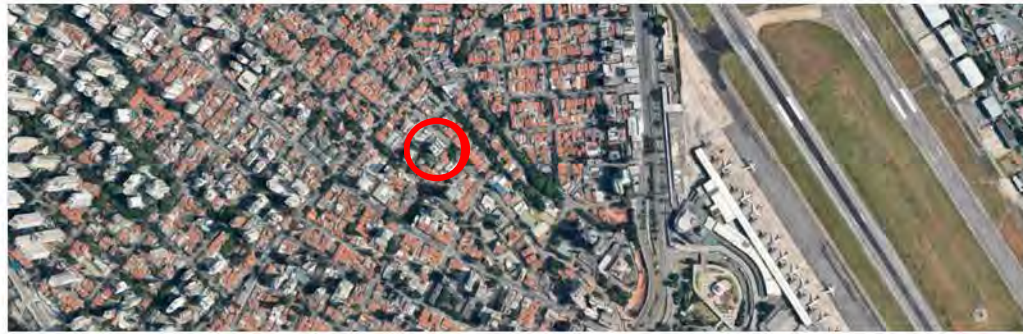


Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

López Leiva, Pablo

I01 - DOCUMENTACIÓN PREVIA
Planos y fotografías del edificio escogido

En la siguiente lámina se pueden ver los planos necesarios para el desarrollo del trabajo de la instalación de gas y la electricidad. En ella podemos ver dos alzados distintos, además de algunas imágenes, la planta baja, la planta tipo y el plano de situación.

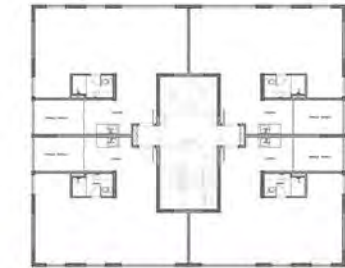
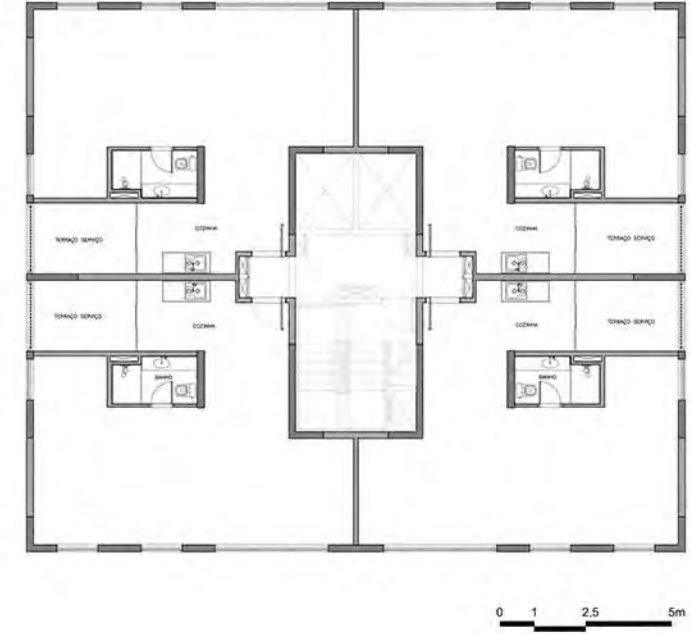


PLANO DE SITUACIÓN

PLANTA BAJA



PLANTA TIPO



MAXHAUS CAMPO BELO

ARQUITECTO
RoccoVidal Perkins+Will

AÑO
2006

UBICACIÓN
Brasil. Sao Paulo. Rua Jesuino Maciel
Nº 1682

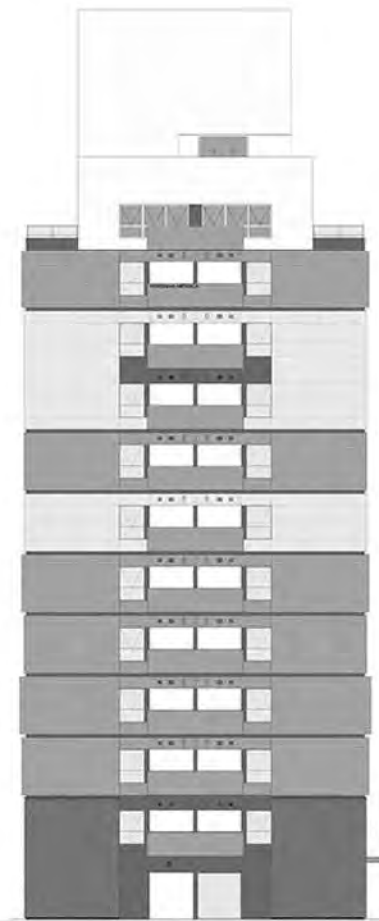
Generado a partir del concepto de una arquitectura abierta y flexible, el Edificio Campo Belo (ubicado en la zona sur de la ciudad de Sao Paulo) fue ideado por el empresario José Paim de Andrade y, en conjunto con las oficinas de la firma de arquitectura RoccoVidal Perkins+Will, es el más significativo representante de su concepto hasta el momento.

Está en un terreno de 1800 m2 ubicado entre dos caminos inclinados empinados, lo que permitió dos plantas parcialmente subterráneas que pueden accederse desde Rua Jesuino Maciel.

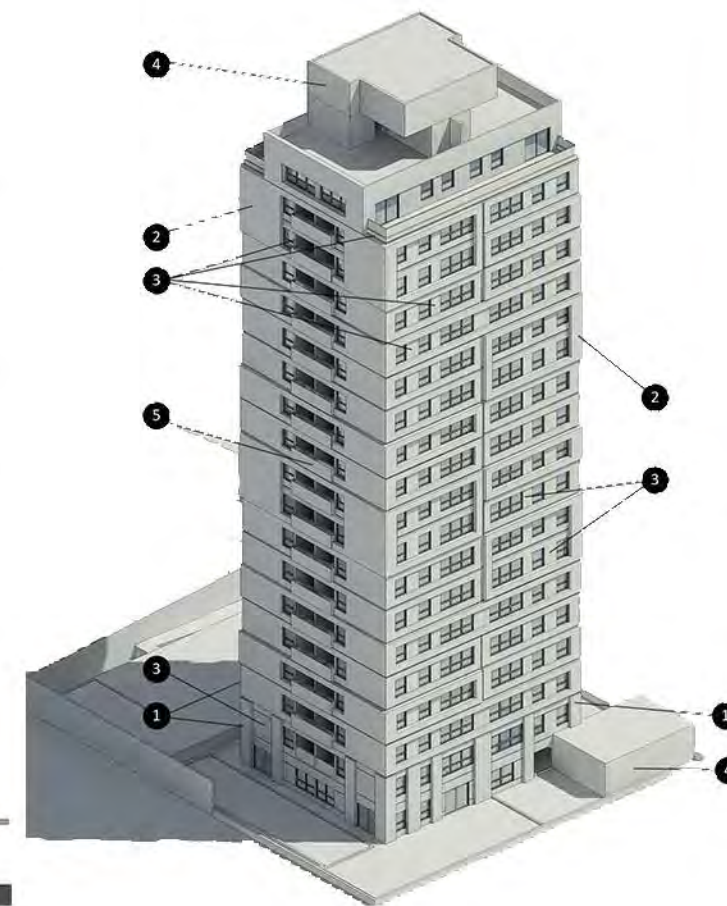
El edificio tiene 40 unidades con planos de planta abierta distribuidas a lo largo de 10 pisos en una única torre residencial. Cada unidad es de 70 m2 y no tiene muros, excepto un núcleo central que encierra el baño y el eje de cableado / fontanería. Además de esta flexibilidad, cada una de estas unidades se puede conectar a la siguiente, tanto horizontal como verticalmente. Esto puede aumentar el área a 140 m2, 210 m2, 280 m2, o incluso más en un sistema compostable. Las zonas comunes incluyen una piscina, sauna, gimnasio y cafetería, y hall de entrada, con un núcleo central que está completamente cubierto de madera y pisos y muros de hormigón.



ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



VOLUMETRÍA

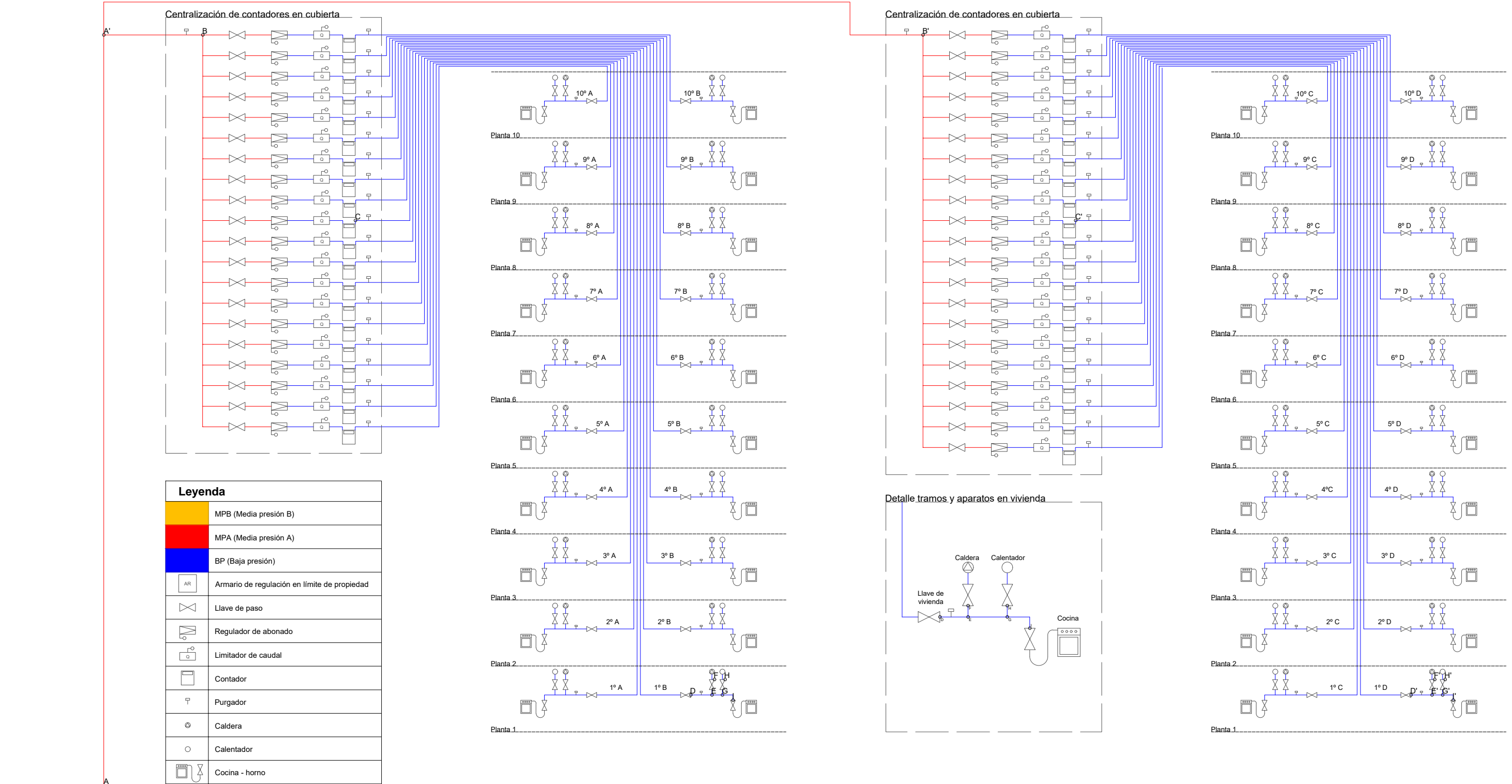


FOTOGRAFÍAS INTERIORES Y EXTERIORES

L02 - Diseño de la instalación de Gas Natural

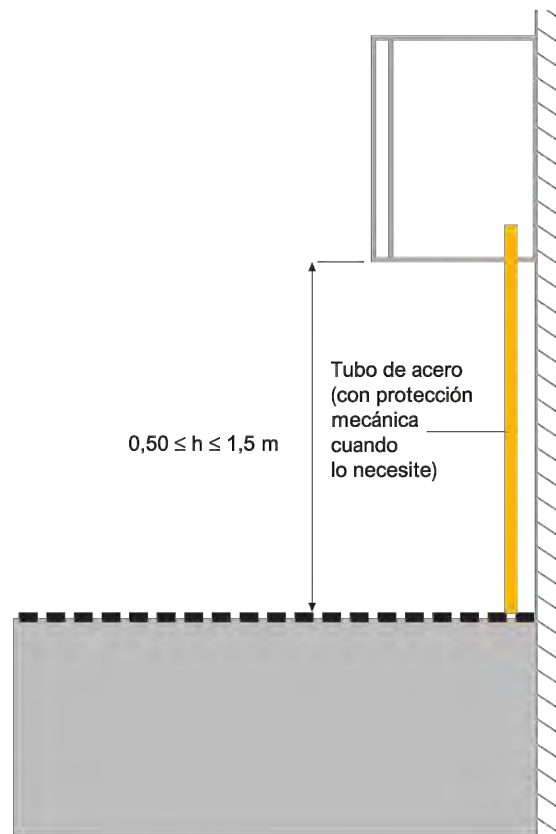
Esquema de principio

El esquema de principio correspondiente al edificio es el siguiente, con armario de regulación en planta baja, centralización de contadores en cubierta en dos cuartos de contadores separados y accesibles, y derivaciones interiores en vivienda.



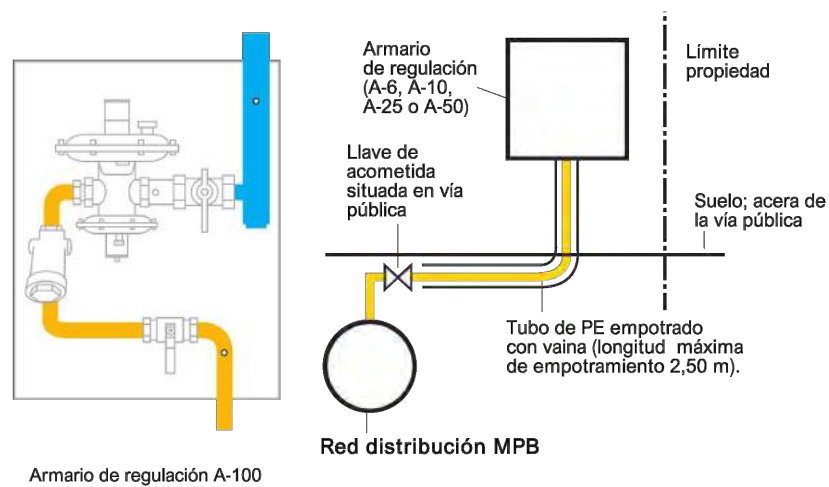
Leyenda	
	MPB (Media presión B)
	MPA (Media presión A)
	BP (Baja presión)
	Armario de regulación en límite de propiedad
	Llave de paso
	Regulador de abonado
	Limitador de caudal
	Contador
	Purgador
	Caldera
	Calentador
	Cocina - horno

**L03 - Diseño de la instalación de Gas Natural
Armario de regulación**



Armario adosado en límite de propiedad, fachada, muro del edificio o azotea. Visto en el manual de Gas Natural

Para facilitar el acceso al armario de regulación y evitar el paso de instalación de gas por intramuros, se coloca el armario de regulación adosado en una de las fachadas del edificio, aprovechando que la zona próxima cercana al edificio pertenece al mismo. La red de distribución es de MPB, y posee una llave de acometida situada en la vía pública antes de entrar al edificio y entrar al armario de regulación, donde se ubica un armario de regulación -100



Armario de regulación A-100

Contadores de gas

Para elegir el tipo de contador se utiliza 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

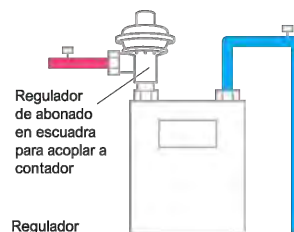
⁽¹⁾ Conexión roscada según norma ISO 228.

⁽²⁾ Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526.

⁽³⁾ Distancia no prescrita por norma.

Para instalaciones individuales de uso doméstico se utilizará 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 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 lo más cerca posible de la entrada de la vivienda.

Se ubicarán en recintos destinados a la centralización de contadores para la accesibilidad de la empresa suministradora en edificios de nueva construcción; y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en edificios ya construidos donde no se puedan centralizar.

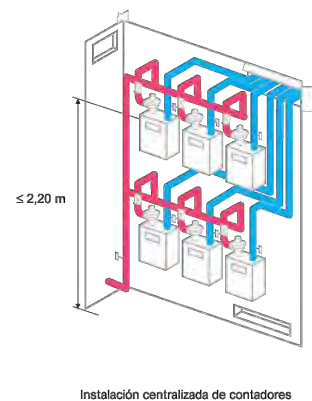


Para instalaciones individuales de uso doméstico se utilizará habitualmente el contador de membrana G-4. En este tipo de contadores, se instalará un regulador que ha de ser del mismo modelo aceptado por el grupo Gas Natural; de ejecución en escuadra e instalado a la entrada del contador, a excepción de las instalaciones polivalentes para GLP y gas natural donde será preferentemente lineal y situado lo más cerca posible de la entrada de la vivienda.

Se ubicarán en recintos destinados a la centralización de contadores para la accesibilidad de la empresa suministradora en edificios de nueva construcción; y lo más cerca posible de la entrada de la vivienda en edificios ya construidos donde no se puedan centralizar.

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 el regulador, válvula y contador es conveniente que se ubiquen en un mismo local o armario específico.

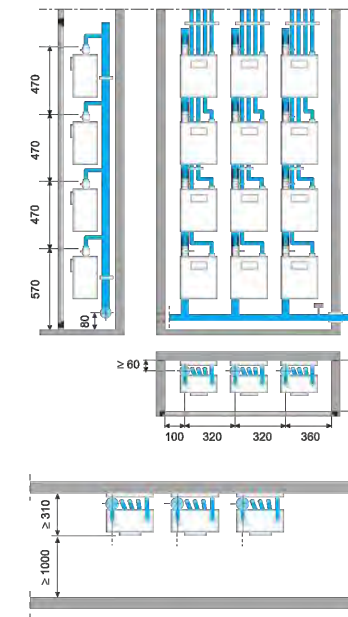
Los contadores podrán estar centralizados total o parcialmente o de forma individual. La distancia máxima desde el totalizado de la métrica del contador al suelo no superará los 2,20 m. En caso contrario se habrá de disponer por escrito de autorización previa de la empresa suministradora.



Instalación centralizada de contadores

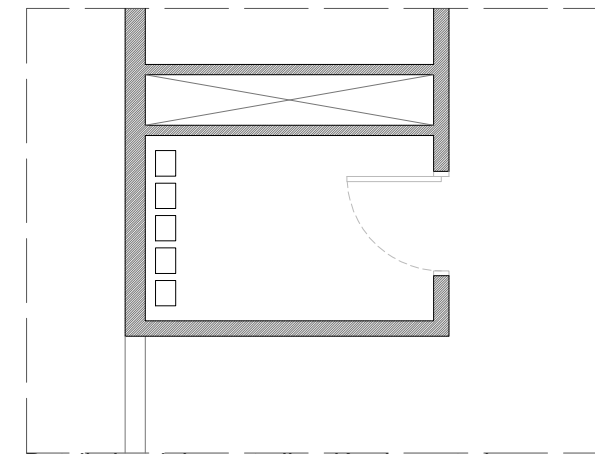
Cuarto de centralización de contadores

El dimensionado del cuarto de contadores se basa en la guía de instalaciones receptoras de Gas Natural. Se ubicarán dos locales de contadores en la planta cubierta, con el volumen de 20 contadores G4 cada uno. Se trata de un local en lugar de un armario por superar los 15 contadores permitidos en un armario. Para el diseño de nuestros locales de contadores nos basamos en el siguiente esquema.



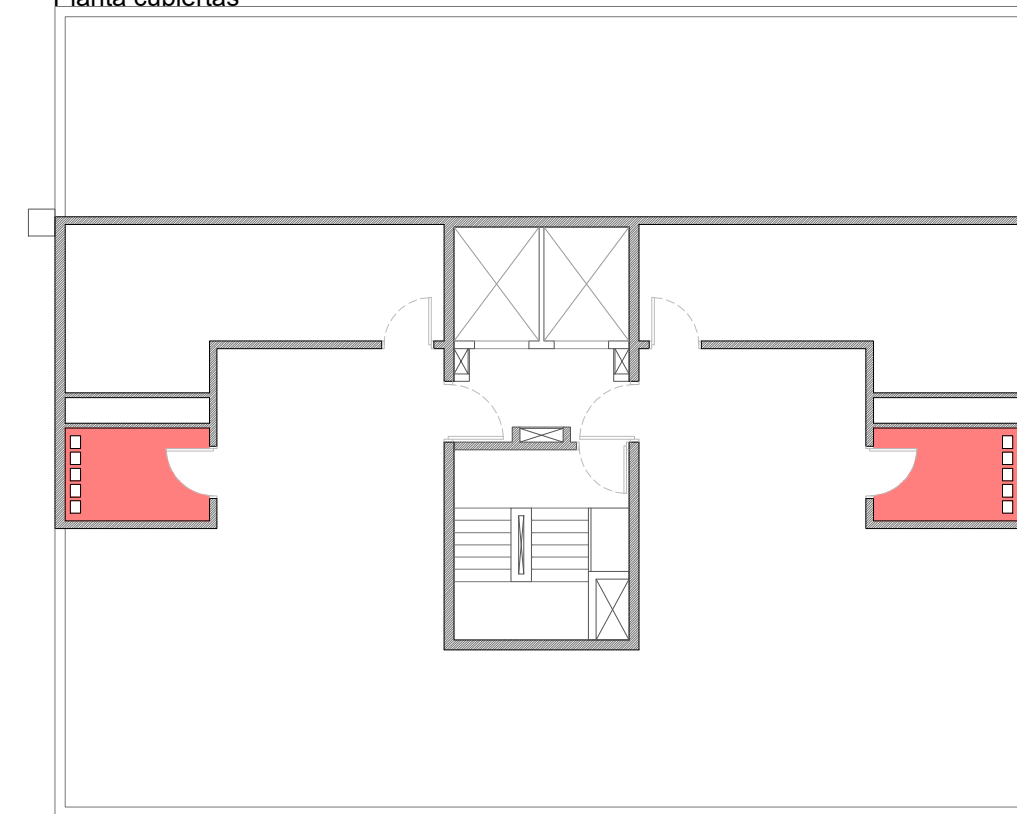
Extraído del manual de gas

Al suministrar a 20 viviendas por local, se colocan 20 contadores, ubicando cuatro por columna distribuidos en 5 columnas. Eso equivale a un espacio de:
 Alto: (0,57 + 0,47 x 3) = 1,98 m
 Ancho: (0,1 + 5 x 0,32 + 0,36) = 2,06 m
 Profundidad: (0,31 + 1) = 1,31 m



Detalle local de centralización de contadores

Planta cubierta



L04 - Cálculo de la instalación de Gas Natural

Datos de partida

La red de distribución es MPB, la instalación común desde el armario de regulación hasta los locales de contadores y los reguladores de abonado es MPA, y la instalación individual desde el regulador hasta los distintos aparatos, es en BP.

Consultando la Guía de gas natural, los datos de partida son:

- El gas distribuido es gas natural
- El poder calorífico superior del gas (PCS) es: **11 kW/m3 (s)** (9.500 KCal/m3 (m))
- La densidad relativa del gas natural es: **0,62**.
- El índice de Wobbe del gas natural es: **9.500**

Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato a gas

Los aparatos a gas de los que dispone cada vivienda son cocina/horno, calentador instantáneo de agua 10 L/min y caldera de calefacción mediana, cuyos gastos caloríficos son los siguientes:

- Cocina/horno: 11,6 kW (10.000 KCal / h)
- Caldera mediana: 18,6 kW (12.000 KCal / h)
- Calentador instantáneo 10 L/min: 23.2 kW (20.000 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:

$Q_{sim} = A + B + (C + D + \dots + N)/2$; $Q_{sim} = 23,2 + 18,6 + (11,6)/2 = 47,6 \text{ kW}$

Para la determinación del caudal nominal se utiliza la siguiente expresión:
 $Q_n = GC/PCS$

Q_n es el caudal nominal del aparato a gas expresado en m3 (s) / 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 (h) / m3 (s)

Por lo que el caudal nominal de cada aparato, siendo el PCS de 9.500 KCal/m3 (s) será:

- Q_n cocina/horno: 1,1 m3 (s) / h
- Q_n caldera mediana: 1,7 m3 (s) / h
- Q_n Calentador: 2,1 m3 (s) / h

Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales

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

$Q_{sim} = A + B + (C + \dots + N) / 2$

Q_{sim} es el caudal máximo de simultaneidad en m3 (s) / h
A y B son los dos aparatos de mayor consumo en m3 (s) / h
(C + ... + N) son el resto de aparatos en m3 (s) / h, en este caso solo uno

$Q_{sim} = 2,1 + 1,7 + 1,1/2 = 4,35 \text{ m3 (s) / h}$

Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes

Para el cálculo del caudal máximo de simultaneidad de las instalacioens comunes y acometidas interiores, se ha de tener en cuenta el número de viviendas (20) y la existencia o no de calderas de calefacción instaladas debido al frío. En este caso se seleccionarán los valores de la columna S2.

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

$Q_{sc} = N^\circ \text{ Viviendas} \times Q_{sim} \times S_n$

$Q_{sc} = 40 \times 4,35 \times 0,4 = 69,6 \text{ m3 (s) / H}$

El armario de regulación que se utilizará será el A-100, ya que soporta un caudal nominal de hasta 100m3 (s) / h. Se instalará de MPB a MPA

Potencia nominal de utilización

La determinación de la potencia nominal de utilización simultanea 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 simultánea de una acometida interior o de una instalación común sería:

Potencia de diseño de la instalación individual:
 $P_i = Q_{sim} \times PCS = 4,35 \times 11 \text{ kW h/m3} = 47,85 \text{ kW}$

Potencia de diseño de la instalación común
 $P_c = Q_{sc} \times PCS = 69,6 \text{ m3 (s) / h} \times 11 \text{ kW h/m3} = 765,6 \text{ kW}$

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	A-A'	A'-B	A'-B'	C-D (desfavorable)	D-E	E-F (caldera)	E-G	G-H (calentador)	G-I (cocina)
L real (m)	35,45	4,60	23,20	30,00	0,50	0,50	0,55	0,60	2,20
L equiv. (m)	42,54	5,52	27,84	36,00	0,60	0,60	0,66	0,60	2,64

Cálculo de la instalación

Para calcular el diámetro teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible (que obtenemos de la guía de gas natural) y para ello utilizaremos la fórmula lineal de Renouard:

$D = [(23.200 \times d_r \times L_{equiv.} \times Q^{1,82}) / AP]^{1/4,82}$

Se escogerá el diámetro interior comercial directamente superior al diámetro de cálculo de la tabla del manual de gas natural, y tras ello se obtiene mediante la misma formula la perdida de carga real:

$AP = (23.200 \times d_r \times L_{equiv.} \times Q^{1,82}) \times D^{-4,82}$

Teniendo en cuenta en todo momento que la velocidad debe ser menor a 20 m/s. Para calcular la velocidad se ha de conocer la presión absoluta que será la suma de la efectiva más la de referencia.

$P_{abs} = P_{final} / 1.000 + 1,01325$

Cálculo de la instalación común

TRAMOS	Lreal (m)	Lequiv. (m)	Q (m3/h)	P. inicial (mbar)	AP max. (mbar)	D Calc (mm)	D comm. (mm)	AP max. Real (mbar)	P final (mbar)	P abs. (bar)	V (m/s)
A-A'	35,45	42,54	69,60	50,40	15,10	44,84	51,60	7,68	42,72	1,06	8,76
A'-B	4,60	5,52	34,80	42,72	17,32	21,96	26,00	7,68	35,04	1,05	17,38
A'-B'	23,20	27,84	34,80	42,70	17,32	30,72	40,00	4,86	37,84	1,05	7,33
Reg. Abonado									20,50		
Contador				20,50				1,20	19,30		

Cálculo de el tramo más desfavorable

TRAMOS	Lreal (m)	Lequiv. (m)	Q (m3/h)	P. inicial (mbar)	AP max. (mbar)	D Calc (mm)	D comm. (mm)	AP max. Real (mbar)	P final (mbar)	P abs. (bar)	V (m/s)
C-D	30,00	36,00	4,35	19,30	2,50	22,08	26,00	1,14	18,16	1,03	2,21
D-E	0,50	0,60	4,35	18,16	0,28	14,87	16,00	0,20	17,96	1,03	5,83
E-F (caldera)	0,50	0,60	1,70	17,96	0,33	10,08	13,00	0,10	17,86	1,03	3,45
E-G	0,55	0,66	3,20	17,96	0,33	13,06	16,00	0,12	17,84	1,03	4,29
G-H (calentador)	0,50	0,60	2,10	17,84	1,54	7,93	10,00	0,50	17,34	1,03	7,21
G-I (cocina)	2,20	2,64	1,10	17,84	1,54	8,45	10,00	0,68	17,16	1,03	3,78

Cálculo del tramo menos desfavorable

TRAMOS	Lreal (m)	Lequiv. (m)	Q (m3/h)	P. inicial (mbar)	AP max. (mbar)	D Calc (mm)	D comm. (mm)	AP max. Real (mbar)	P final (mbar)	P abs. (bar)	V (m/s)
C-D	4,00	4,80	4,35	19,30	2,50	14,54	16,00	1,58	17,72	1,03	5,83
D-E	0,50	0,60	4,35	17,72	0,21	15,79	16,00	0,20	17,52	1,03	5,84
E-F (caldera)	0,50	0,60	1,70	17,52	1,22	7,69	10,00	0,34	17,18	1,03	5,84
E-G	0,55	0,66	3,20	17,52	0,24	13,95	16,00	0,12	17,40	1,03	4,29
G-H (calentador)	0,50	0,60	2,10	17,40	1,10	8,51	10,00	0,50	16,90	1,03	7,22
G-I (cocina)	2,20	2,64	1,10	17,40	1,10	9,06	10,00	0,68	16,72	1,03	3,78

Distribución de pérdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo

Para el gas natural del que vamos a proveer la instalación se utilizan los siguientes valores facilitados en la guía de Gas Natural

Punto/Tramo	A	A-B	B	B-C	C	C-D	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.

Cuadro de diámetros comerciales (manual de gas Natural)

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	1	20 x 22
	19,6	1,2	19,6 x 22
	19	1,5	19 x 22
28	26	1	26 x 28
	25,5	1,2	25,6 x 28
	25	1,5	25 x 28
35	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
	32	1,5	32 x 35
42	40	1	40 x 42
	39,6	1,2	39,6 x 42
	39	1,5	39 x 42
54	51,6	1,2	51,6 x 54
	51	1,5	51 x 54

Cálculo de la velocidad del tramo

Para el cálculo de la velocidad y comprobar si ésta, entra dentro de los límites, utilizamos la siguiente expresión:

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

Resumen TRAMO AB

DATOS DE PARTIDA
Longitud real: 35,45 m
Longitud equivalente: 42,54 m
Presión inicial del tramo: 50,40 mBar
Pérdida de carga máxima adm: 25 mBar
Caudal: 69,60 m3 (s) / h

RESULTADOS

Diámetro mínimo cálculo: 44,84 mm
Diámetro comercial tramo: 51,61 mm
Pérdida de carga real: 7,68 mBar
Presión final tramo: 42,72 mBar
Velocidad del gas: 8,76 m/s



L05 - Ventilación

Evacuación de los productos de combustión de aparatos conectados a gas que necesitan 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, y debiendo tener acoplado sobre el aparato o incorporado en el 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 las chimenea-hogar a gas o similares, que no incorporan cortatiro 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 cortatiro.
- Estar contruidos 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.

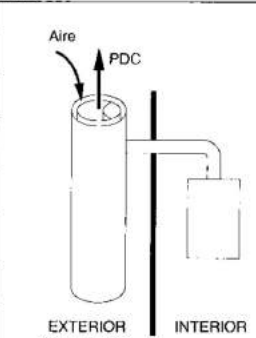
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en su instalación:

- 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 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.

Para el dimensionado de estos conductos de evacuación, dependerá del tipo de caldera escogida en el edificio proyectado, es decir, atmosférica o estanca.

En este caso optamos por una caldera estanca por lo que introducimos los datos en la siguiente tabla:

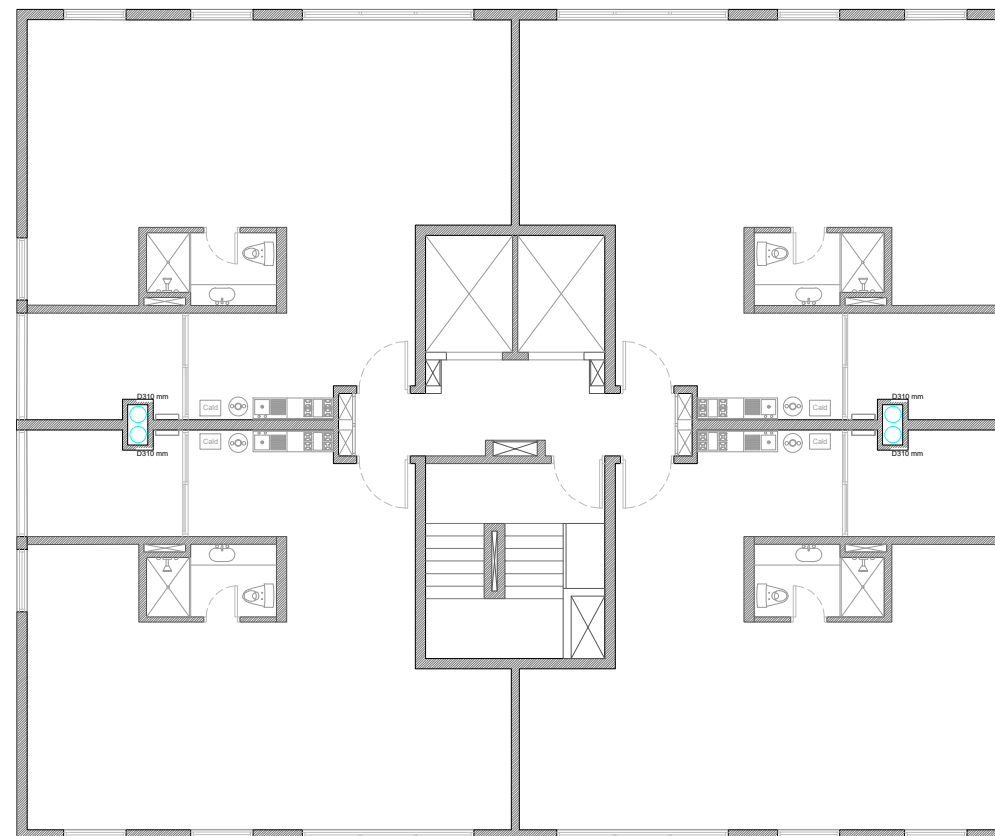
CALDERAS ESTANCAS en colocación interior		
Número calderas	Ø en mm en mm	
	P ≤ 23 kW	23 < P ≤ 30 kW
2-3	260 (310)	260 (310)
4	310 (360)	310 (360)
5	310 (360)	360 (425)
6	360 (425) 3	60 (425)
7	360 (425)	425 (475)
8-10	425 (475)	425 (475)



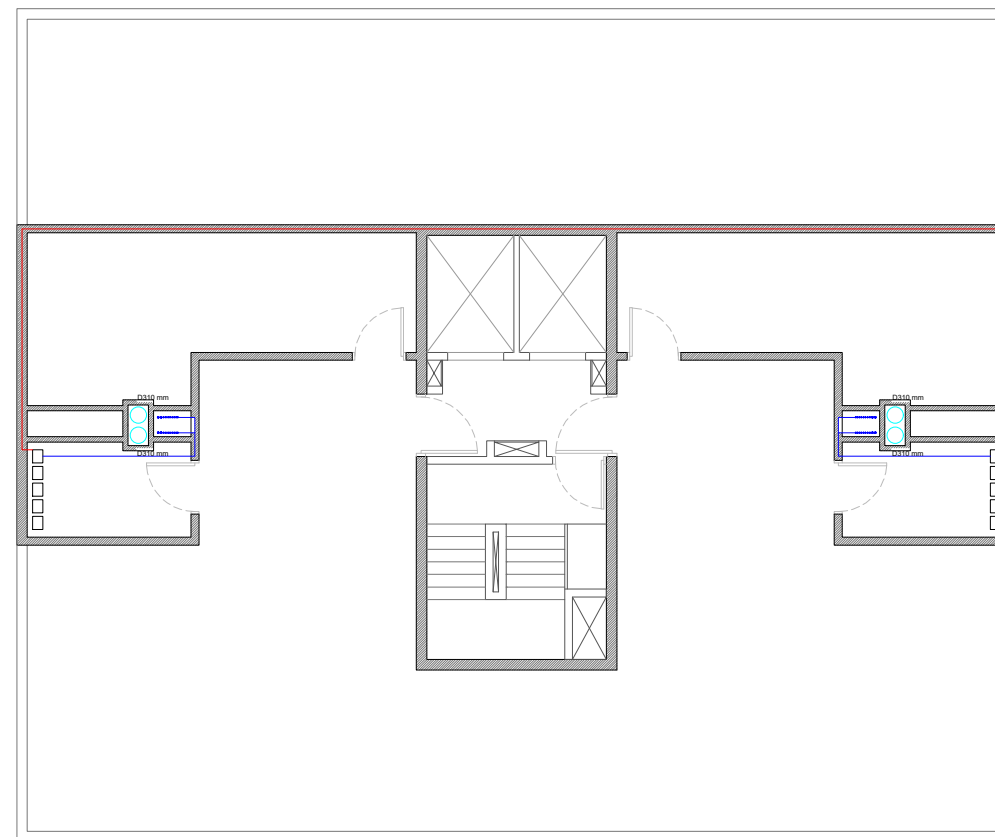
EXTERIOR
O INTERIOR

Ubicación en planta de las chimeneas de evacuación de PDC

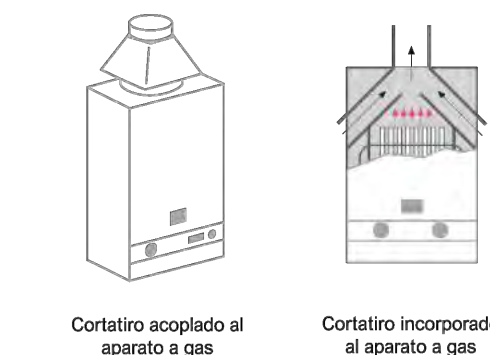
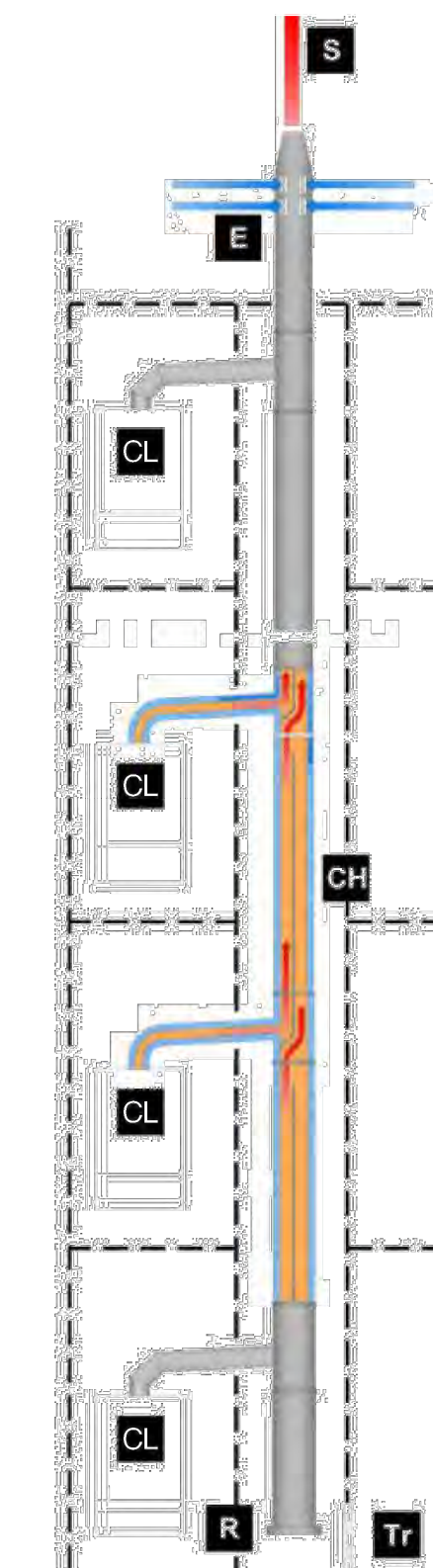
Planta Tipo



Planta Cubierta

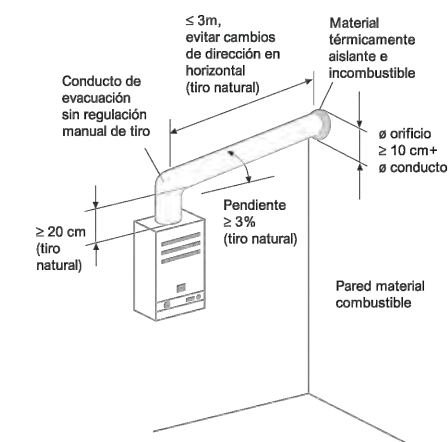


Como resultado del predimensionado, ubicaremos un conducto vertical de ventilación correspondiente a cada vivienda, por lo que en total habrán cuatro conductos de PDC de 425 mm de diámetro, a los que evacuan diez calderas por cada conducto.



Cortatiro acoplado al aparato a gas

Cortatiro incorporado al aparato a gas



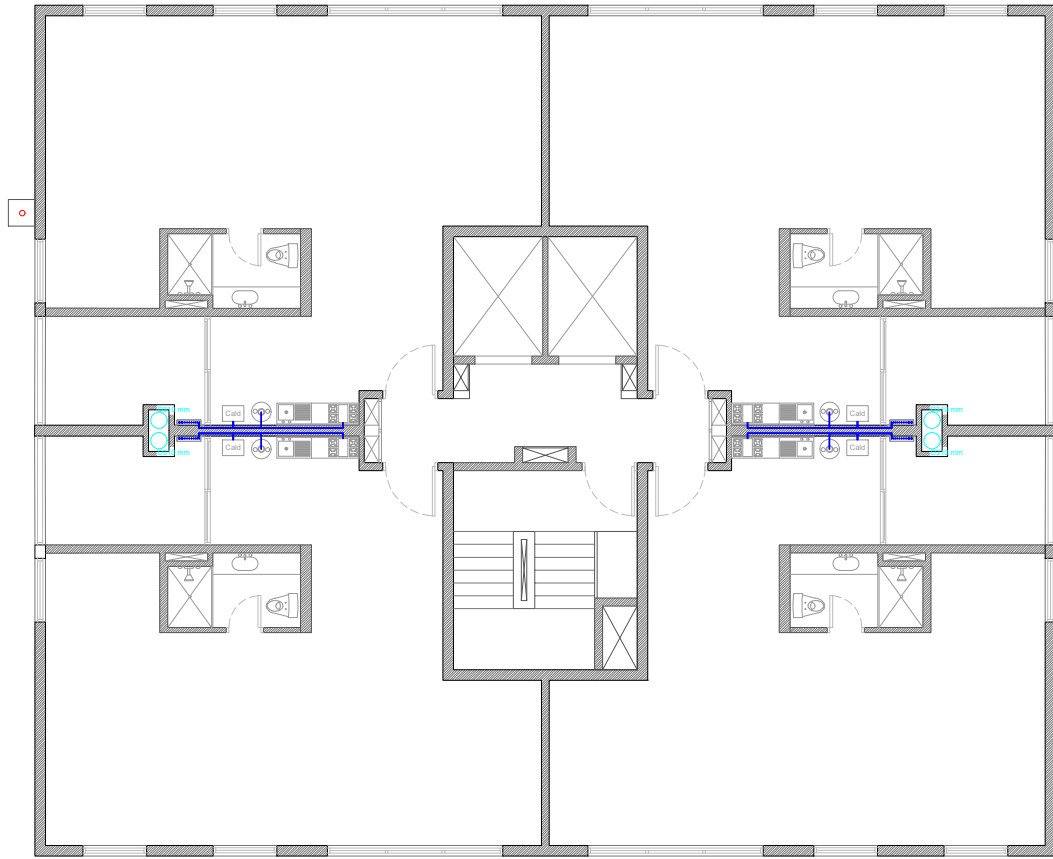
ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE LOS PDC A CUBIERTA MEDIANTE CHIMENEA CONCÉNTRICA

- 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

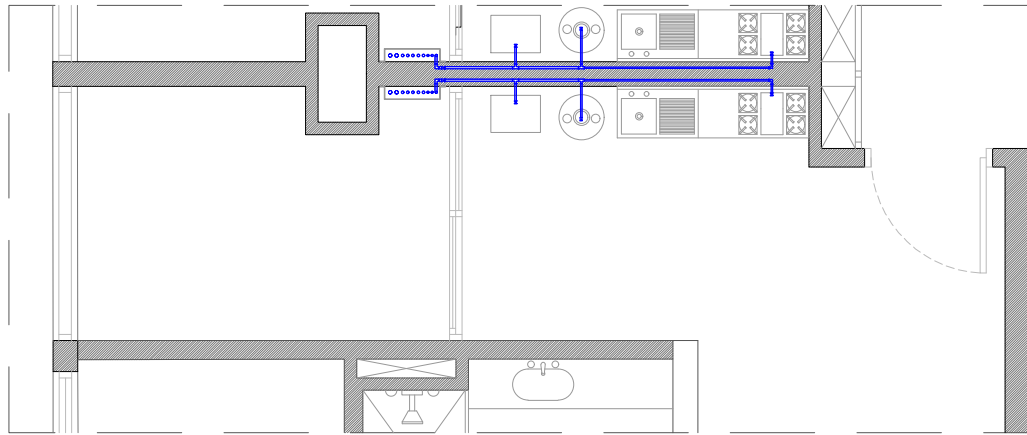
Acondicionamientos y servicios 2



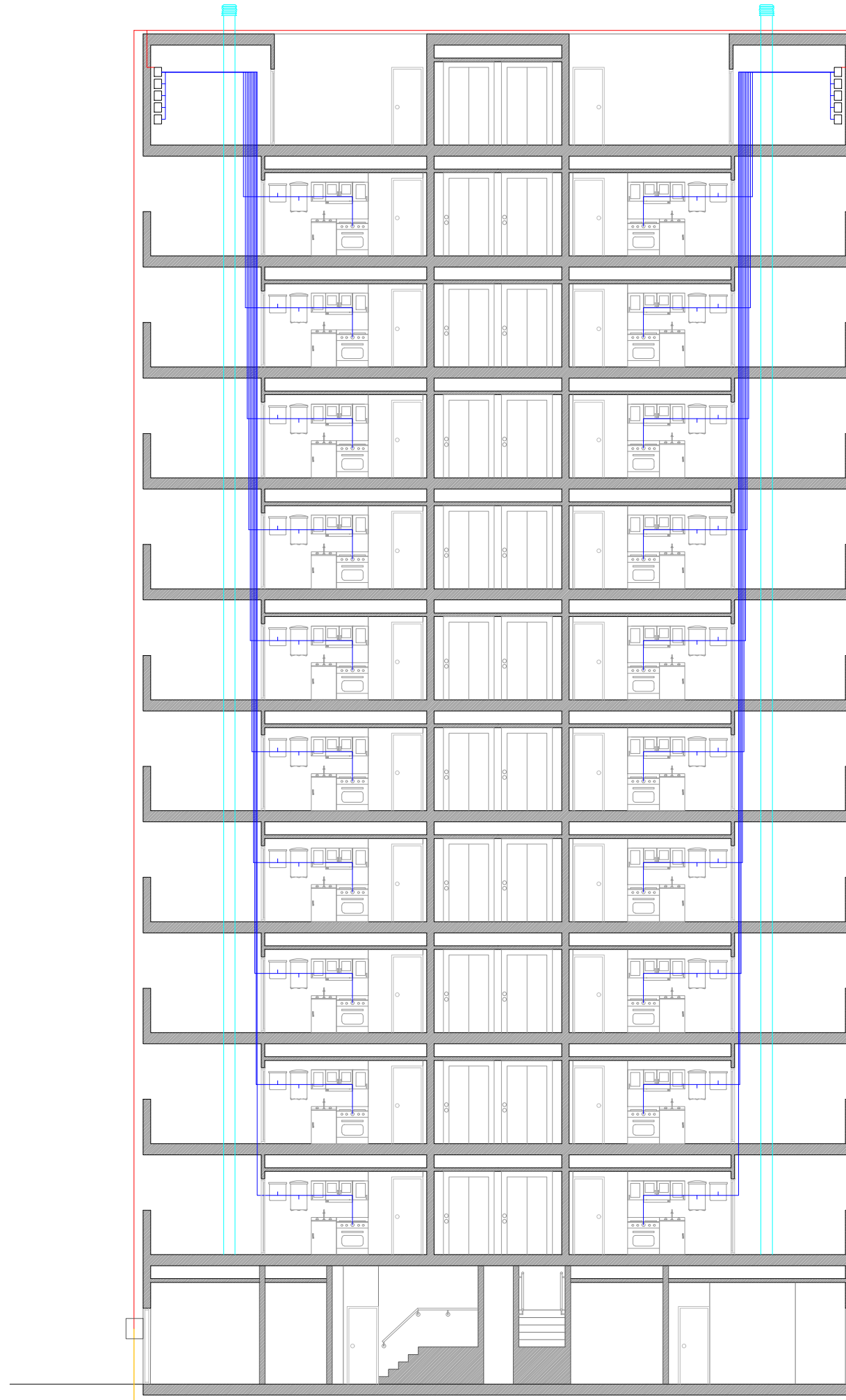
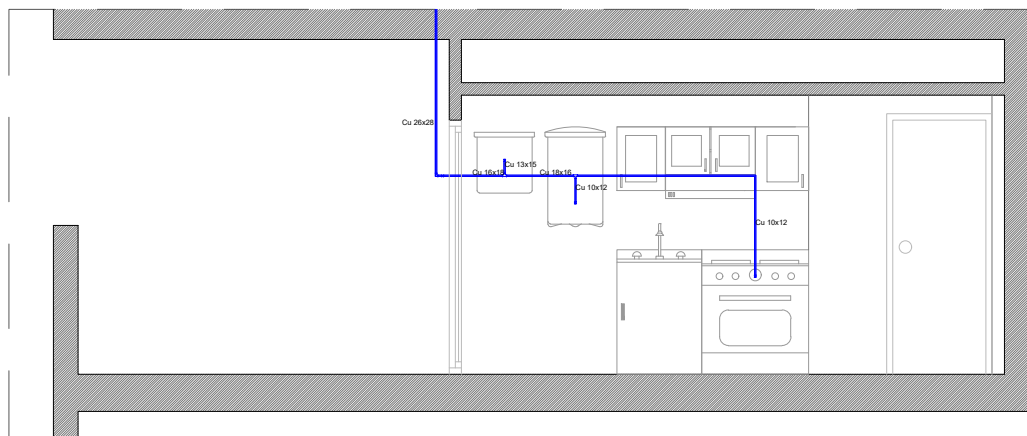
L06 - Planos generales
Planta y sección de instalación general de gas



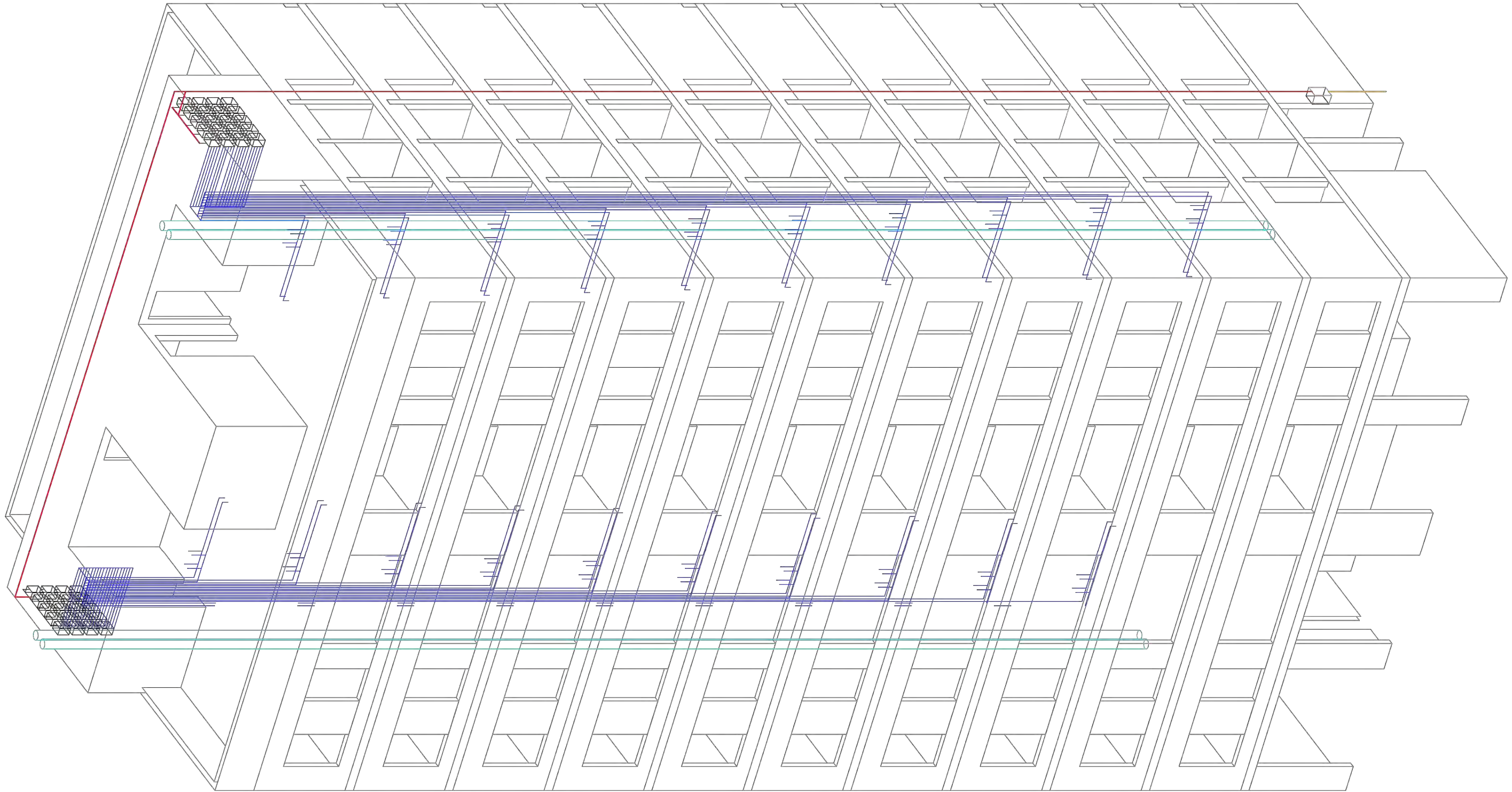
Detalle en alzado instalación individual



Detalle en planta instalación individual



L07 - Volumétrica de la instalación de gas y ventilación



Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

López Yañez, Daniel





CARRÉ

ARQUITECTO:
Soeda and associates Architects

AÑO
2013

UBICACIÓN
Tonyacho 14-6, Chiba, Japón

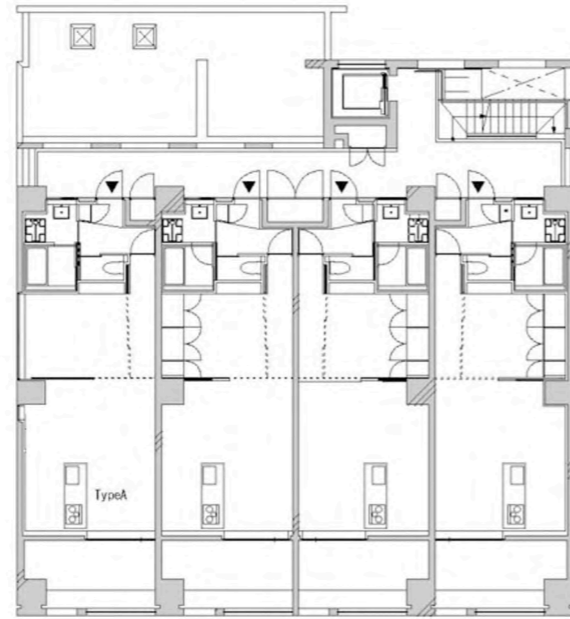
El edificio está ubicado a 300 metros de la bahía de Tokio. Este edificio de departamentos se encuentra en un bloque mayor marcado por la trama urbana de un terreno que había sido recuperado hace 50 años. Situado muy cerca del mar, muestra máxima prioridad en proteger al edificio de las fuertes brisas marinas y sales perjudiciales. Los materiales seleccionados fueron el concreto y el vidrio, evitando los materiales corrosivos, como el acero y el acero inoxidable. El edificio consta de unidades de vivienda intercalados entre cuatro paredes de hormigón y cristal. Las juntas de construcción de hormigón se eliminan para que la expresión de los materiales se incremente aún más. Hay tres tipos de unidades de vivienda y cada unidad está diseñada para adaptarse a los diferentes estilos de vida de los residentes.

El edificio se compone de una planta baja con parking más 5 plantas, 4 viviendas por planta y ascensor, aunque aumentaremos a 10 plantas. Cada vivienda se compone por un distribuidor, un baño, un dormitorio, un salón-comedor y una terraza. La cocina la desplazaremos una distancia hacia la terraza para evitar instalaciones de larga distancia en cálculo de gas.

Bibliografía: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-334498/carre-soeda-and-associates-architects>

DANIEL LÓPEZ YAÑEZ

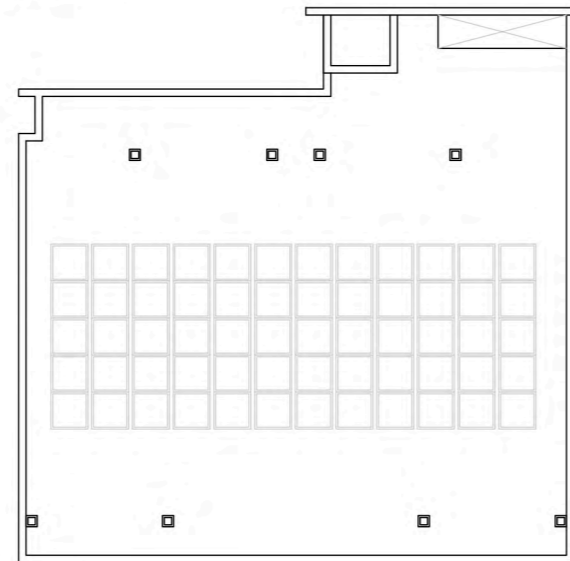
PLANTAS Y ALZADOS - EDIFICIO CARRÉ (E 1/200)



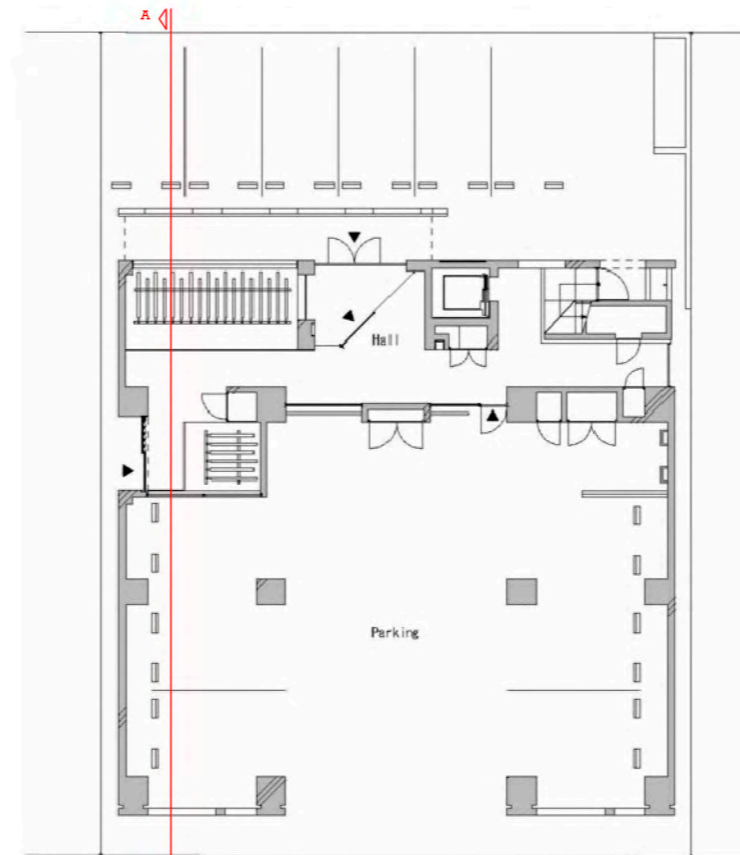
PLANTA PRIMERA



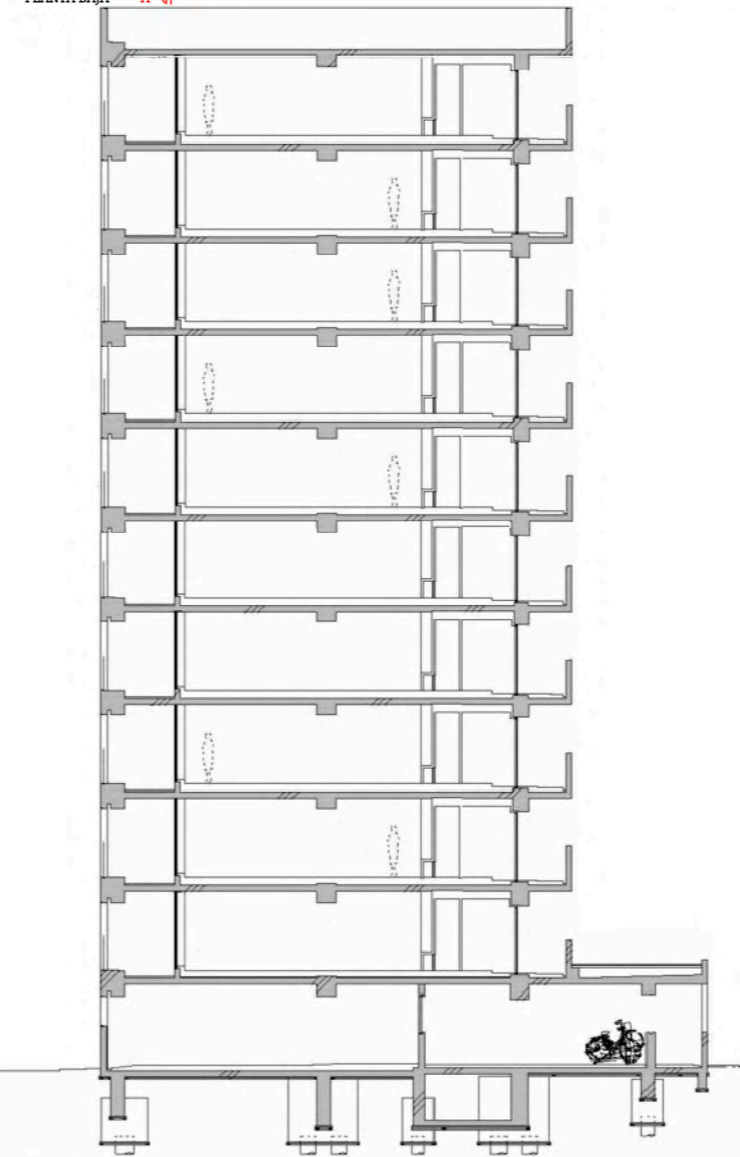
PLANTAS 2-10



PLANTA ÁTICO

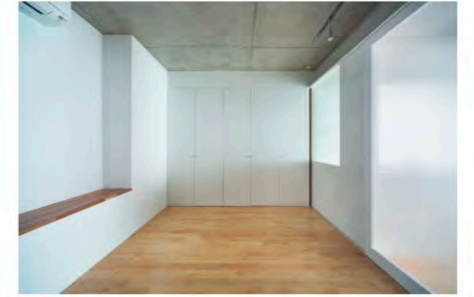


PLANTA BAJA



SECCIÓN AA'

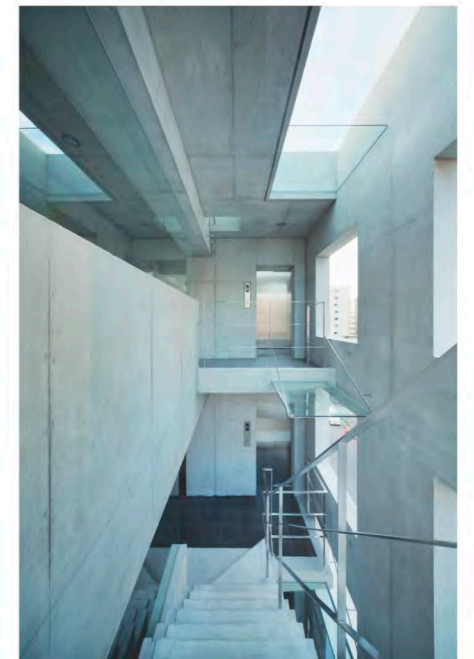
GAS
Instalaciones de gas natural



VISTA INTERIOR DE VIVIENDA (DORMITORIO)



HALL (PLANTA BAJA)

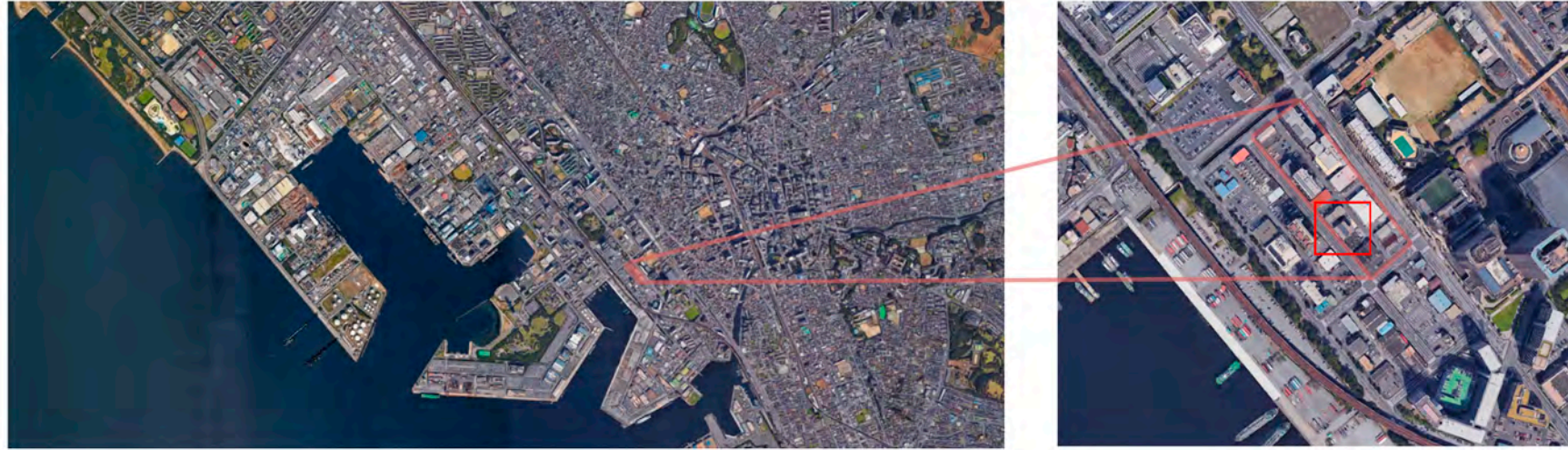


HUECO DE ESCALERA Y ASCENSOR

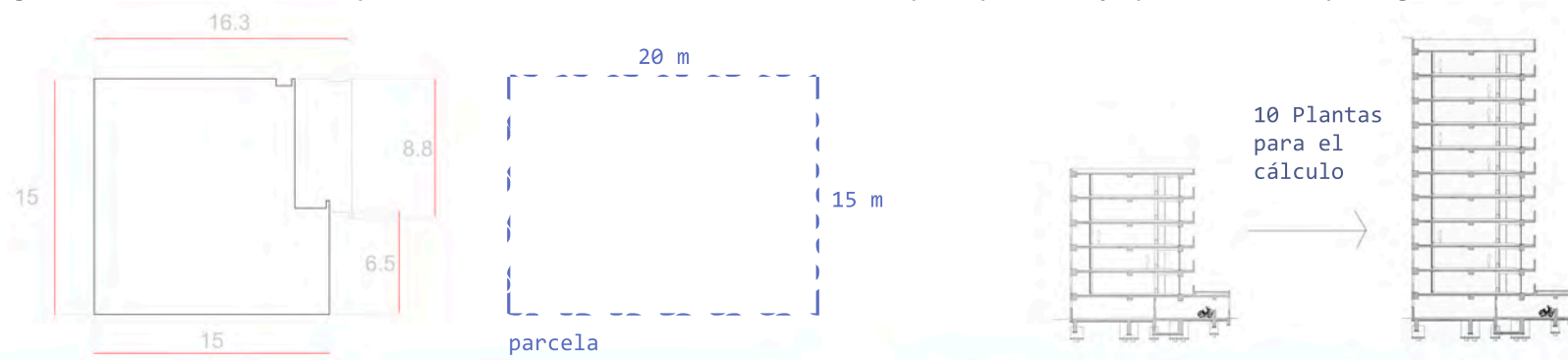
0 1 5 15m

ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2 E: 1/200





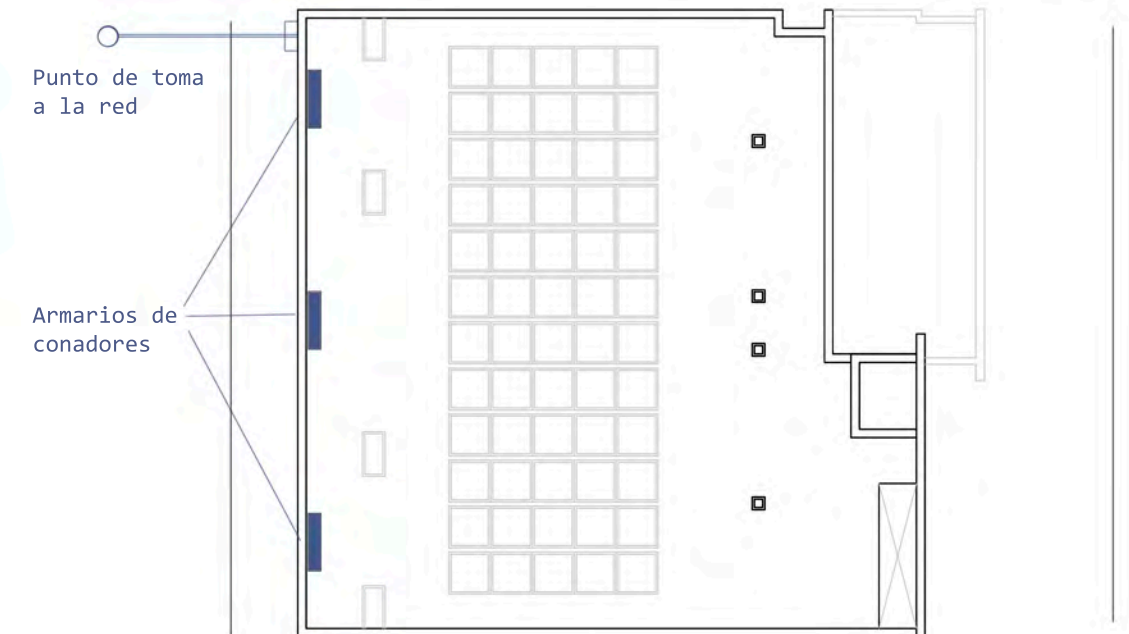
El edificio se encuentra dentro de una parcela cerca del puerto de Chiba, Japón. La fachada principal mira a la calle principal donde se encontrará el punto de toma a la red de abastecimiento de la compañía, mientras que la fachada posterior da a un acceso a parking dentro de la parcela. El edificio no se encuentra entre medianeras en ninguna de sus caras. En su altura original el edificio alberga 20 viviendas en PB + 5 Plantas, pero el proceso de cálculo de gas lo realizaremos para PB + 10 P, con 4 viviendas por planta y para una tipología de vivienda.



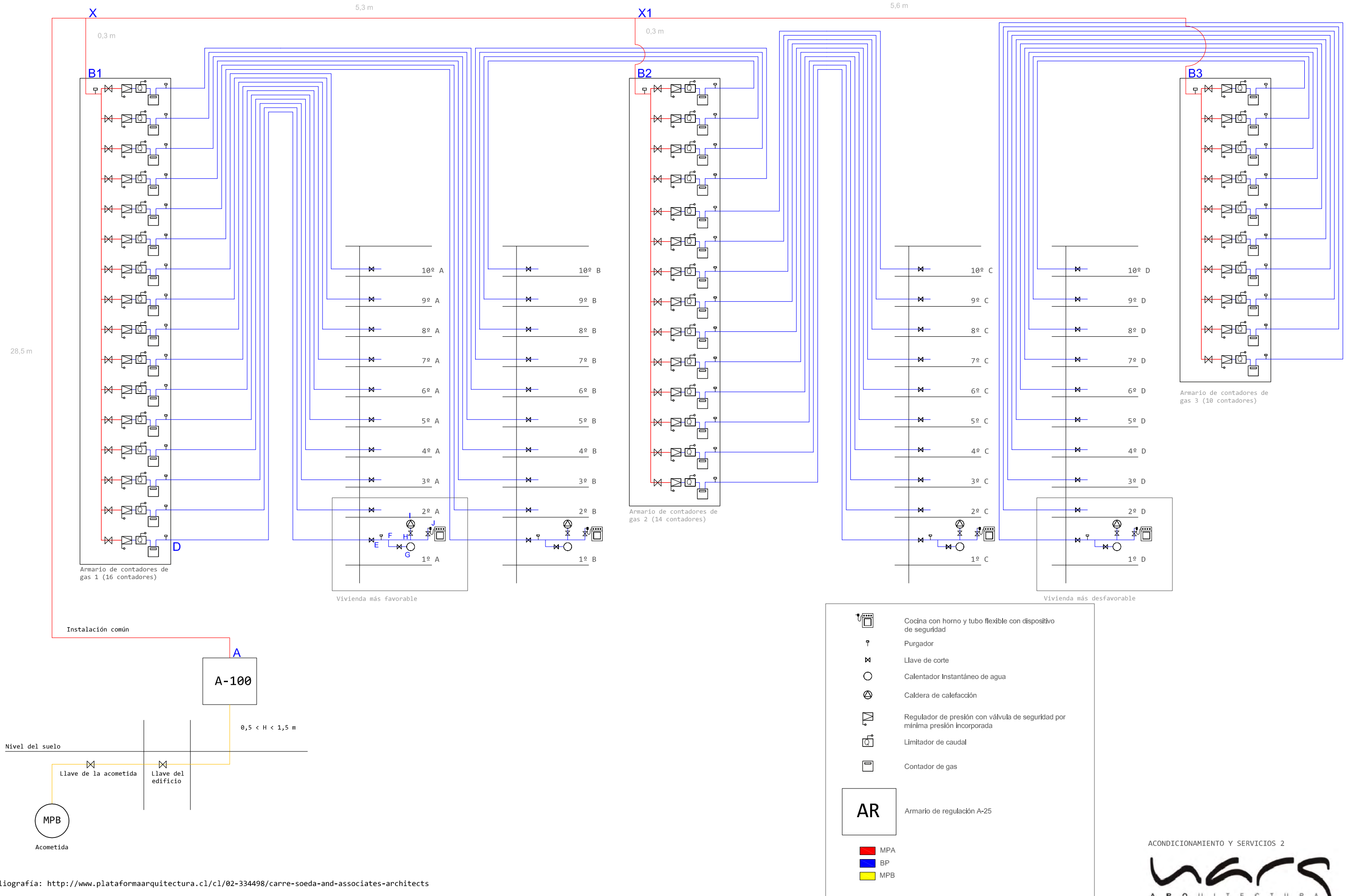
FACHADA SUROESTE



FACHADA NOROESTE



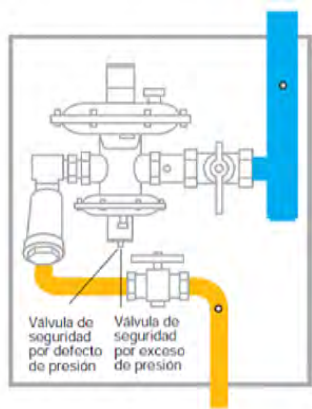
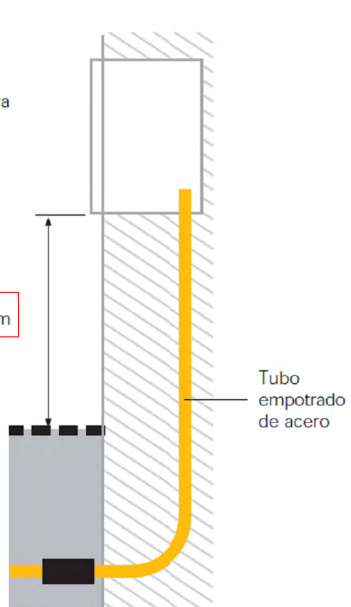
PLANTA CUBIERTAS



El armario de regulación se situará empotrado en la fachada suroeste, en los límites de la propiedad.
La instalación se realizará con tubo de acero empotrado, debidamente protegido contra la corrosión y encintado con un solape del 50% con una cinta antihumedad adecuada, en una masa de mortero de cemento.

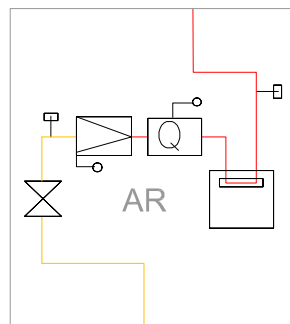
Solución preferente para A-50 y A-100

$$0,50 \leq d \leq 1,5 \text{ m}$$



Conjunto de regulación tipo A-100 para instalaciones en locales de usos colectivos o comerciales. En los conjuntos de regulación A-25 o A-50, o el A-100 en casos especiales, para fincas plurifamiliares, el regulador solo incorpora seguridad por exceso de presión.

Situación de válvulas de gas, Manual de Gas 3.3-4



Armario empotrado en fachada, prevestibulo, soportal o en el muro limite de la propiedad con entrada en acero empotrado.

Instalación armarios de regulación, Manual de Gas 3.3-14

Los armarios de contadores se ubicarán en la planta de cubierta, con ventilación directa al aire libre y pegados al antepecho de la fachada suroeste. Alimentarán a las 40 viviendas, dividiendo la capacidad de cada armario en 16 contadores como máximo. Así, el primer contador se dimensionará para 16 contadores, el segundo para 14 y el tercero para 10, cumpliendo con la ventilación mínima necesaria en cada armario.

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

$$S = 0,31 \times 1,38 \times 10 = 4,3 \text{ cm}^2$$

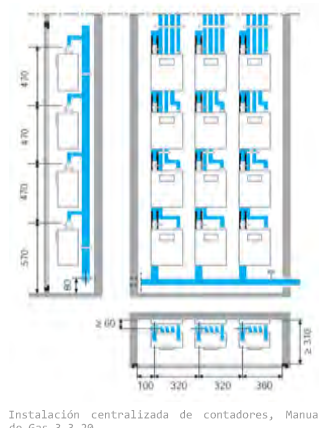
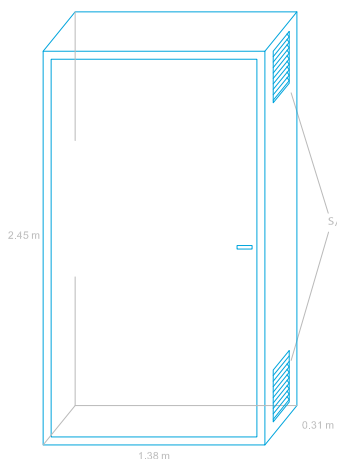
$$A = 0,31 \times 1,38 = 0,43 \text{ m}^2$$

$$\text{mín. } 200 \text{ cm}^2$$

Colocaremos 2 aberturas de 200cm² cada una, (15x18 cm)

Vivienda más favorable (10° A)

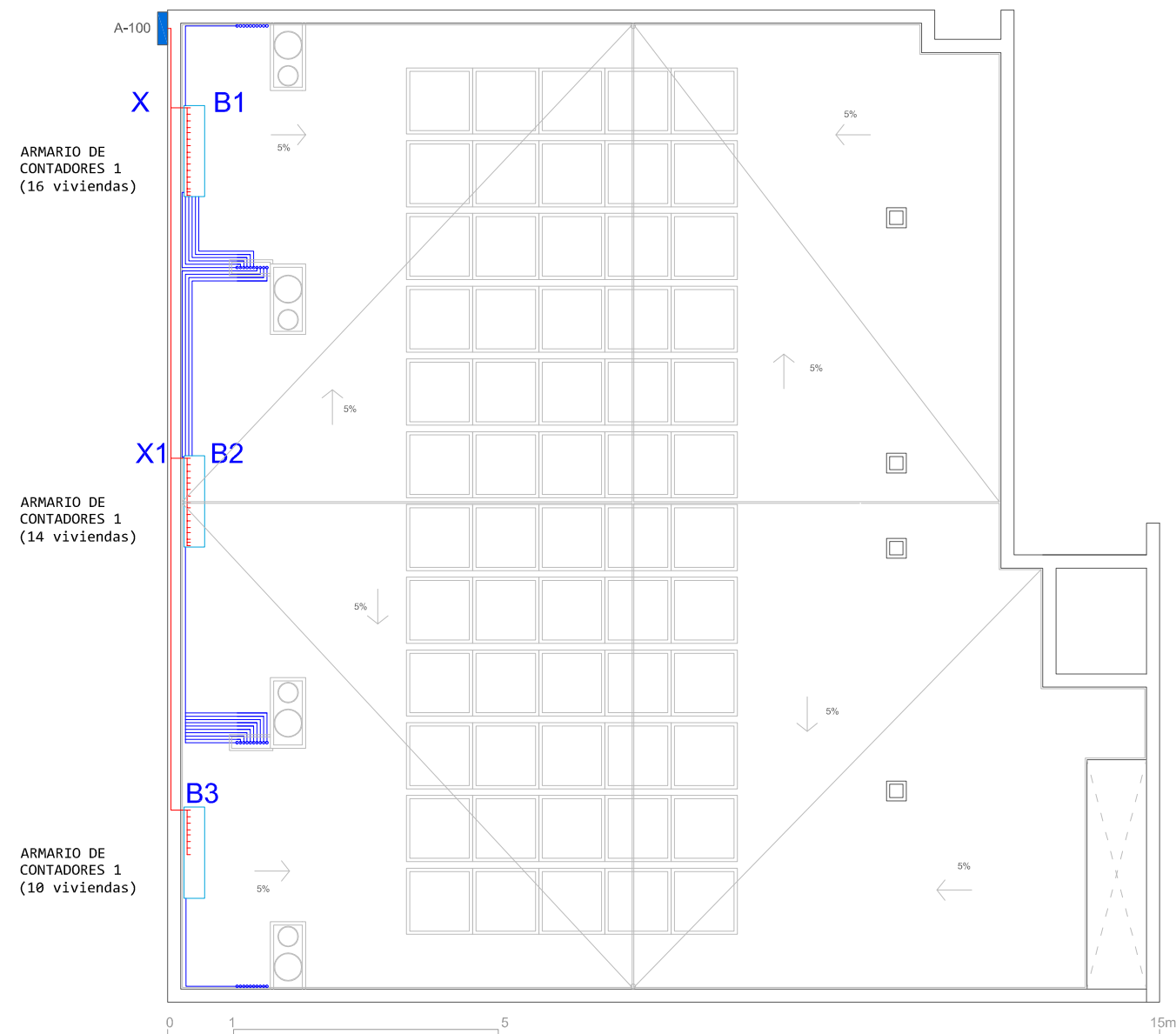
Vivienda más desfavorable (1° D)



Instalación centralizada de contadores, Manual de Gas 3.3-20

Bibliografía: <http://www.plataformarquitectura.cl/c1/02-334498/carre-soeda-and-associates-architects>

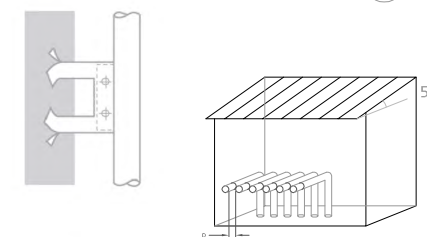
DANIEL LÓPEZ YÁÑEZ



La planta de cubierta se construye con cubierta plana transitable, constará de 7 paños con una pendiente del 5%.
Las tuberías de gas estarán protegidas por un cerramiento de ladrillo del 7 con una cubierta de chapa ligeramente inclinada para la evacuación de aguas pluviales a los paños, impidiendo el paso del agua por las juntas del forjado.
Las tuberías de cobre de los armarios de contadores 1 y 3 circularán sujetos al antepecho, evitando que circulen por el suelo.
Las sujeciones de las tuberías estarán separadas 2,5 m en tramos horizontales y 3 m en tramos verticales, pues los diámetros oscilan entre 26-40 mm.

Material de la tubería	Diámetro de la tubería	Separación máxima (m)	
		Tramo horizontal	Tramo vertical
Cobre y Acero Inoxidable	D ≤ 15 mm	1.0	1.5
	15 < D ≤ 28 mm	1.5	2.0
	28 < D ≤ 42 mm	2.5	3.0
Acero	D > 42 mm	3.0	1 por planta, máx. 3.5
	D ≤ 1/2"	1.5	2.0
	1/2" < D ≤ 1"	2.0	3.0
	1" < D ≤ 1 1/4"	2.5	3.0
	D > 1 1/4"	3.0	1 por planta, máx. 4.0

Instalación de tuberías, Manual de Gas 3.3-6



Sujeciones verticales Sujeciones horizontales

ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2



CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

En el edificio tiene una sola tipología de vivienda en lo que respecta a la instalación de gas. Partiremos de MPB desde la red de distribución hasta el armario de regulación, seguiremos desde éste con MPA hasta los armarios de contadores, y de éstos a la viviendas trabajaremos con BP.

- Finca con contadores centralizados en planta ático.
- Existen 40 viviendas en la finca.
- Es una vivienda de 10 plantas con 4 viviendas por planta.
- Cada vivienda está equipada con cocina-horno, caldera de calefacción pequeña y calentador instantáneo de 10 l/min.
- El gas distribuido es gas natural (2ª familia)
- El poder calorífico superior del gas es: PCS= 11kWh/m3(s) (9500 kcal/m3(s))
- La densidad relativa del gas natural es de 0,62
- El índice de Wobbe es de 14 kWh/m3(s) (12.065 kcal/m3(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.
- Se instala un armario de regulación situado en el límite de la propiedad, con su base situada entre 0,5 y 1,5 m del suelo, la llave de acometida estará ubicada dentro del conjunto de regulación.

Para el diseño de la instalación receptora propuesta, se escoge tubo de cobre de 1mm de espesor como material de las conducciones para los tramos de instalación receptora a partir del armario de regulación. Para el tramo en media presión B anterior al conjunto de regulación se escogerá acero como material de la conducción, 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

Para la determinación del caudal nominal de los aparatos a gas, debemos conocer el gasto calorífico de cada uno de ellos y el poder calorífico superior del gas suministrado realizando el cociente entre ambos.

- Cocina-horno:
11,6 kW (10.000 kcal/h)
- Calentador de agua de 10 l/min:
23,2 kW (20.000kcal/h)
- Caldera de calefacción pequeña:
14,0 kW (12.000 kcal/h)

El valor facilitado por la Empresa Suministradora del poder calorífico superior del gas natural es de PCS= 11 kWh/m3(s) (9500 kcal/m3(s)), por lo que el cálculo del caudal nominal de los aparatos, resulta lo siguiente:

- Cocina-horno:
Qco= 11,6 kW / 11 kWh/m3(s)= 1,1 m3(s)/h
- Calentador de agua de 10 l/min:
Qcl= 23,2 kW / 11 kWh/m3(s)= 2,1 m3(s)/h
- Caldera calefacción pequeña:
Qcf= 14 kW / 11 kWh/m3(s)= 1,3 m3(s)/h

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE LAS INSTALACIONES INDIVIDUALES

Partiendo de que todas las viviendas tienen los mismos aparatos a gas, tendrán también el mismo caudal de simultaneidad en las instalaciones individuales.

Por lo tanto:
Qsi individual= 2,1+1,3+1,1/2= 3,95 m3(s)/h

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

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE LA INSTALACION COMÚN

Calcularemos los caudales simultáneos de la instalación común en diferentes tramos:

$$Q_{si} = \sum Q_{si} \times S_i$$

- Qsi común A-X= 40*3,95*0,4= 63,2 m3(s)/h
- Qsi común X-X1= 24*3,95*0,4= 63,2 m3(s)/h
- Qsi común X-B1= 16*3,95*0,4= 25,28 m3(s)/h
- Qsi común X1-B2= 14*3,95*0,4= 22,12 m3(s)/h
- Qsi común X-B3= 10*3,95*0,45= 17,8 m3(s)/h

nº div.	S _i	S _i	nº vk.	S _i	S _i
1	1,00	1,00	8	0,20	0,15
2	0,50	0,42	9	0,25	0,45
3	0,40	0,62	10	0,25	0,45
4	0,40	0,55	15	0,20	0,40
5	0,40	0,52	22	0,20	0,40
6	0,30	0,52	40	0,15	0,40
7	0,20	0,32	50	0,15	0,45

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD EQUIVALENTE DE CADA TRAMO DE INSTALACIÓN RECEPTORA

El cálculo de la longitud equivalente de un tramo de instalación receptora se realiza incrementando en un 20% la longitud real del tramo.

	TRAMO	A-X	X-B1	X-X1	X1-B2	X1-B3	D-E	E-F	F-H	H-I	F-G	H-J
Longitud real (m)	Desfavorable	28,5	0,3	5,3	0,3	5,6	25,5	0,3	1,8	0,3	1,8	2,3
	Favorable	28,5	0,3	5,3	0,3	5,6	2,5	0,3	1,8	0,3	1,8	2,3
Longitud eq.(m)	Desfavorable	34,2	0,36	6,36	0,36	6,72	30,6	0,36	2,16	0,36	2,16	2,76
	Favorable	34,2	0,36	6,36	0,36	6,72	3	0,36	2,16	0,36	2,16	2,76

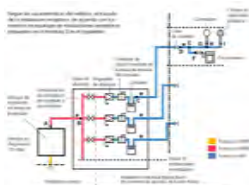
Bibliografía: <http://www.plataformarquitectura.cl/c1/02-334498/carre-soeda-and-associates-architects>

DANIEL LÓPEZ YÁÑEZ

DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA Y DIÁMETRO MÍNIMO EN CADA TRAMO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA

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	22 mbar	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	

Según esquema del Manual de Gas 4.2-5



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 dados por la Empresa Suministradora.

DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE CÁLCULO Y DEL DIÁMETRO COMERCIAL DE CADA TRAMO.

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA REAL EN CADA TRAMO

Para la determinación del diámetro de cada tramo de conducción se utilizará la fórmula de Renouard. Utilizando la pérdida de carga máxima admisible se obtendrá el diámetro mínimo del mismo. Como la presión efectiva a partir del conjunto de regulación es inferior a 100 mbar, se utilizará la fórmula de Renouard lineal:

$$\Delta P = 23.200 \times d \times L \times Q^{1,42} \times D^{-4,82}$$

De la que despejaremos la única incógnita D:

$$D = \left[\frac{23.200 \times d \times L \times Q^{1,42}}{\Delta P} \right]^{0,205}$$

Partimos de que toda la instalación de gas desde el armario de regulación hasta las viviendas es de cobre con un espesor de 1mm. Así, teniendo el Diámetro Teórico o de Cálculo, comprobaremos el Diámetro Comercial para instalación de cobre según UNE 37.141:

Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)

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

Una vez hallado el Diámetro Comercial que se va a utilizar, volveremos a calcular la Pérdida de Carga Real en el tramo con este diámetro:

$$\Delta P_{real} = 23.200 \times d \times L \times Q^{1,42} \times D_{com}^{-4,82}$$

Teniendo en cuenta además que deberá cumplirse:

$$V \leq 20 \text{ m/s}$$

Utilizaremos también:

$$V = 354 \times D \times P_{min}^{-1} \times D^2 = 19,8 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

$$Pabs. = (Pi - \Delta P_{real}) / 1000 + 1,01325$$

Aunque no se calcularán los tramos de conducción correspondientes a la batería de contadores (de B a C no consideraremos ningún cálculo), sí que se indicarán las características necesarias para el diseño de la instalación que aportan el regulador de abonado y el contador.

- Regulador de abonado: El regulador de abonado ha de estar situado a la entrada del contador y la presión mínima que se garantiza en la salida del mismo es de 20,5 mbar.
- Contador: El contador tiene una pérdida de carga máxima admisible de 1,2 mbar. Al disponer de una presión mínima a la salida del regulador de abonado de 20,5 mbar, y teniendo una pérdida de carga de 1,2 mbar, la presión mínima de que se dispondrá a la salida del contador, es decir, en el punto C, será de 19,3 mbar.

-Calcularemos el tramo más desfavorable de toda la instalación.

Empezamos con los tramos de la instalación común:

-Tramo A-X:
Tramo desde la salida del armario de regulación hasta la primera bifurcación hacia los armarios de contadores.
Para calcular la ΔPreal en este tramo haremos una regla de 3 sabiendo que la longitud más desfavorable es A-B3, 39,4 m y que la ΔPmáx del manual es 25 mbar:

$$\Delta P_{real} A-X = (25 \times 28,5) / 39,4 = 18,08 \text{ mbar}$$

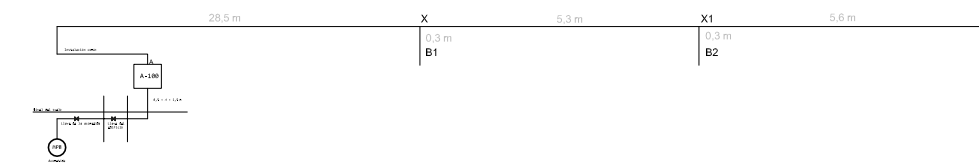
$$P_i = 50,4 \text{ mbar}$$

$$P_{final} = P_i - \Delta P = 32,73 \text{ mbar}$$

Con todos los datos resumidos en la tabla 1 del documento, obtenemos que:
Diámetro A-X = Cu 40x42

Calculamos todos los tramos
Tabla 1:

COMUNI-	tramo	(m)	(m)	[m3(s)/h]	(mbar)	Ldesf (mbar)	(mbar)	(mbar)	(mm)	(mm)	Pabs	m/s
A-X	40	28,5	34,2	63,2	50,4	39,4	18,0837563	17,671837	39,80924	40	1,04597816	13,368348
X-X1	24	5,3	6,36	37,92	32,72816	10,9	3,56323507	3,2782341	32,43416	33	1,04269993	11,821821
X-B1	16	0,3	0,36	25,28	29,44993	0,3	7,32816269	0,27994	13,20678	26	1,04241999	12,699625
X1-B2	14	0,3	0,36	22,12	29,16999	0,3	4,04992863	0,219543	14,20145	26	1,04220045	11,114513
X1-B3	10	5,6	6,72	17,8	28,95045	5,6	4,04992863	2,7595725	24,01087	26	1,03944087	8,9676114



Seguimos con los tramos de la instalación individual más desfavorable:

-Tramo D-E:
Tramo desde la salida del tercer armario de contadores hasta la llave de la vivienda más desfavorable.

Partiremos con Pi=19,3 mbar especificado en la tabla de la Empresa Suministradora. Se tomará como tramo principal el tramo E-J, por ser el mayor longitud y caudal, por lo que la pérdida de carga máxima admisible será la suma de la pérdida de carga admisible indicada en la tabla resumen para el tramo E-J más la pérdida de carga sobrante del tramo anterior:

$$\Delta P_{máx} E-J = 0,5 + 1,68 = 2,18 \text{ mbar}$$

$$\Delta P_{real} E-J = 0,81 \text{ mbar}$$

$$P_i = 19,3 \text{ mbar}$$

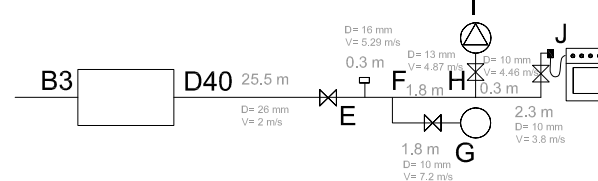
$$P_{final} = P_i - \Delta P = 18,49 \text{ mbar}$$

Con todos los datos resumidos en la tabla 2 del documento, obtenemos que:

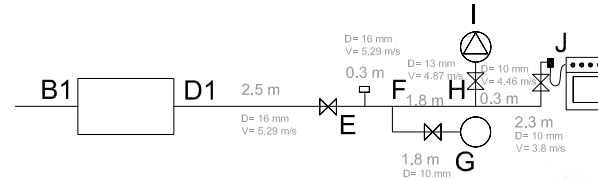
Diámetro D-E = Cu 26x28

Calcularemos todos los tramos

TRAMO DESFAVORABLE	Lreal (m)	Leq (m)	Q tramo [m3(s)/h]	Pi (mbar)	Dp. Max. (mbar)	Dp. Max. Manual (mbar)	Dp. Real (mbar)	Dp. sobrante	D cálc. (mm)	D. com. (mm)	Pabs	V<20 m/s
D-E	25,5	30,6	3,95	19,3	2,18	2,5	0,811402381	1,68	20,58650075	26	1,0317386	2,004859689
E-F	0,3	0,36	3,95	18,4885976	0,1486364	0,5	0,099112989		14,70979435	16	1,03163948	5,294591237
F-H	1,8	2,16	2,4	18,3894846	0,9135602	0,5	0,653297396		12,12635962	13	1,03098619	4,87612637
H-J	2,3	2,76	1,1	17,7361872	1,4275896	0,5	0,714699443		8,662829448	10	1,03027149	3,779586299
F-G	1,8	2,16	2,1	18,3894846	2,080887	0,5	1,814565051		9,719872984	10	1,02982492	7,21870277
H-I	0,3	0,36	1,3	17,7361872	1,4275896	0,5	0,126345296		6,046806595	10	1,03085984	4,464234431



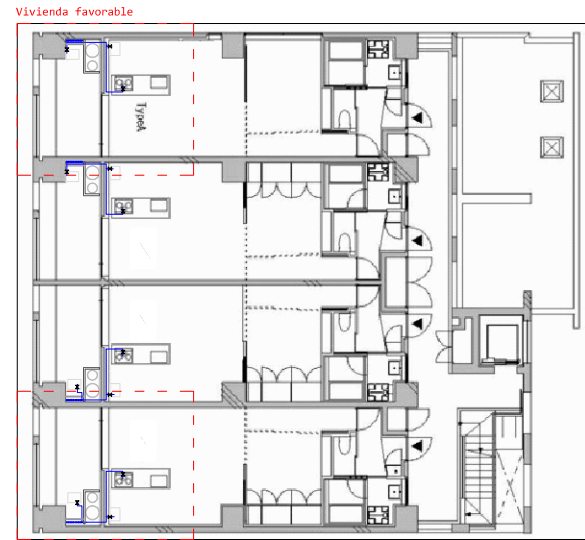
TRAMO FAVORABLE	Lreal (m)	Leq (m)	Q tramo [m3(s)/h]	Pi (mbar)	Dp. Max. (mbar)	Dp. Max. Manual (mbar)	Dp. Real (mbar)	Dp. sobrante	D cálc. (mm)	D. com. (mm)	Pabs	V<20 m/s
D-E	2,5	3	3,95	19,3	2,18	2,5	0,825941574	1,68	12,7153812	16	1,03172406	5,294157222
E-F	0,3	0,36	3,95	18,4740584	0,1486364	0,5	0,099112989		14,70979435	16	1,03162495	5,294665856
F-H	1,8	2,16	2,4	18,3749454	0,9135602	0,5	0,653297396		12,12635962	13	1,03097165	4,876195135
H-J	2,3	2,76	1,1	17,721648	1,4275896	0,5	0,714699443		8,662829448	10	1,03025695	3,779639638
F-G	1,8	2,16	2,1	18,3749454	2,080887	0,5	1,814565051		9,719872984	10	1,02981038	7,218804686
H-I	0,3	0,36	1,3	17,721648	1,4275896	0,5	0,126345296		6,046806595	10	1,0308453	4,464297395



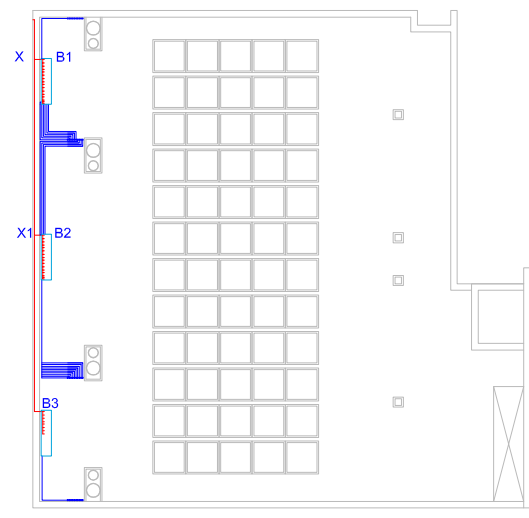
ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2



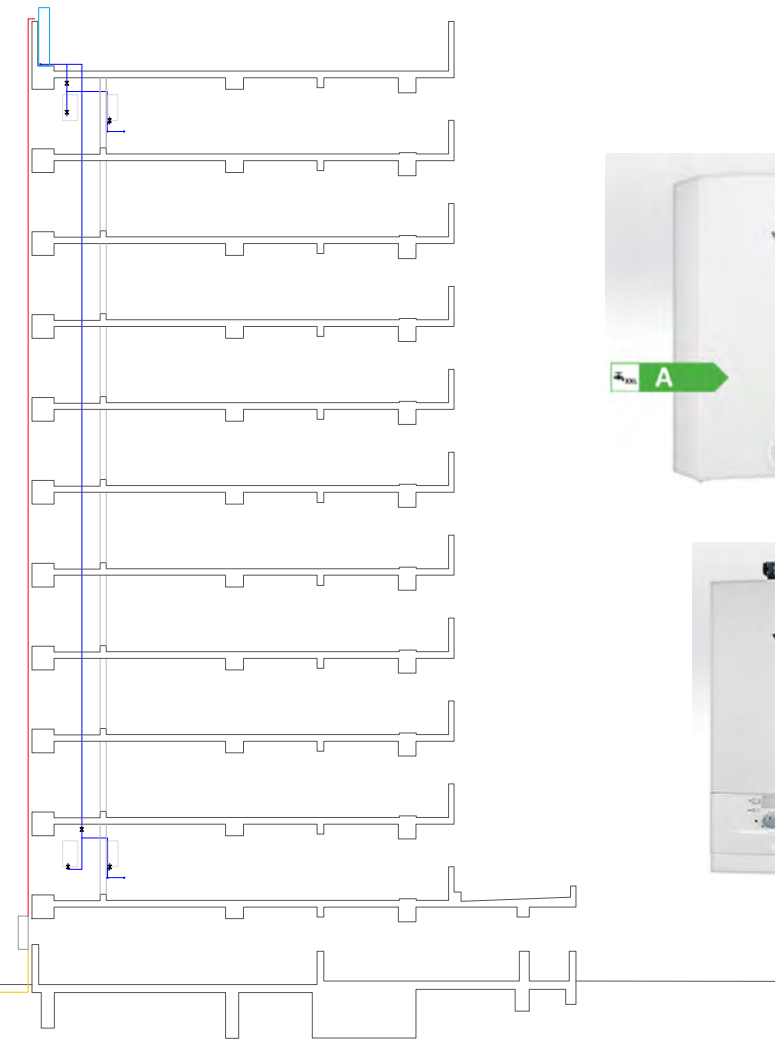
El edificio cuenta con una sola tipología de vivienda con una calentador de circuito estanco, una caldera de circuito estanco y una cocina-horno. Los montantes de gas bajan desde los armarios de contadores dispuestos en el ático hasta la llave de vivienda en el interior de ésta. En el interior, la ramificación de tuberías va en el orden descrito anteriormente, desde la llave de vivienda hasta la cocina.



Vivienda favorable
Planta primera



Ático



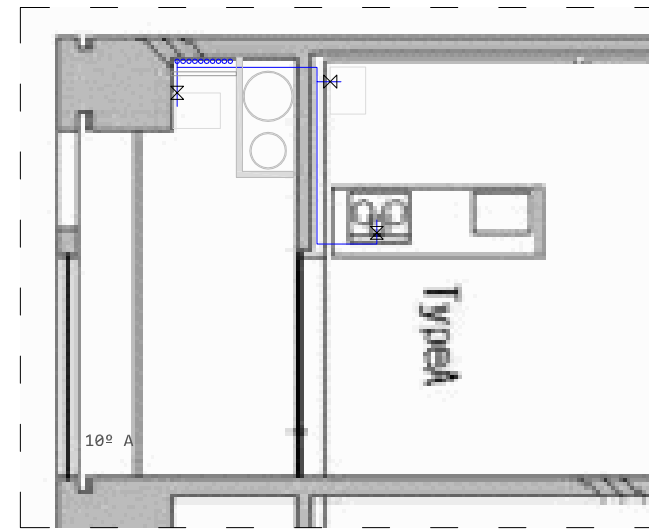
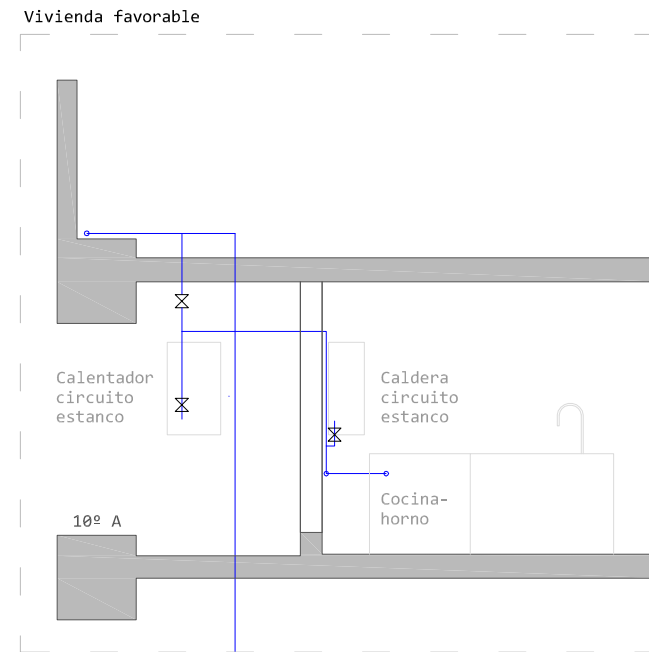
Sección perpendicular a la calle



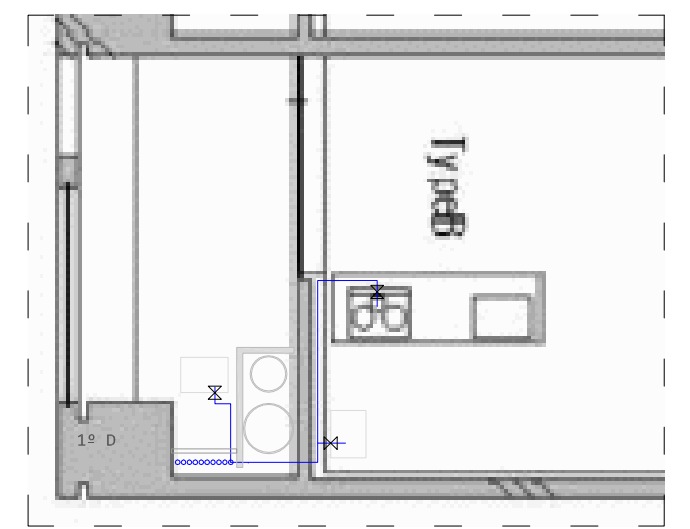
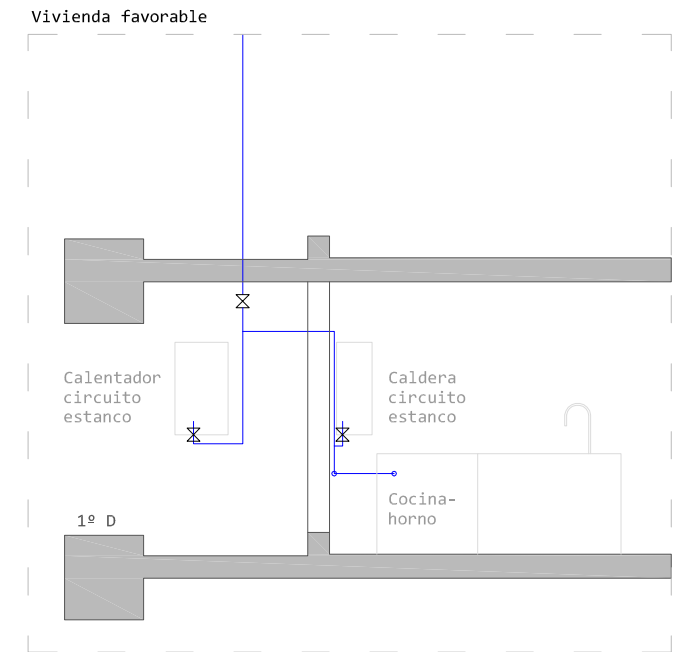
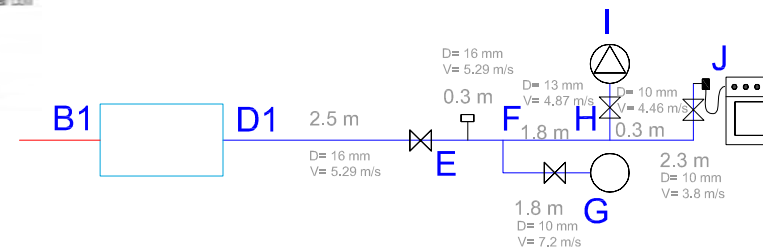
- CELSIUSPUR (JUNKERS)**
calentador estanco
- Capacidad de 27 l/min.
 - Encendido electrónico.
 - Calentador estanco de condensación.
 - Tecnología de condensación.
 - Compatible con solar.
 - Capacidad de trabajar en cascada hasta 12 aparatos en paralelo, 324 l/min
 - Display Digital.
 - Preselección de la temperatura del agua caliente.
 - Control termostático de la temperatura.
 - Disponible para gas natural y propano.
 - Modulación automática del caudal de agua
 - Posibilidad de trabajar para aplicaciones industriales
- https://www.junkers.es/usuario_final/productos/catalogo_usuario/producto_3873



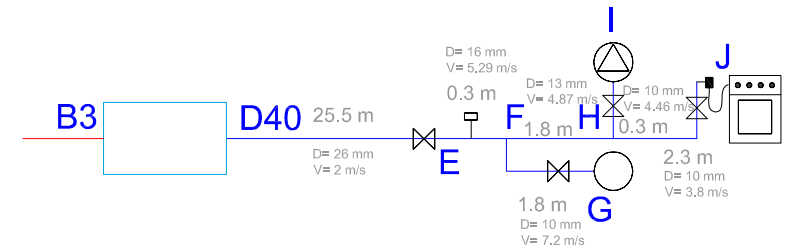
- CERACLASSMIDI (JUNKERS)**
caldera de cámara estanca y tiro natural
- Módulos de 24 kW
 - Sistema QuickTap de previso de demanda en agua caliente
 - Display LCD indicación de temperatura y códigos de error
 - Fácil sustitución de aparatos existentes, plantilla de conexión horizontal con 120 mm.
 - Encendido electrónico y seguridad por ionización
 - Compatible con la gama de sistemas solares
 - Dimensiones reducidas (alto x ancho x fondo): 700 x 490 x 298 mm
- https://www.junkers.es/usuario_final/productos/catalogo_usuario/producto_4544

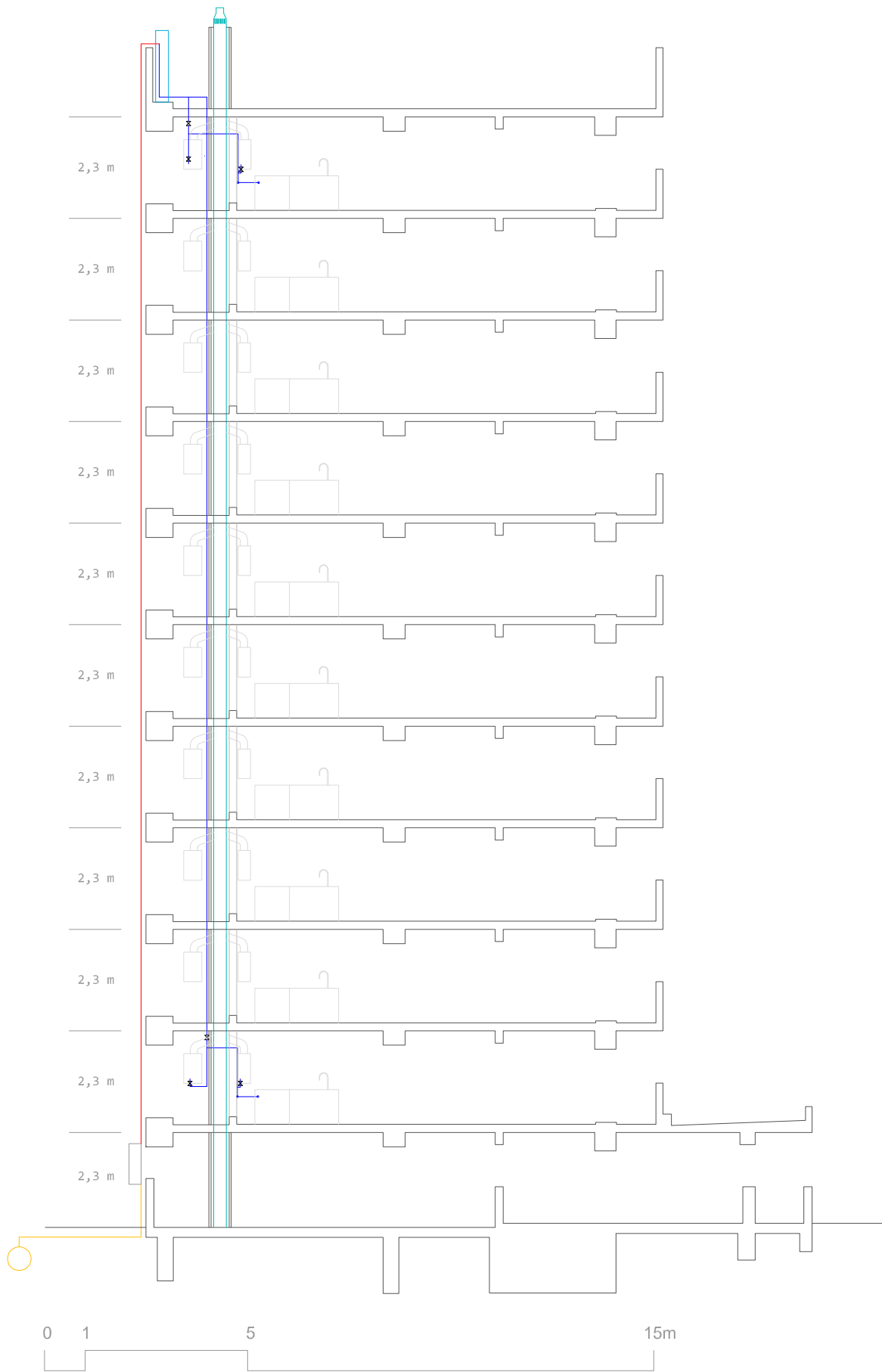


Tramo vivienda favorable



Tramo vivienda desfavorable





CONSIDERACIONES GENERALES DE EXTRACCIÓN PdC

- Los aparatos de gas para el calentador y la caldera serán de circuito estanco, evitando el intercambio de PdC con el interior del local en el que se encuentran.
- La extracción de PdC tanto de la caldera como del calentador se realizará a través de conductos colectivos de entrada de aire y salida de productos de la combustión.
- Conducto concéntrico para extracción y ventilación.
- Los aparatos de gas estarán fijados a una pared.
- Los patinillos por los que circulará la ventilación serán de 1 x 0,5 m.

Los locales donde se instalen aparatos a gas de circuito estanco deberán tener conectada la entrada de aire y la salida de los productos de la combustión a conductos, individuales o colectivos, especialmente diseñados para ello, o bien tener, al menos, una pared que comunique directamente con el exterior o con un patio de ventilación para realizar la entrada de aire y salida de productos de la combustión. Cuando los conductos de entrada de aire y salida de productos de la combustión den directamente al exterior o a un patio de ventilación, la salida al exterior del local sólo podrá hacerse a través de las paredes.

PREDIMENSIONADO DE LOS CONDUCTOS COLECTIVOS DE ENTRADA DE AIRE Y SALIDA DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN. (TUBOS CONCÉNTRICOS)

Para la caldera estanca en colocación interior, la evacuación corresponderá al número de calderas en todas las plantas según tabla:

- 10 calderas
- P=14 kW, P ≤ 23 kW
- 425 (475) mm

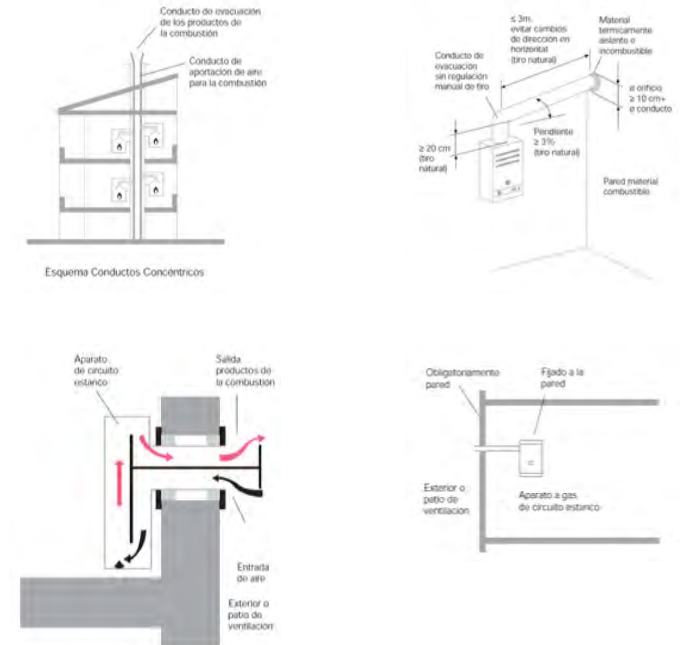
CALDERAS ESTANCAS en colocación interior		
Número calderas	Ø exterior en mm	
	P ≤ 23 kW	23 < P ≤ 30 kW
2-3	260 (310)	260 (310)
4	310 (360)	310 (360)
5	310 (360)	360 (425)
6	360 (425) 3	60 (425)
7	360 (425)	425 (475)
8-10	425 (475)	425 (475)

Para el calentador instantáneo estanco en colocación exterior, la evacuación corresponderá al número de calentadores en todas las plantas según tabla:

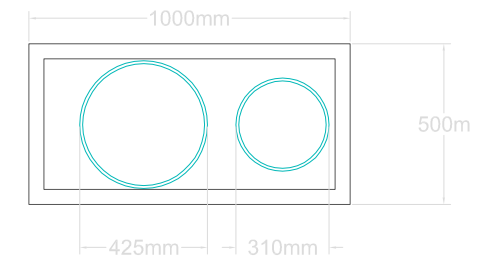
- 10 calentadores
- P=23,2 kW, 23 < P < 30 kW
- 310 mm

CALDERAS ESTANCAS en colocación exterior		
Número calderas	Ø exterior 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

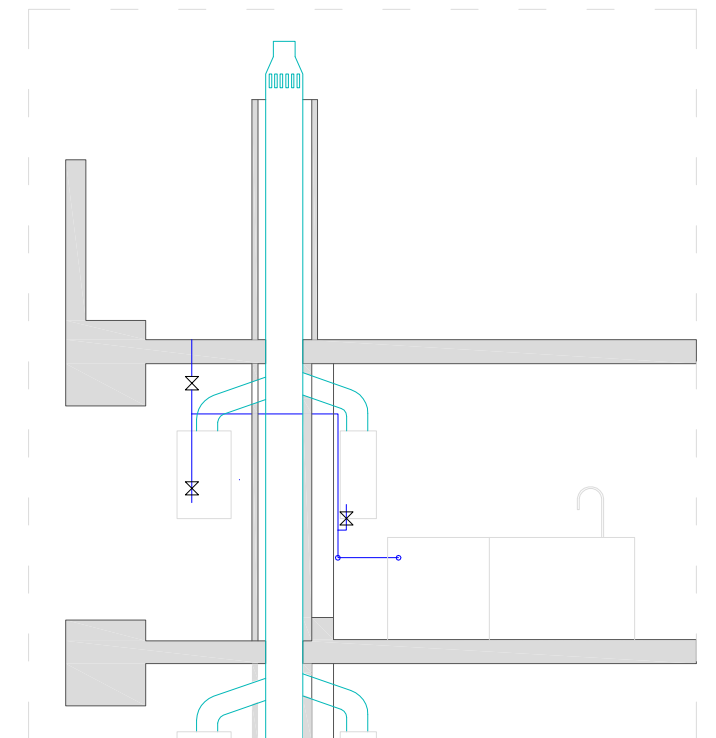
CARACTERÍSTICAS DE EXTRACCIÓN PdC

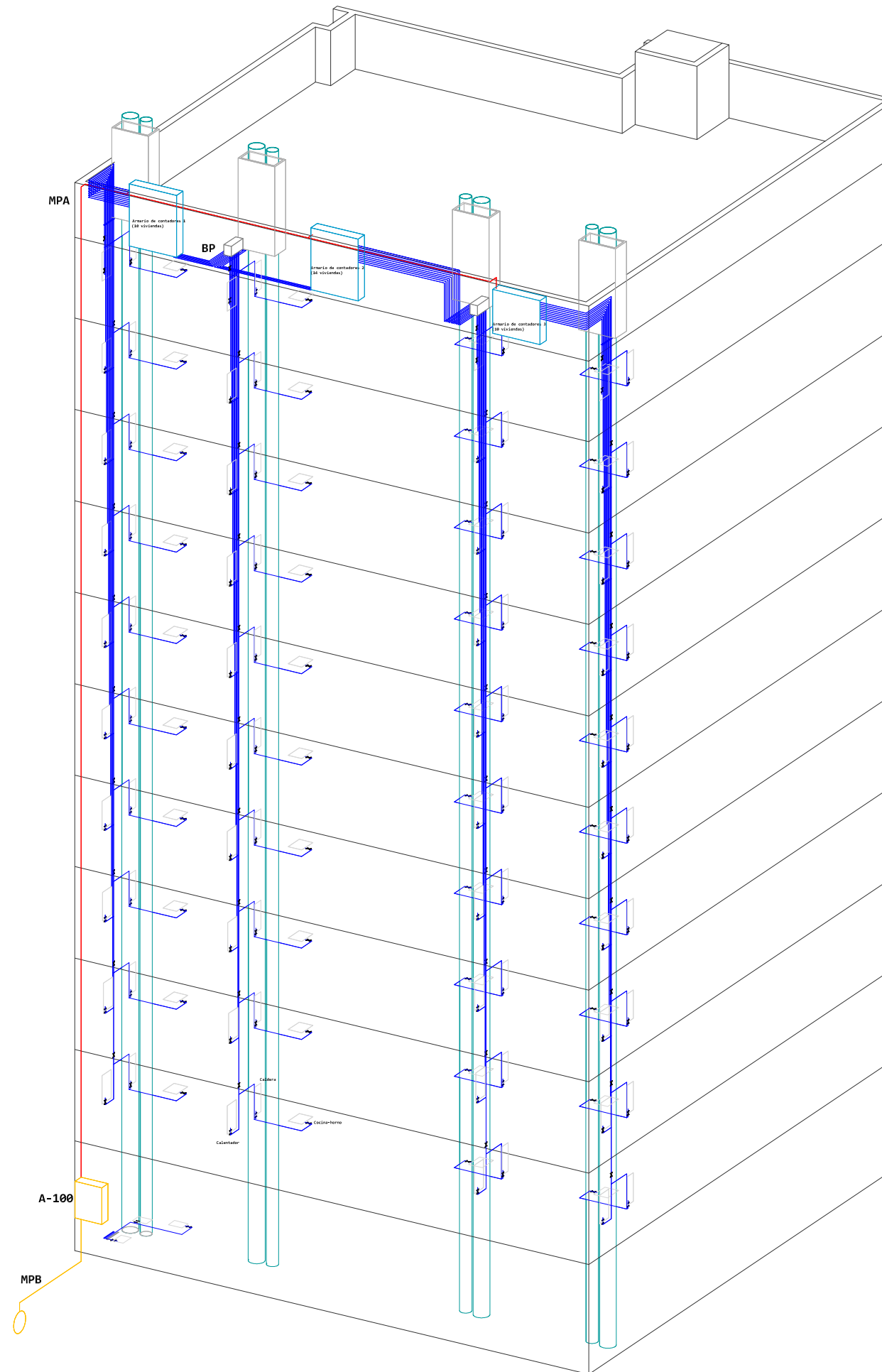


DIMENSIONES PATINILLO Y TUBOS DE EXTRACCIÓN DE PdC



DETALLE CHIMENEA DE EXTRACCIÓN Y RECOGIDA DE PdC DE APARATOS DE GAS





Toda la instalación se realiza en cobre excepto el tramo desde la Red de Suministro al armario de regulación

- Extracción de PdC
- Contadores
- MPA
- BP
- MPB

Bibliografía: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-334498/carre-soeda-and-associates-architects>

DANIEL LÓPEZ YAÑEZ

ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 2



Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

Martínez Rocamora, Rodrigo

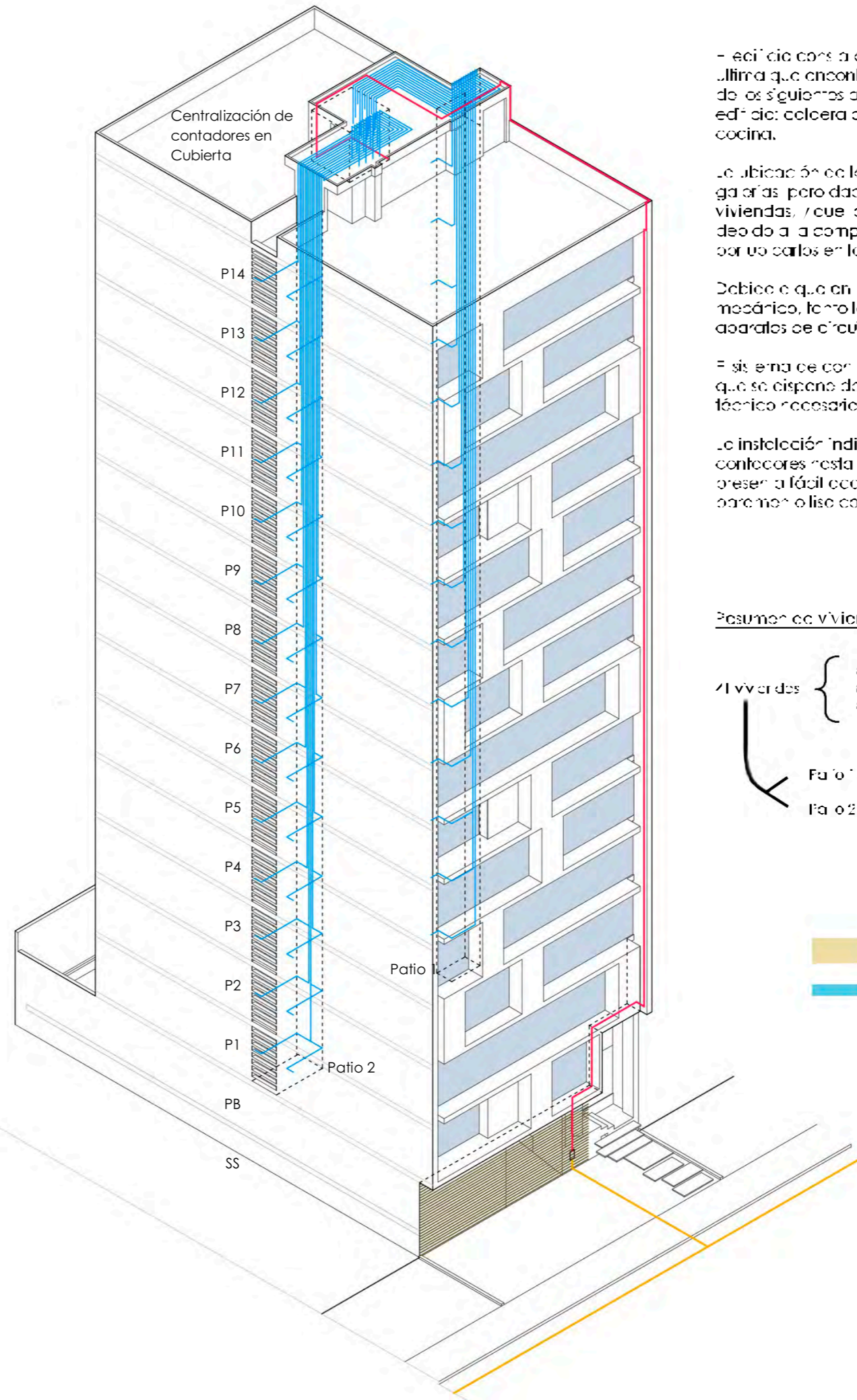
Planta 14



Plantas 2 a 13



Planta 1



- edificio con la de las viviendas por planta, salvo en la última que encontramos coc. Se considerará el abastecimiento de los siguientes aparatos de gas en todas las viviendas del edificio: calefaca de alta eficiencia, calentador instantáneo y cocina.

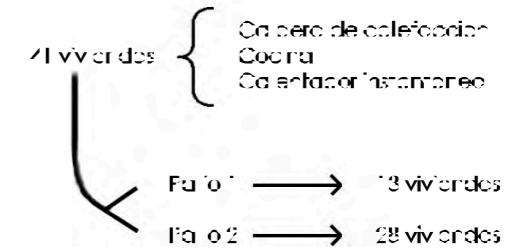
La ubicación de la calefaca y del calentador es preferible en galerías, pero dado que no tenemos nada similar en las viviendas, y que la colocación en balcón no sería posible debido a la composición volumétrica de la fachada, optamos por ubicarlos en la cocina.

Debido a que en la cocina existe un extractor de humos mecánico, tanto la calefaca como el calentador serán aparatos de circuito estanco.

El sistema de contadores será centralizado en cubierta, todo que se dispone de espacio suficiente para realizar el cableado técnico necesario para ubicar los 41 contadores.

La instalación individual (desde la centralización de contadores hasta la vivienda) discurrirá por los patios porque presenta fácil acceso a los aparatos desde el mismo, además de ser con flujo y ventilación natural.

Resumen de viviendas y aparatos



- Cocina (estancia abierta)
- Abastecimiento por patio

ARMARIO DE REGULACIÓN

Debido a que la entrada del gas al edificio se produce en media presión B tendremos que disponer de un armario de regulación. Lo colocaremos empotrado en la fachada, creando una solución integrada con el revestimiento de madera de la manera que se detalla a continuación.
La acometida a la red pública en MPB se realiza con tubería de polietileno enterrada. Dispondremos una llave de acometida en vía pública. En el final del tramo hasta el armario de regulación, en una recorrido inferior a 2.5m, la instalación se alojará en una vaina de acero.

Determinar el caudal máximo de la instalación común

El tipo de armario dependerá del caudal de la instalación común. Para un gasto calorífico obtenido del apartado 4.1 del manual, y un poder calorífico superior dado de 9800 kcal/m³ (igual a 11.35 kW h/m³(s)):

-Caudal nominal de los aparatos

Aparato	Gasto Calorífico GC (kW)	Poder Calorífico Superior PCS (kW · h/m ³ (s))	Caudal nominal (Qn)
Caldera de calefacción med.	18,6	11,35	1,64
Calentador de 5l/min	11,6	11,35	1,02
Encimera/Cocina	5,8	11,35	0,51

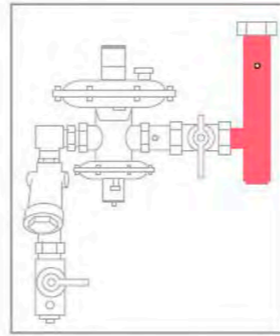
-Caudal de simultaneidad de la instalación individual

$$Q_{siv} = A+B+C/2 = 1.64 + 1.02 + 0.51/2 = 2.92 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

-Caudal de simultaneidad de la instalación común

$$Q_{sc} = n^{\circ}\text{viv} \cdot S_n \cdot Q_{siv} = 41 \cdot 0.35 \cdot 2.92 = 41.85 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

Se escogerá el armario de caudal nominal 50m³/h (armario de regulación A-50).

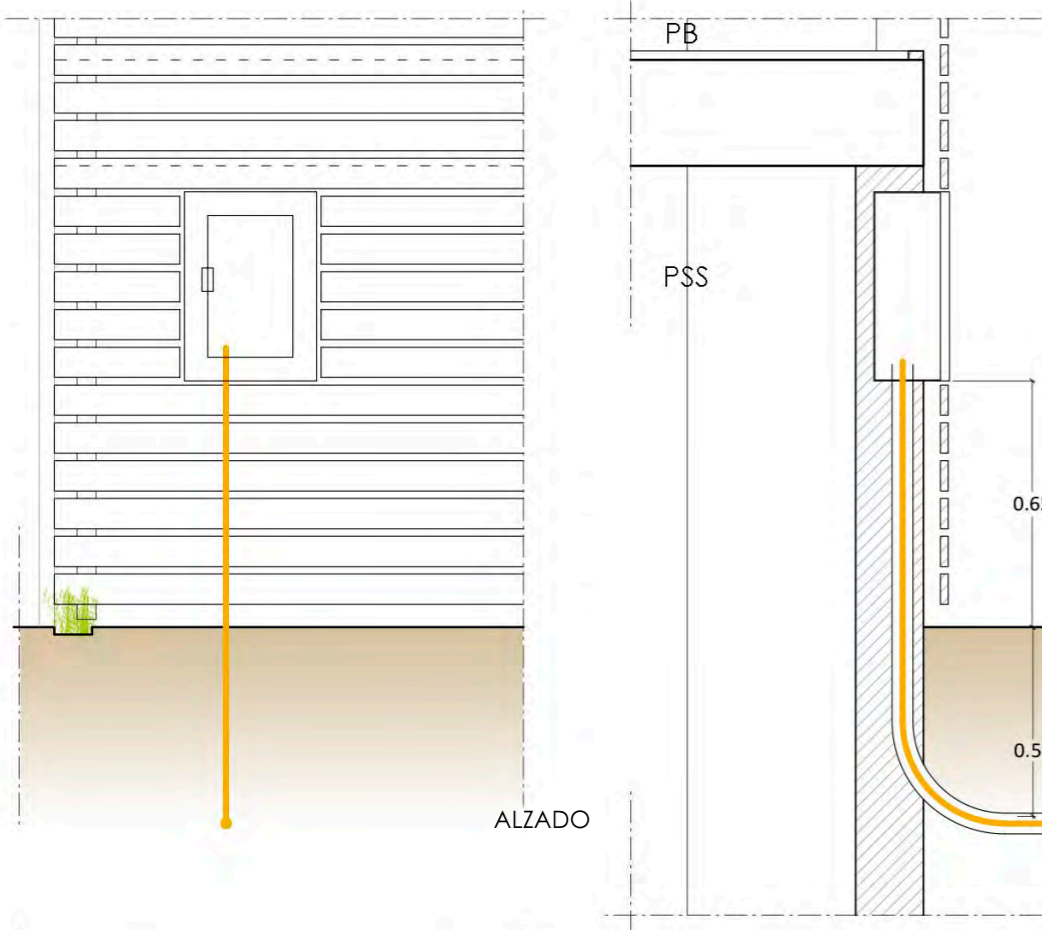
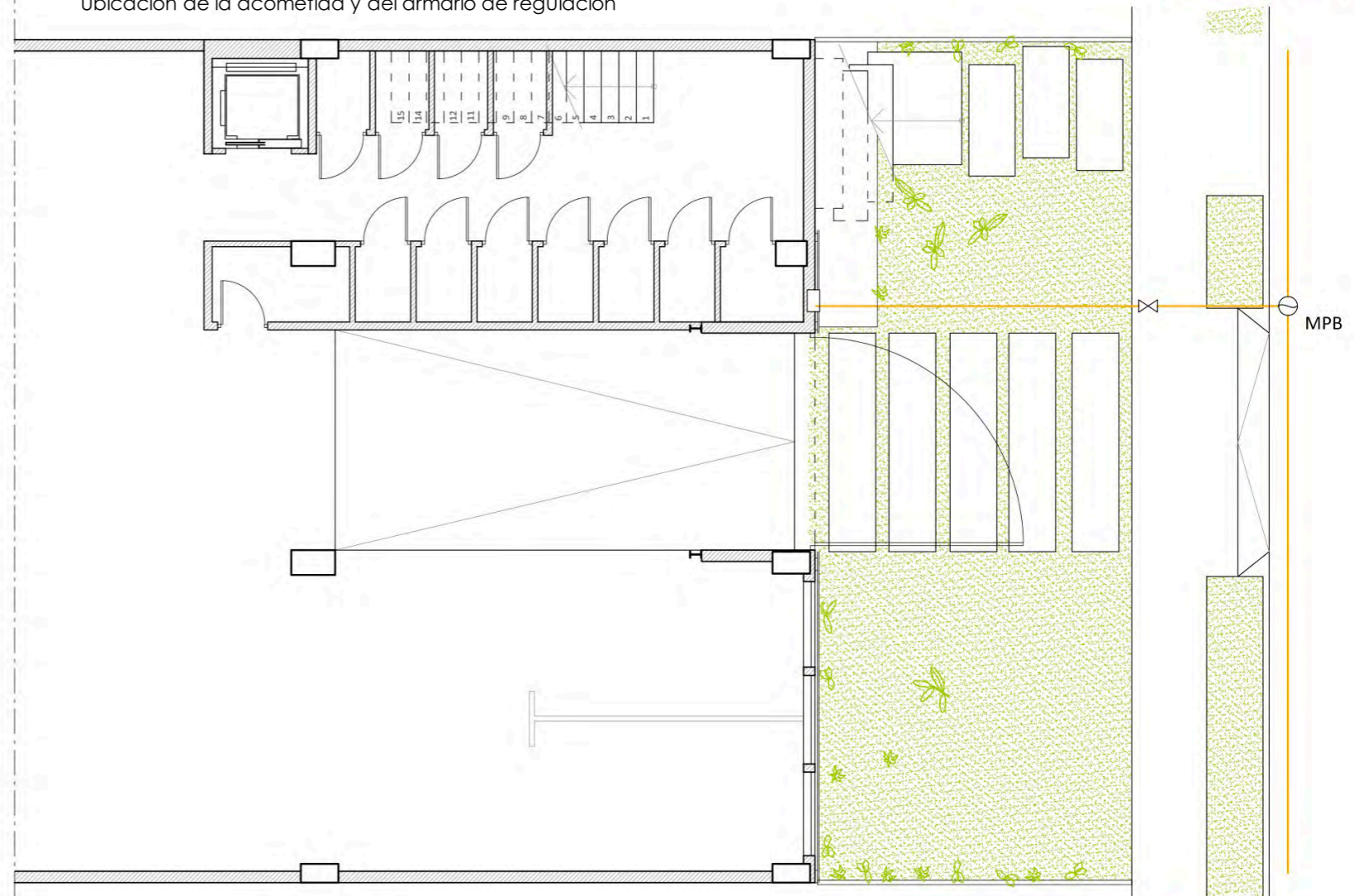


Armario de regulación A-50

PLANTA SEMISÓTANO

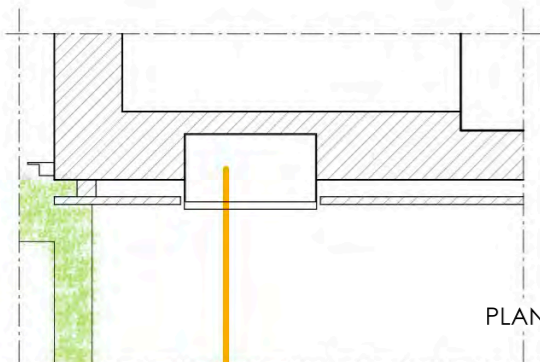
Escala 1/100

Ubicación de la acometida y del armario de regulación



ALZADO

SECCIÓN



PLANTA

DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1/5

Cotas en metros

MPB ————
MPA ————



Acondicionamiento y Servicios 2

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

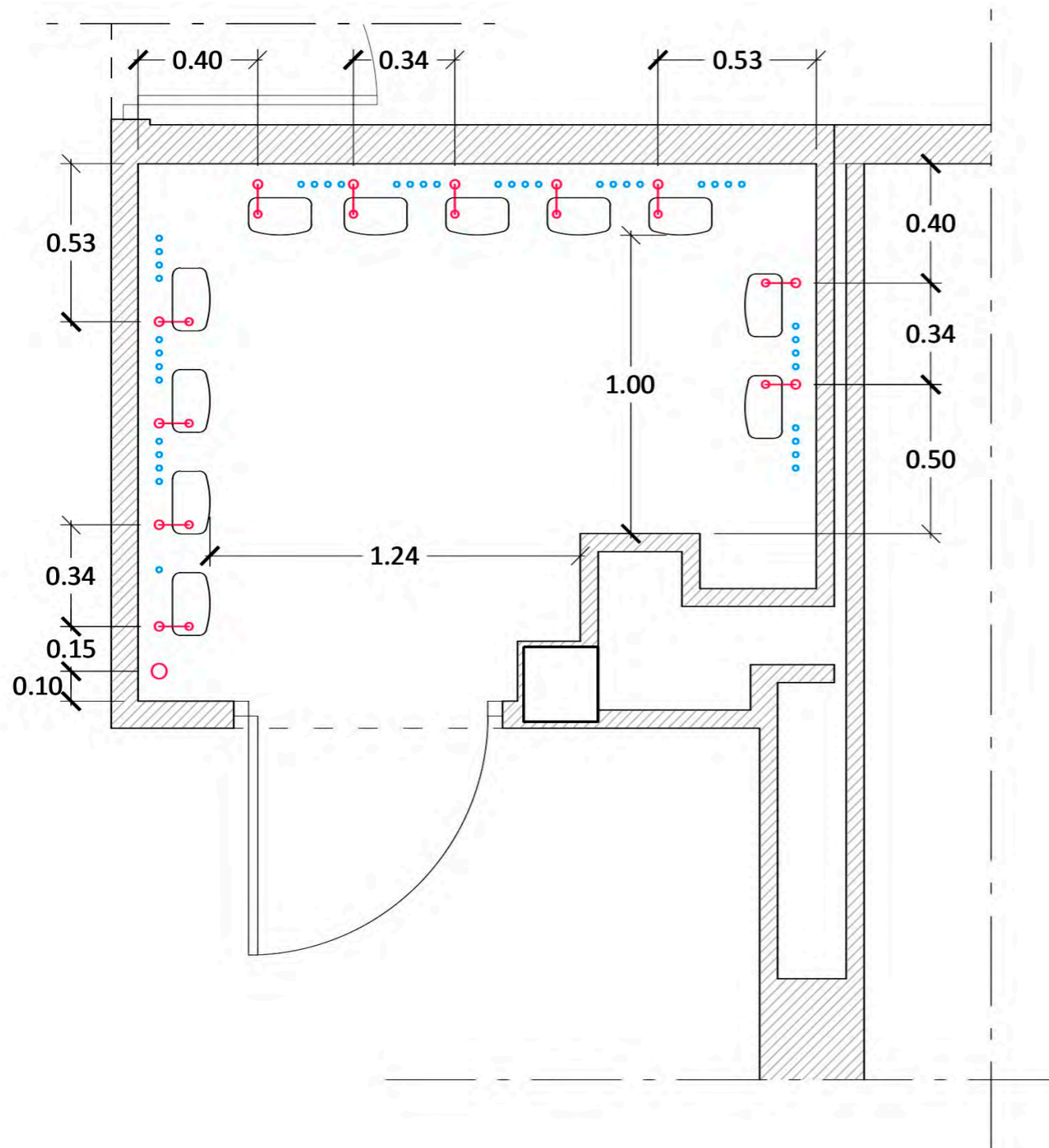
Ya que disponemos de suficiente espacio en la cubierta transitable para colocar los contadores de las 41 viviendas, decidimos hacer un local técnico donde los alojaremos juntos para mayor facilidad de acceso. Dispondrá de una puerta de acceso con apertura hacia afuera y un área libre en su interior de más de 1x1m.

Existirán 11 columnas de contadores, con 4 contadores por columna como máximo, y una distancia entre ellos de 50 centímetros. El resto de medidas se detallan a continuación.

LOCAL TÉCNICO

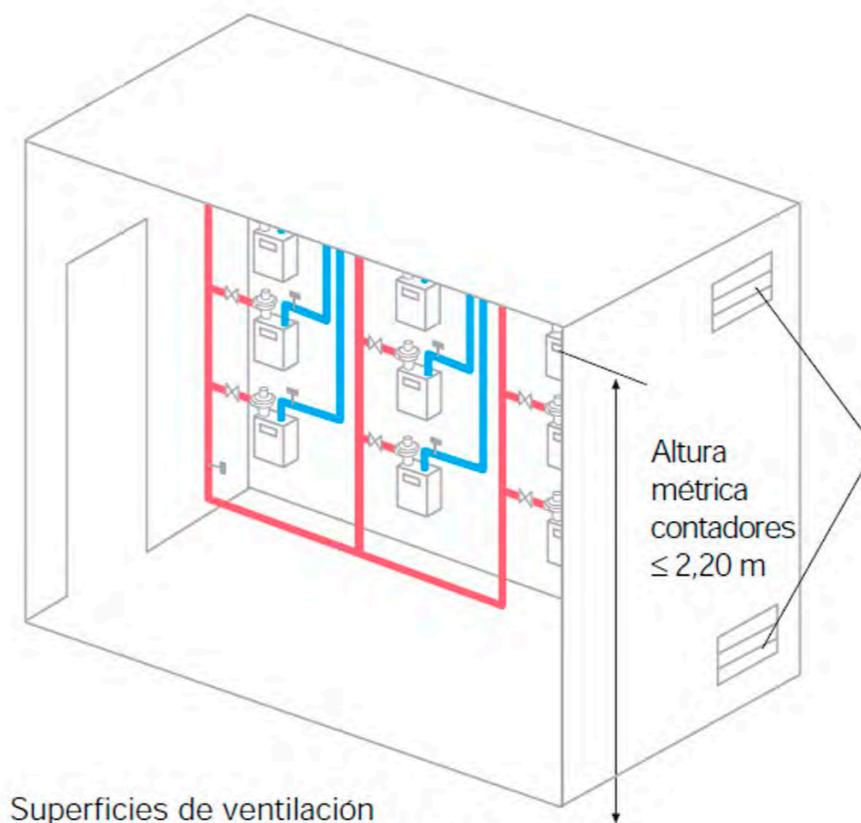
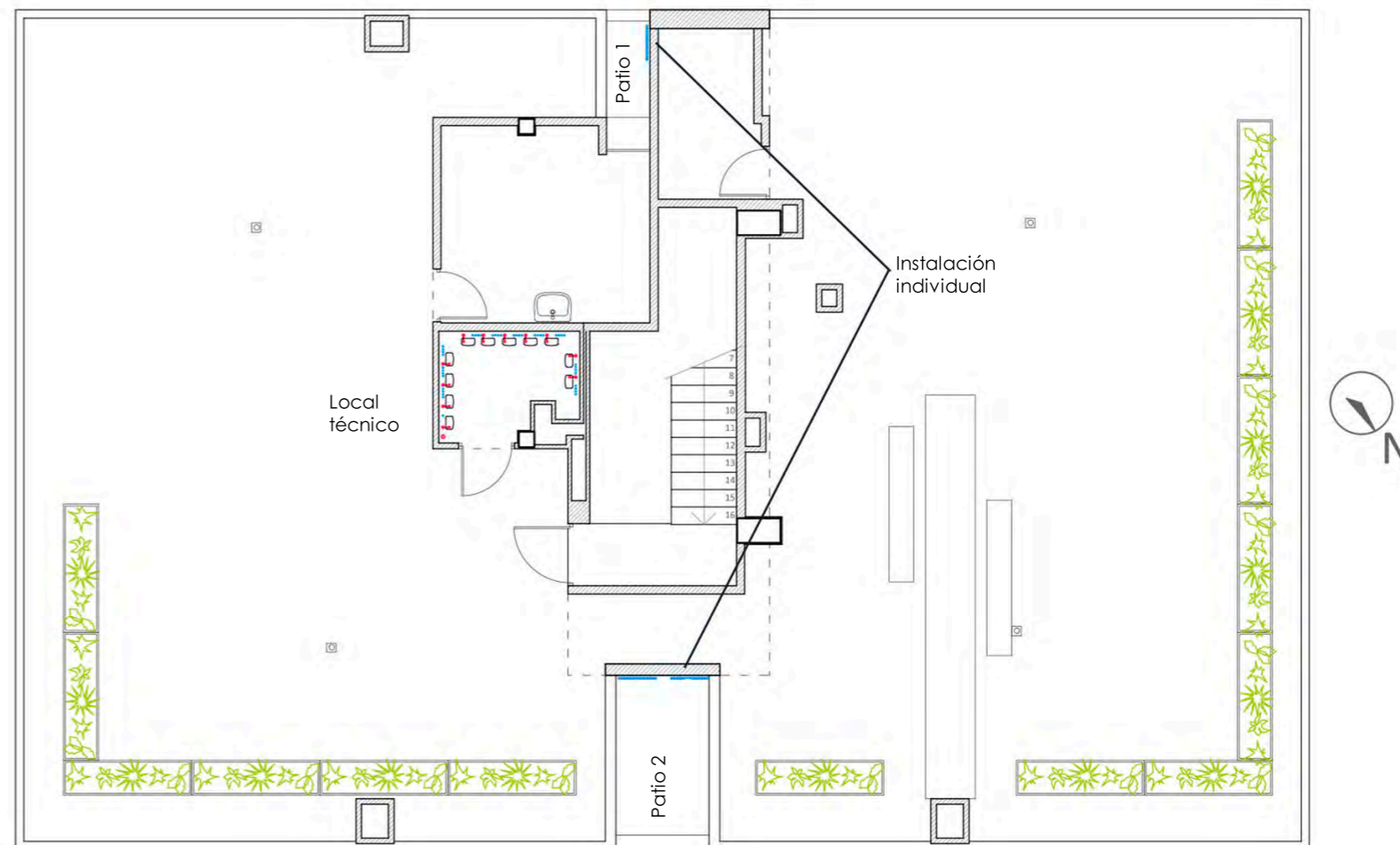
Escala 1/20

Cotas en metros

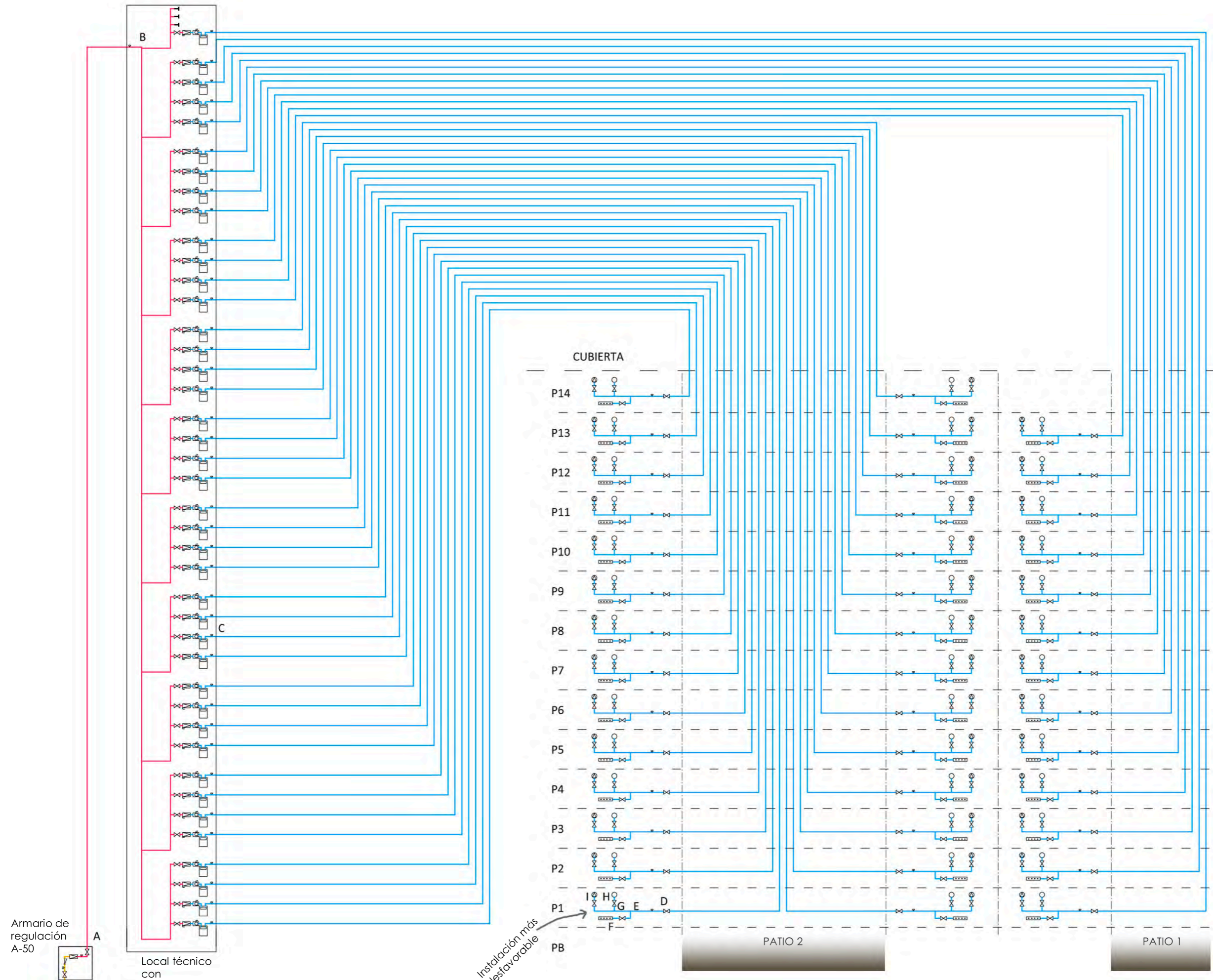


PLANTA DE CUBIERTA

Escala 1/100



Superficies de ventilación
 $S \text{ (cm}^2\text{)} \geq A \text{ (m}^2\text{)} \times 10 \text{ mIn } 200 \text{ cm}^2$
 (A= Superficie en planta del local en m²)



- Red exterior de suministro
- Llave de paso
- Filtro
- Toma de presión
- Regulador de presión MPB/MPA
- Regulador de abonado MPA/BP con válvula de seguridad por defecto de presión de rearme automático
- Limitador de caudal
- Contador
- Caldera de calefacción
- Calentador instantáneo
- Cocina

Armario de regulación A-50

Local técnico con centralización

Instalación más desfavorable

PATIO 2

PATIO 1

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

En base a la información expuesta, el esquema de cálculo para la instalación corresponderá a 'Fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectadas a redes en media presión B'.

Datos:

- Dr = 0,62 kg/m³
- Material en MPB = polietileno
- Material en MPA = acero
- Material en BP = acero

Calculado anteriormente:

-Caudal nominal de cada aparato

Caldera de calefacción med.	1,64
Calentador de 5l/min	1,02
Encimera/Cocina	0,51

-Caudal de simultaneidad de la instalación individual

Q_{siviv} = 2.92 m³(s)/h

-Caudal de simultaneidad de la instalación común

Q_{sc} = 41.85 m³(s)/h

Para el cálculo de la instalación en MPB desde la acometida hasta el armario de regulación se encargará de la empresa suministradora.

Solo se realizará el cálculo de:

- la instalación común (MPA) desde el armario de regulación hasta la entrada al local técnico
- la instalación individual más desfavorable (BP)

Para estos cálculos necesitaremos algunos datos de referencia para el gas natural.

Según el apartado 4.2 del manual del gas esta es la tabla que, para instalaciones en fincas plurifamiliares con contadores centralizados conectadas a redes en media presión B, se tendrá en cuenta para tomar los siguientes datos de partida:

- presión mínima inicial del tramo
- pérdida de carga máxima admisible en el tramo
- diámetro mínimo en el 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	22,1	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	

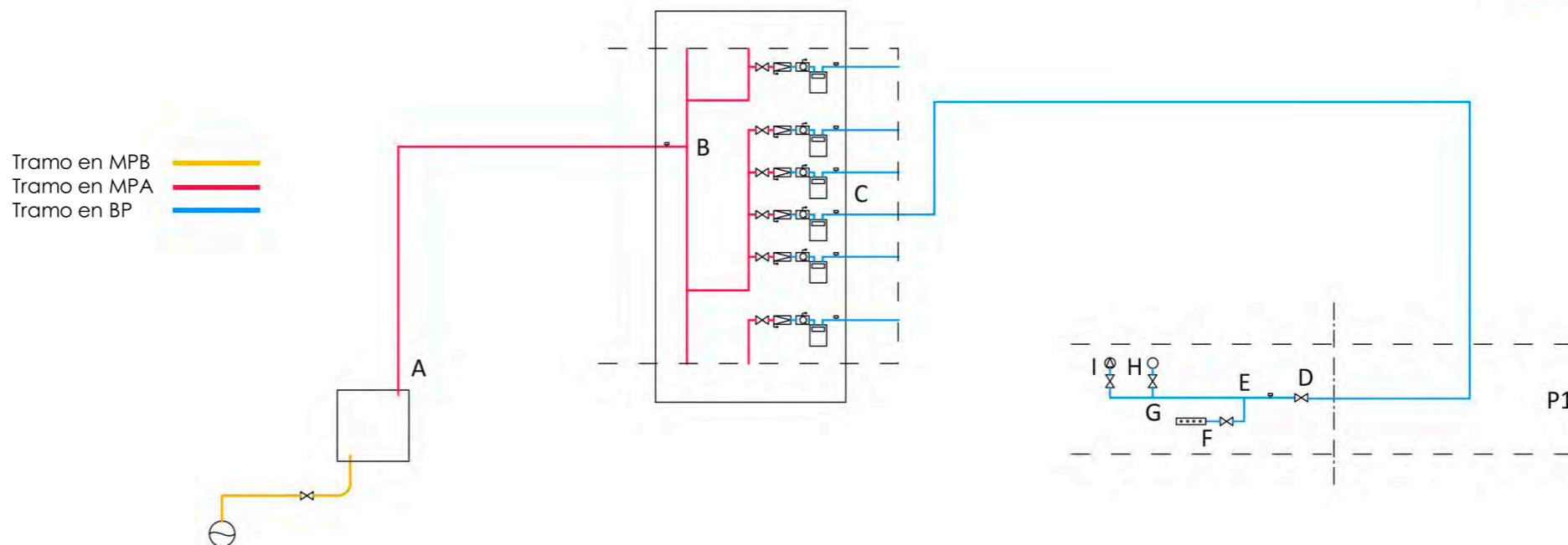
(* Presión de regulación.

Según el apartado 5.1 del manual de gas natural, los diámetros comerciales más usuales para las tuberías de acero son las siguientes:

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"

TRAMOS DE LA INSTALACIÓN MÁS DESFAVORABLE



Determinar las longitudes equivalentes de cada tramo

Para el cálculo necesitaremos medir las longitudes reales de cada tramo y aplicarle un incremento del 20% para obtener así una equivalencia en longitud a las pérdidas de carga por elementos de la instalación.

Tramo	AB	CD	DE	EF	EG	GH	GI
Longitud real (m)	78,85	56,5	1,04	2,98	1,18	0,65	1,1
Longitud eq (m)	94,62	67,80	1,25	3,58	1,42	0,78	1,32

Determinar los caudales de cada tramo

Tramo AB: corresponde al caudal simultáneo de la instalación común Q_{sc}

Tramo CD: corresponde al caudal simultáneo de la vivienda Q_{siviv}

Tramo DE: corresponde al caudal simultáneo de la vivienda Q_{siviv}

Tramo EF: corresponde al caudal de la encimera

Tramo EG: corresponde a la suma de caudales del calentador y la caldera (simultaneidad = 1)

Tramo GH: corresponde al caudal del calentador

Tramo GI: corresponde al caudal de la caldera

Tramo	AB	CD	DE	EF	EG	GH	GI
Q (m ³ (s)/h)	41,85	2,92	2,92	0,51	2,66	1,02	1,64

Determinar el diámetro comercial

Para obtener el diámetro comercial en acero de la instalación habrá que obtener primero un diámetro de cálculo en base a una pérdida de carga admisible.

TRAMO AB

La pérdida de carga admisible de la que partiremos es la que nos da la tabla para el tramo A-B. A partir de este dato se calculará el diámetro (ø ó D) de cálculo sustituyendo los valores en la fórmula de Renouard lineal.

ΔP_{adm} = 25 mbar

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

ø_{calc} = 39,35 mm

Yendo a la tabla de los diámetros de tubos de acero nos quedaremos con el diámetro (siempre interior) más cercano por exceso.

El diámetro comercial ø_{com} = 41,9 mm

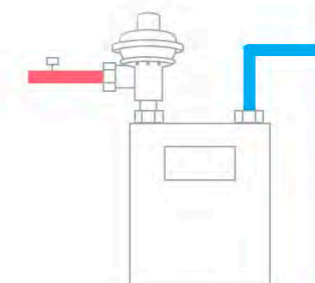
Ahora solo hay que volver a utilizar la fórmula de Renouard lineal, esta vez para obtener la pérdida de carga real.

$$\Delta P_{real} = 23.200 \times d_r \times L_e \times Q^{1,82} \times D_{com}^{-4,82}$$

El resultado es 18.46 mbar.

TRAMO BC

La empresa suministradora se encarga de la asignación de diámetros a la instalación interior del armario de contadores o local técnico (en este caso). El tramo finaliza en el contador, el cual tiene una pérdida de carga de 1,2 mbar. Al disponer de una presión mínima a la salida del regulador de abonado de 20.5 mbar, la presión mínima de que dispondremos a la salida del contador es de 19,3 mbar, con la que empezaremos en el tramo siguiente en baja presión.



TRAMO CD

La pérdida de carga admisible de la que partiremos es la que nos da la tabla para el tramo D-E.

ΔP_{adm} = 2,5 mbar

Se volverá a utilizar el mismo procedimiento que en el tramo anterior. Tras sustituir en la fórmula de Renouard lineal se obtiene

ø_{calc} = 21,65 mm

ø_{com} = 21,7 mm

ΔP_{real} = 2,47 mbar

TRAMO DE

Para calcular la presión admisible de este tramo habrá que multiplicar la suma de la pérdida de carga admisible (según el tramo correspondiente en la tabla, E-F) más la pérdida de carga sobrante del tramo anterior, por la longitud real del tramo, y dividirlo entre la longitud real restante hasta el punto más desfavorable.

$$\Delta P_{max DE} = 0,5 \text{ mbar}$$

$$\Delta P_{max DE+} (\Delta P_{adm CD} - \Delta P_{real CD}) = 0,53 \text{ mbar}$$

$$\Delta P_{adm DE} = (0,53 \cdot Lr_{DE}) / (Lr_{DE} + Lr_{EG} + Lr_{GI}) = 0,16 \text{ mbar}$$

El cálculo de los diámetros y la pérdida de carga real se realizan de igual manera que anteriormente.

$$\varnothing_{calc} = 16,62 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{com} = 21,7 \text{ mm}$$

$$\Delta P_{real DE} = 0,05 \text{ mbar}$$

TRAMO EG

Volvemos a realizar la misma operación que antes.

$$\Delta P_{max DE} = 0,5 \text{ mbar}$$

$$0,5 + (\Delta P_{adm CD} - \Delta P_{real CD} - \Delta P_{real DE}) = 0,48 \text{ mbar}$$

$$\Delta P_{adm EG} = (0,48 \cdot Lr_{EG}) / (Lr_{EG} + Lr_{GI}) = 0,25 \text{ mbar}$$

$$\varnothing_{calc} = 15,13 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{com} = 16,1 \text{ mm}$$

$$\Delta P_{real} = 0,18 \text{ mbar}$$

TRAMO GI

Para calcular la presión admisible de este tramo, puesto que es final de recorrido, solo habrá que sumar la pérdida de carga admisible (según el tramo correspondiente en la tabla, E-F) más la pérdida de carga sobrante de los tramos anteriores.

$$\Delta P_{max DE} = 0,5 \text{ mbar}$$

$$0,5 + (\Delta P_{adm CD} - \Delta P_{real CD} - \Delta P_{real DE} - \Delta P_{real EG}) = 0,3 \text{ mbar}$$

Volvemos a realizar las mismas operaciones de antes.

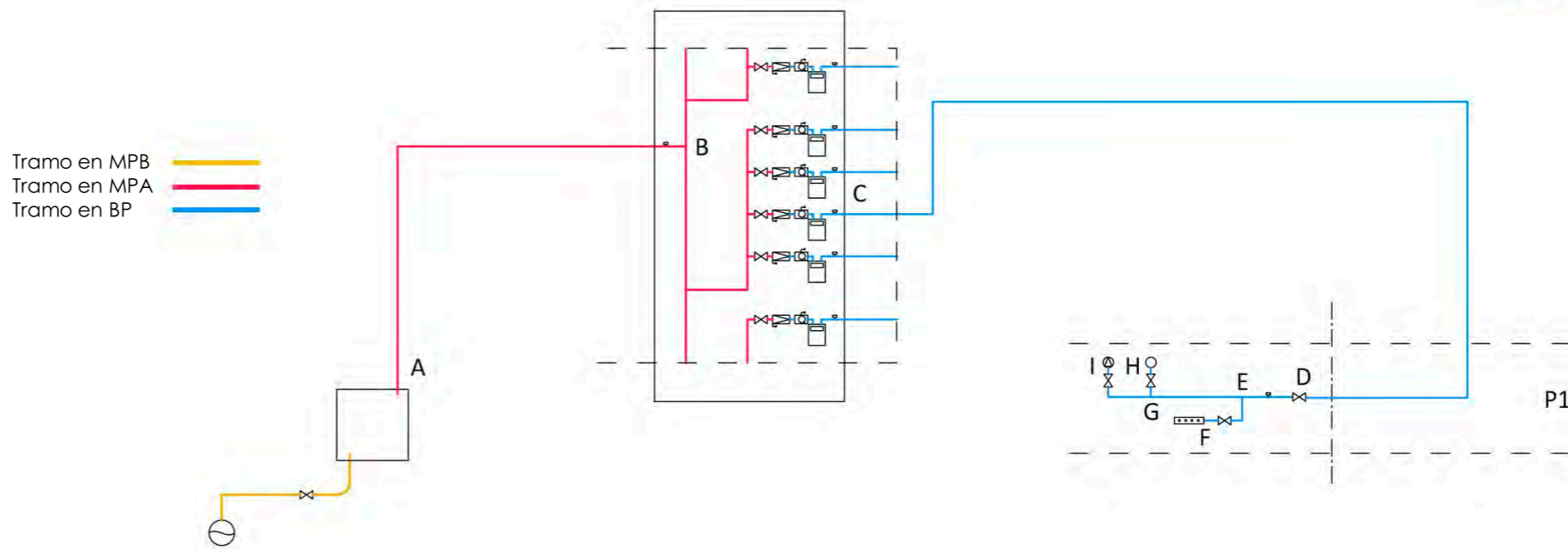
$$\varnothing_{calc} = 11,97 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{com} = 12,6 \text{ mm}$$

$$\Delta P_{real} = 0,23 \text{ mbar}$$

Hasta este punto ya tendríamos calculado el recorrido de la instalación más desfavorable. Solo falta calcular el resto de tramos a cada aparato.

TRAMO DE LA INSTALACIÓN MÁS DESFAVORABLE



TRAMO EF

Realizaremos las mismas operaciones que en el tramo GI.

$$\Delta P_{adm EF} = \Delta P_{max DE+} (\Delta P_{adm CD} - \Delta P_{real CD} - \Delta P_{real DE}) = 0,48 \text{ mbar}$$

$$\varnothing_{calc} = 8,58 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{com} = 12,6 \text{ mm}$$

$$\Delta P_{real} = 0,08 \text{ mbar}$$

TRAMO GH

Realizaremos las mismas operaciones que en el tramo GI.

$$\Delta P_{adm GH} = \Delta P_{max DE+} (\Delta P_{adm CD} - \Delta P_{real CD} - \Delta P_{real DE} - \Delta P_{real EG}) = 0,3 \text{ mbar}$$

$$\varnothing_{calc} = 8,98 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{com} = 12,6 \text{ mm}$$

$$\Delta P_{real} = 0,06 \text{ mbar}$$

Determinar la velocidad en cada tramo

Es importante conocer la velocidad del gas durante toda la instalación, puesto que no se admite superar los 20m/s, y entonces habría que aumentar el diámetro. Para el cálculo de la velocidad se debe conocer primero la presión absoluta, y para ello deberemos conocer antes la presión inicial y final de cada tramo.

-Presión inicial y final

En BP, las presiones iniciales de cada tramo coincidirán con la final del tramo anterior, siendo siempre el punto de partida la presión inicial a la salida del contador, en este caso 19,3 mbar.

Las presiones finales tanto de BP como MPA se obtienen restando a la presión inicial del tramo la pérdida de carga real del mismo.

-Presión absoluta

La presión absoluta se calcula a partir de la presión final obtenida.

$$P_{abs} = 36,0/1000 + 1,01325 = 1,04925 \text{ bar}$$

-Velocidad

La velocidad se calcula mediante el caudal simultáneo, la presión absoluta y el diámetro comercial de cada tramo.

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

Instalación común

Tramo	Lr (m)	Le (m)	Q (m³(s)/h)	ΔP adm (mbar)	∅ calc (mm)	∅ com (mm)	ΔP real (mbar)	Pi (mbar)	Pf (mbar)	Pabs (bar)	V (m/s)
AB	78,85	94,62	41,85	25,00	39,35	41,9	18,46	50,4	31,94	1,045	8,07

Instalación individual. Caso más desfavorable

CD	56,5	67,8	2,92	2,5	21,65	21,7	2,47	19,3	16,83	1,03	2,13
DE	1,04	1,25	2,92	0,16	16,62	21,7	0,05	16,83	16,78	1,03	2,13
EF	2,98	3,58	0,51	0,48	8,58	12,6	0,08	16,78	16,71	1,03	1,11
EG	1,18	1,42	2,66	0,25	15,13	16,1	0,18	16,78	16,60	1,03	3,53
GH	0,65	0,78	1,02	0,30	8,98	12,6	0,06	16,60	16,54	1,03	2,21
GI	1,1	1,32	1,64	0,30	11,97	12,6	0,23	16,60	16,36	1,03	3,55

Tabla resumen de todos los datos obtenidos de todos los tramos



EVACUACIÓN DE PdC

La evacuación de los productos de la combustión se realizará por conductos a cubierta.

Las chimeneas se ubicarán en los patios de ventilación.

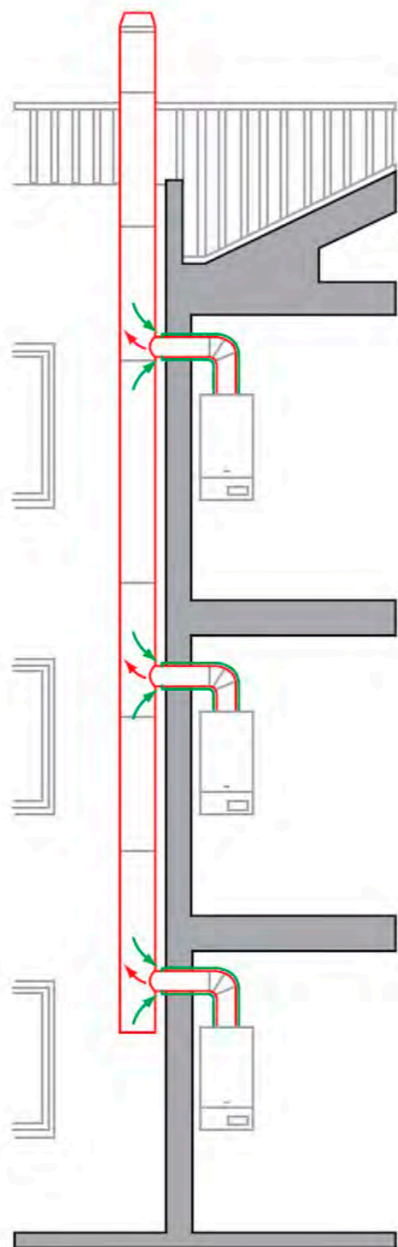
Puesto que los calentadores y las calderas son estancos, la toma de aire se producirá a través de los patios por conductos concéntricos.

Dado que cada chimenea solo puede abastecer diez unidades, serán necesarias 9 chimeneas en total.

Las chimeneas se anclarán a la distancia mínima posible de la pared (teniendo en cuenta que la instalación de gas también se encuentra anclada en los patios) para entorpecer lo mínimo la entrada de luz solar por ventanas.

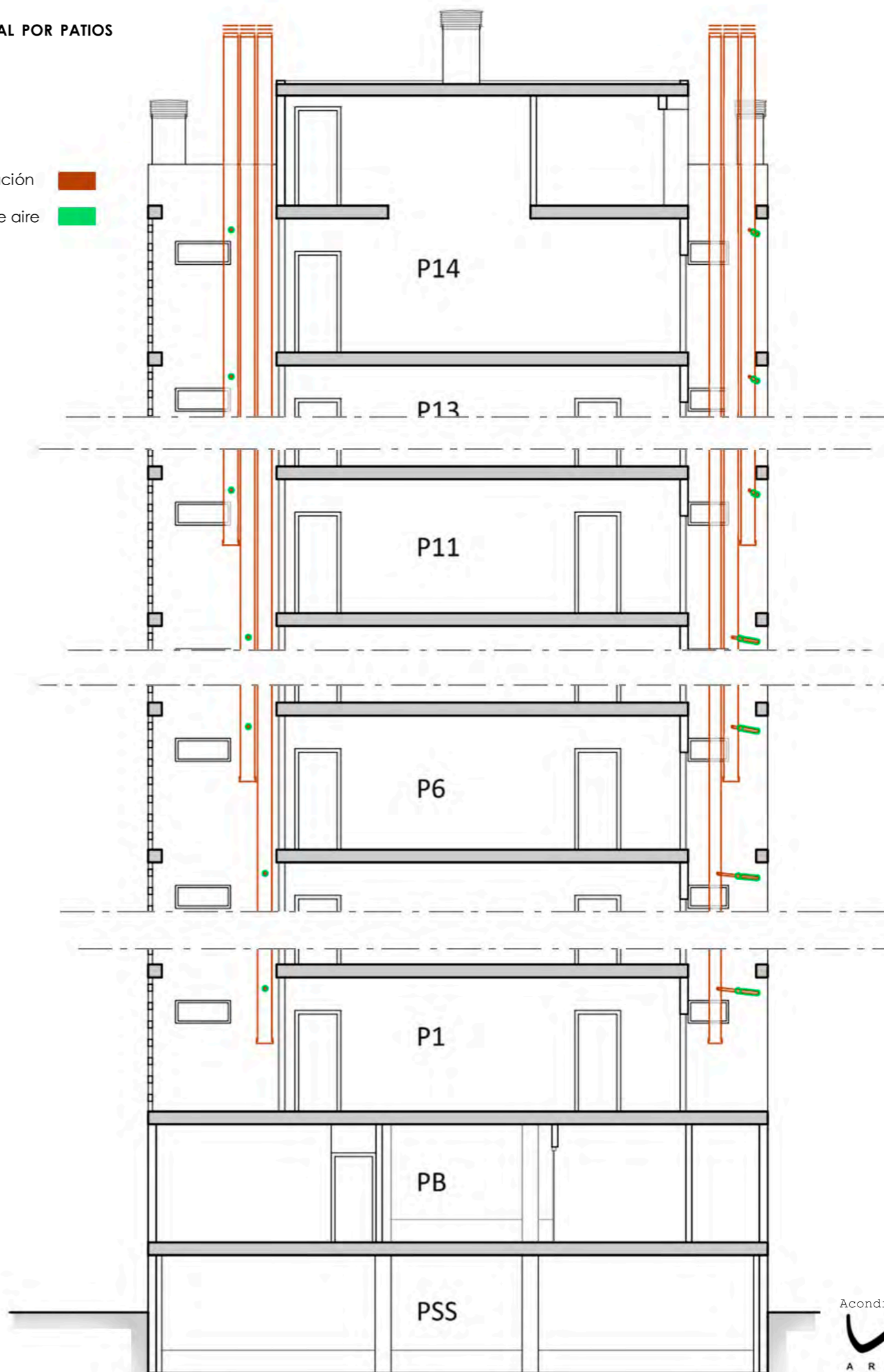
Esto desemboca en que las salidas de PdC habrán de prolongarse 1m por encima de la caja de escalera debido a que esta actúa como obstáculo a menos de 2h, incumpliendo guardar la distancia mínima sobre la parte transitable de la cubierta.

El cálculo se detalla a continuación a partir de una tabla de predimensionado para esta tipología de conducto.



SECCIÓN TRANSVERSAL POR PATIOS DE VENTILACIÓN
Escala 1/100

Conducto de evacuación ■
Conducto de toma de aire ■



CALDERAS ESTANCAS en colocación exterior		
Número calderas	Ø exterior 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

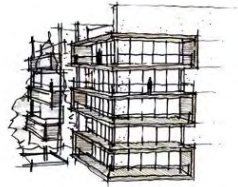
APARATO	Nº	P (KW)	Ø evacuación PdC (mm)
Caldera estanca en ext.	10	18,6	310
Calentador estanco en ext.	6	11,6	260

Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

Miralles Pérez, Raquel



ANEJO FOTOGRÁFICO



RESIDENCIAL PINO ALTO

VIN VARAVARN ARQUITECTOS

AÑO
2014

BANGKOK, TAILANDIA.

El proyecto se originó como un diseño para un edificio de 7 pisos (GARAJE + PB + 8 PLANTAS + CUBIERTA para el proyecto de clase). Se pretende que sea una residencia tranquila y ordenada con un número limitado de unidades grandes y espaciaosas, con 3 a 4 dormitorios. Este aspecto es muy diferente de otros proyectos de condominios existentes.

El propietario del proyecto deseaba un diseño contemporáneo que fuera muy diferente de los edificios de los alrededores y que pudiera resistir la prueba del tiempo. El edificio consta de 18 unidades de departamentos (24 DEPARTAMENTOS para el proyecto de clase) que son fáciles de mantener. La planta baja consta de un lobby y la recepción, incluyendo una sala de fitness y un cuarto para el personal. La zona exterior está diseñada para una piscina con vestuarios, zonas de duchas y algunos espacios abiertos. Los departamentos del primer al sexto piso, son residenciales y de 3 a 4 dormitorios. El estacionamiento se encuentra en el subterráneo.

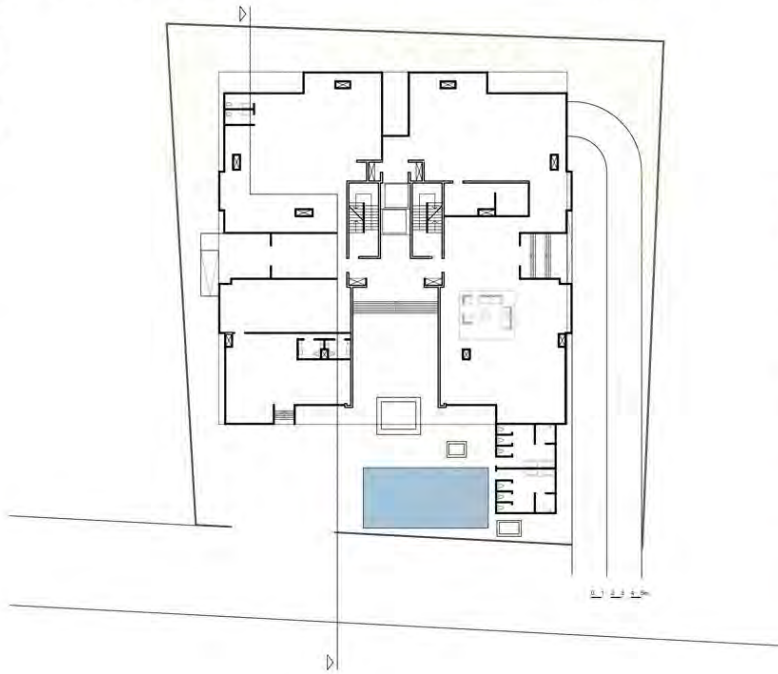
El concepto de diseño se inició con la simple petición de un edificio contemporáneo con la distribución de diversos espacios funcionales. La intención básica no era generar una arquitectura opulenta, sino lograr un diseño espacial que proyectará calidez e identidad. Por lo tanto el objetivo de producir las características de una estructura doméstica, fue más importante que el de estar a la moda.





**PLANIMETRÍA.
ANÁLISIS DEL EDIFICIO.**

PLANTA BAJA

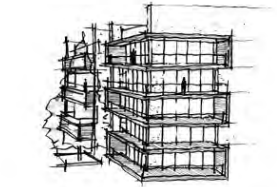


PLANTAS 1°, 3°, 5°, 7°



GAS
Suministro de gas natural.

- VIVIENDA TIPO A ■
- VIVIENDA TIPO B ■
- VIVIENDA TIPO C ■
- LOCALIZACIÓN COCINAS ■



RESIDENCIAL PINO ALTO

VIN VARAVARN ARQUITECTOS

AÑO
2014

BANGKOK, TAILANDIA.

El proyecto se originó como un diseño para un edificio de 7 pisos (GARAJE + PB + 6 PLANTAS + CUBIERTA para el proyecto de clase). Se pretende que sea una residencia tranquila y ordenada con un número limitado de unidades grandes y espaciaosas, con 3 a 4 dormitorios. Este aspecto es muy diferente de otros proyectos de condominios existentes.

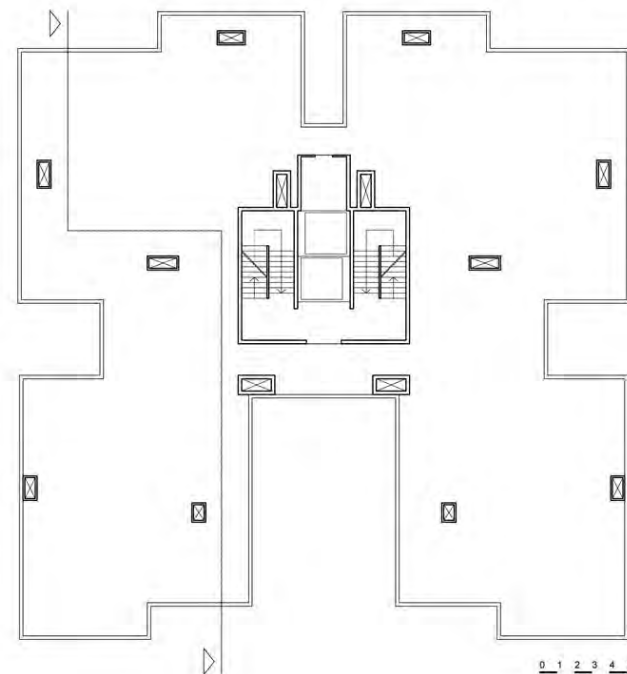
El propietario del proyecto deseaba un diseño contemporáneo que fuera muy diferente de los edificios de los alrededores y que pudiera resistir la prueba del tiempo. El edificio consta de 18 unidades de departamentos (24 DEPARTAMENTOS para el proyecto de clase) que son fáciles de mantener. La planta baja consta de un lobby y la recepción, incluyendo una sala de fitness y un cuarto para el personal. La zona exterior está diseñada para una piscina con vestuarios, zonas de duchas y algunos espacios abiertos. Los departamentos del primer al sexto piso, son residenciales y de 3 a 4 dormitorios. El estacionamiento se encuentra en el subterráneo.

El concepto de diseño se inició con la simple petición de un edificio contemporáneo con la distribución de diversos espacios funcionales. La intención básica no era generar una arquitectura opulenta, sino lograr un diseño espacial que proyectará calidez e identidad. Por lo tanto el objetivo de producir las características de una estructura doméstica, fue más importante que el de estar a la moda.

PLANTAS 2°, 4°, 6°, 8°



PLANTA CUBIERTA



Acondicionamiento y Servicios 2

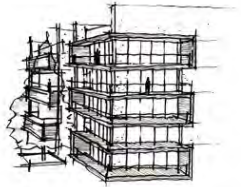


RAQUEL MIRALLES PÉREZ



PLANIMETRÍA.
ANÁLISIS DEL EDIFICIO.

SECCION TRUNCADA



RESIDENCIAL PINO ALTO

VIN VARAVARN ARQUITECTOS

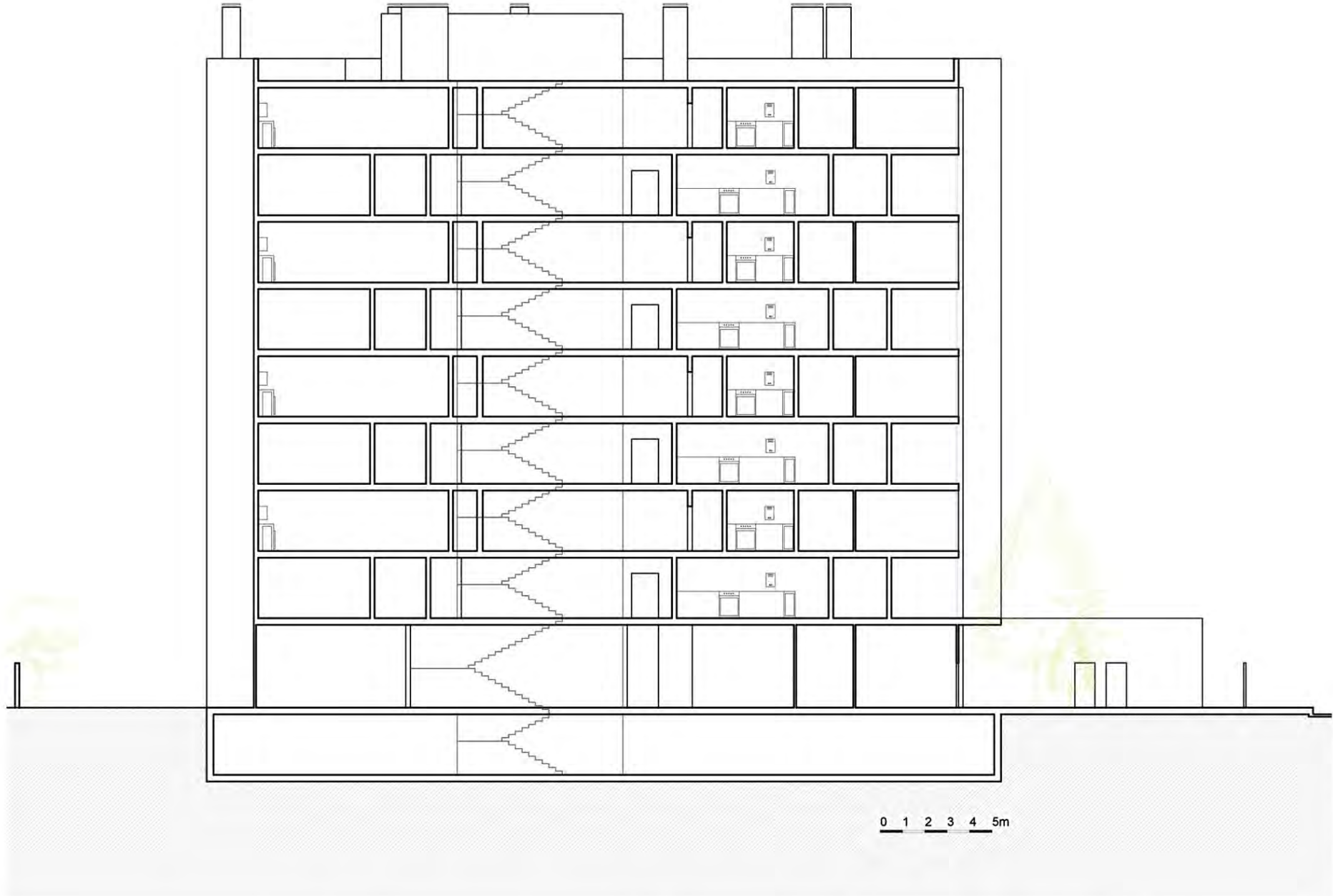
AÑO
2014

BANGKOK, TAILANDIA.

El proyecto se originó como un diseño para un edificio de 7 pisos (GARAJE + PB + 8 PLANTAS + CUBIERTA para el proyecto de clase). Se pretende que sea una residencia tranquila y ordenada con un número limitado de unidades grandes y espaciaosas, con 3 a 4 dormitorios. Este aspecto es muy diferente de otros proyectos de condominios existentes.

El propietario del proyecto deseaba un diseño contemporáneo que fuera muy diferente de los edificios de los alrededores y que pudiera resistir la prueba del tiempo. El edificio consta de 18 unidades de departamentos (24 DEPARTAMENTOS para el proyecto de clase) que son fáciles de mantener. La planta baja consta de un lobby y la recepción, incluyendo una sala de fitness y un cuarto para el personal. La zona exterior está diseñada para una piscina con vestuarios, zonas de duchas y algunos espacios abiertos. Los departamentos del primer al sexto piso, son residenciales y de 3 a 4 dormitorios. El estacionamiento se encuentra en el subterráneo.

El concepto de diseño se inició con la simple petición de un edificio contemporáneo con la distribución de diversos espacios funcionales. La intención básica no era generar una arquitectura opulenta, sino lograr un diseño espacial que proyectará calidez e identidad. Por lo tanto el objetivo de producir las características de una estructura doméstica, fue más importante que el de estar a la moda.



Acondicionamiento y Servicios 2



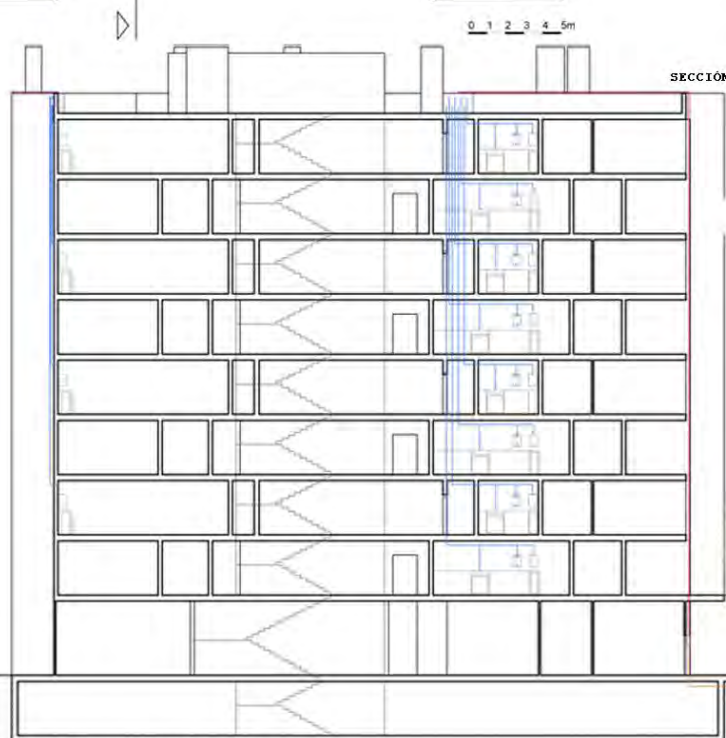
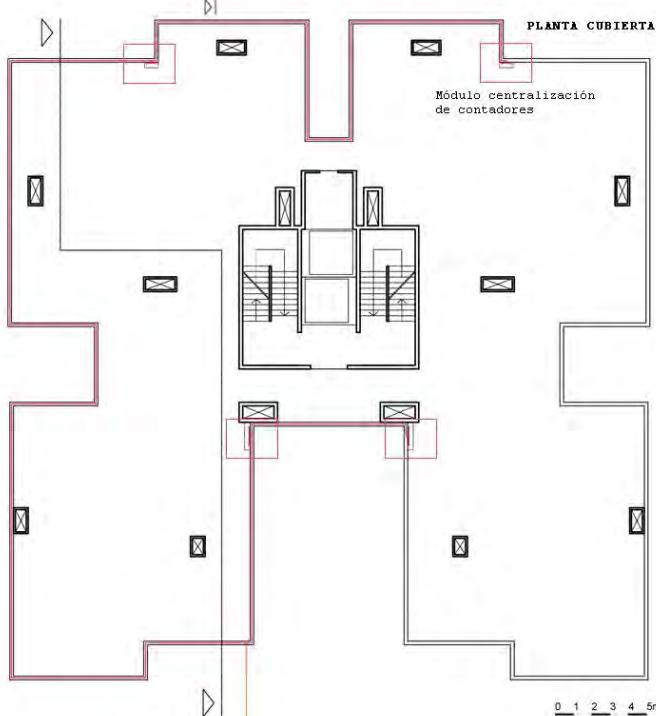
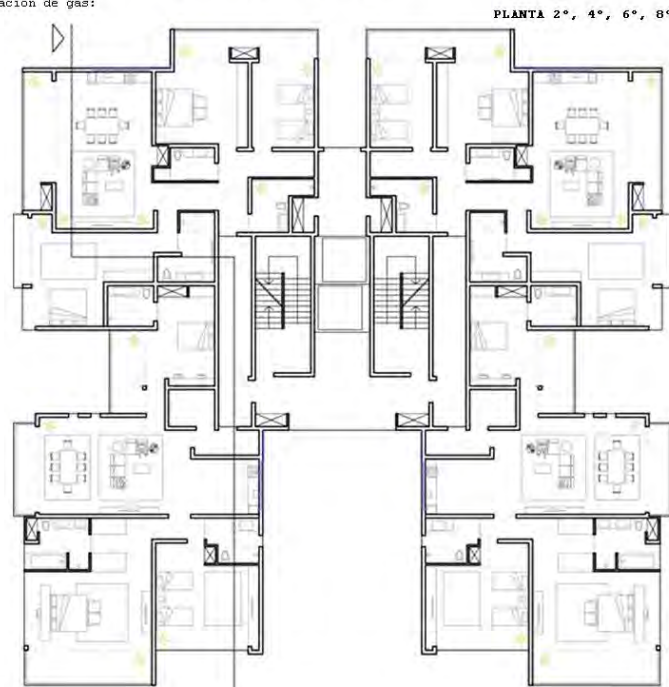
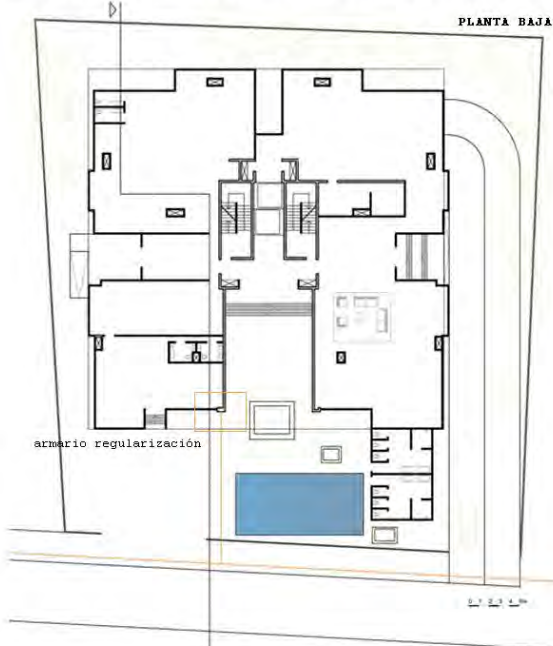
RAQUEL MIRALLES PÉREZ

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

Planimetría.

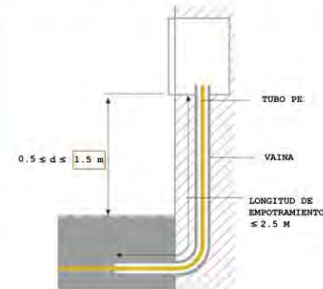
El edificio consta de un bloque de viviendas con 8 plantas + planta baja. Toda la instalación de gas se llevará por el exterior de edificio y el perímetro del mismo por cubierta. La instalación a viviendas se distribuye desde cubierta, donde se encontrarán 4 módulos de contadores centralizados: 2 de 4 contadores y 2 de 8.

En los siguientes planos y secciones se puede observar la propuesta para la instalación de gas:

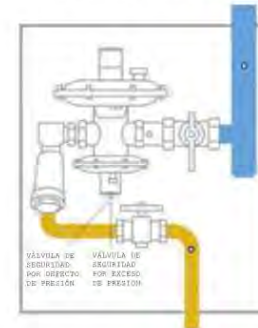


ARMARIO REGULADOR

El armario de regulación quedará empotrado en la fachada del edificio, dentro de los límites de la propiedad. En cuanto al empotramiento de la acometida, se realizará en tubo de polietileno situado en el interior de una vaina, con una altura máxima de 1,50m. Se elegirá esta altura en nuestra edificación.



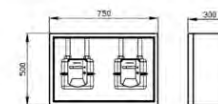
Para nuestro proyecto elegiremos un armario regulador del tipo a-50. Estos son conjuntos de regulación con entrada de presión B y regulación a media presión A o presión baja D.



CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

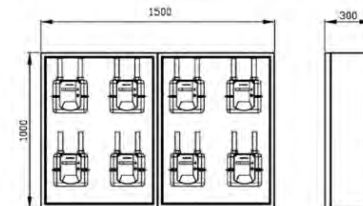
Disponemos de 4 módulos de centralización ubicados en cubierta. Centralización para 4 contadores:

4 Contadores SI107 Armarios modulares de poliesté 1000 x 750 x 300



Centralización para 8 contadores:

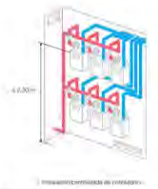
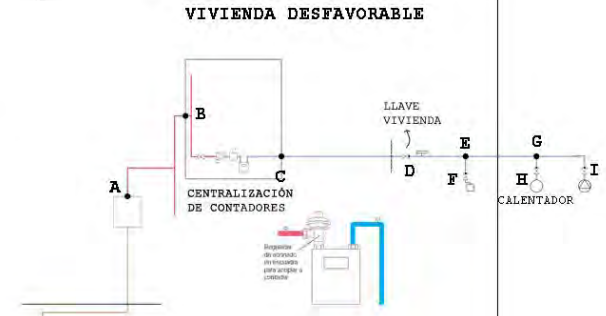
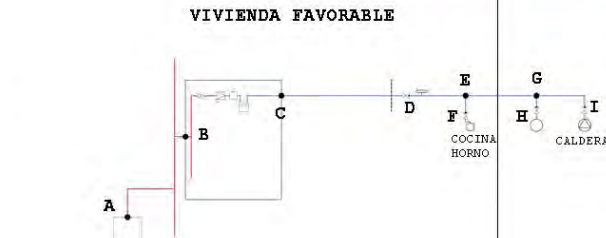
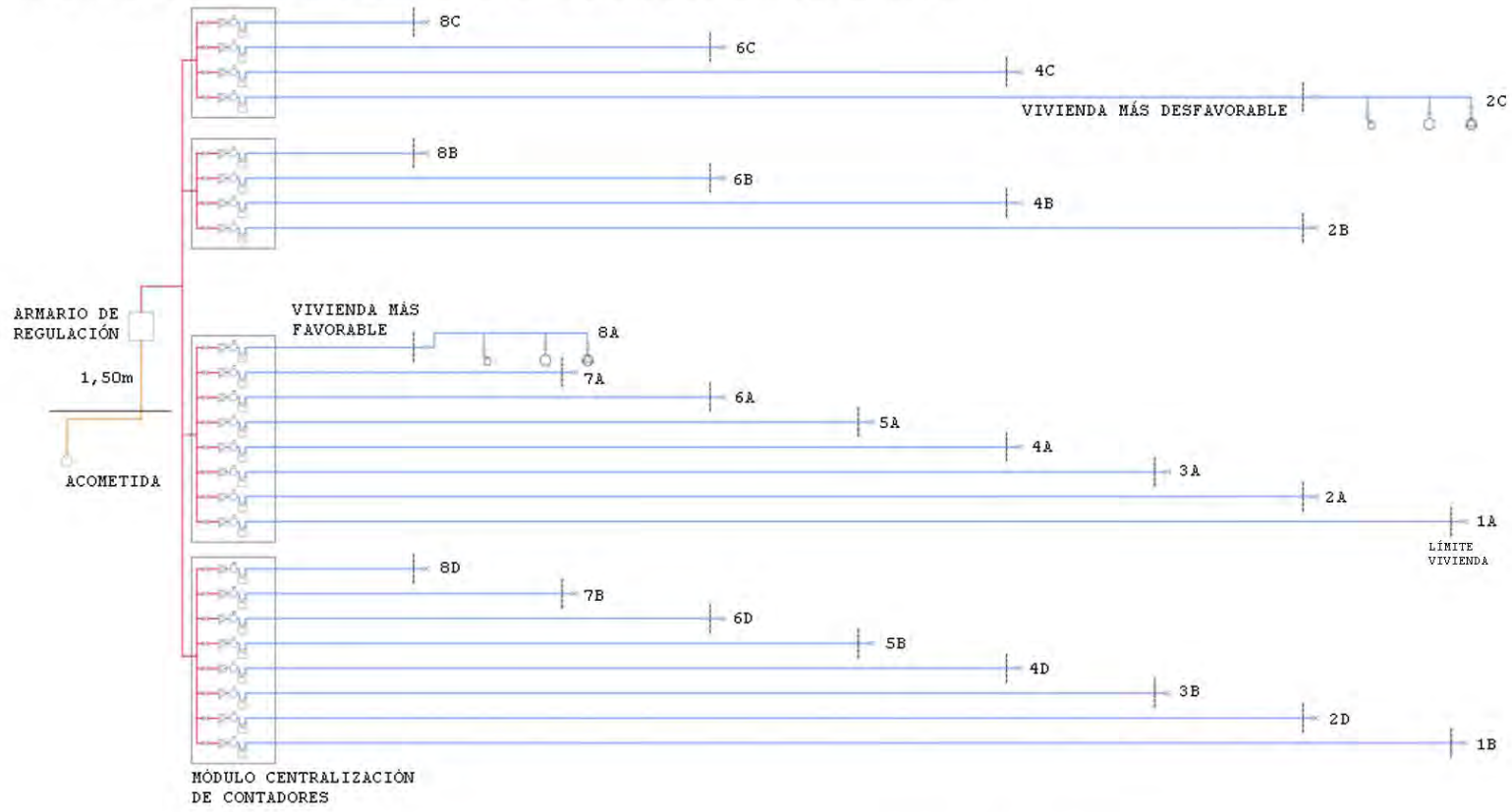
8 Contadores SI2107 Armario modular de poliesté 1000 x 1500 x 300



DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

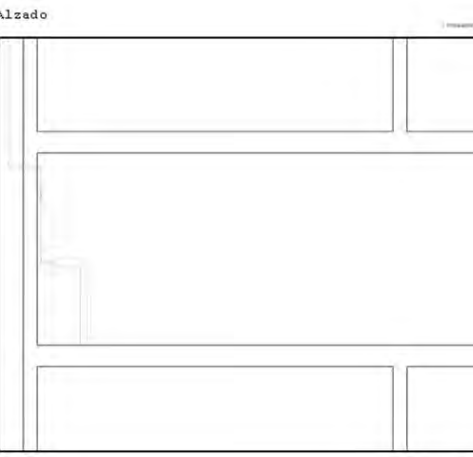
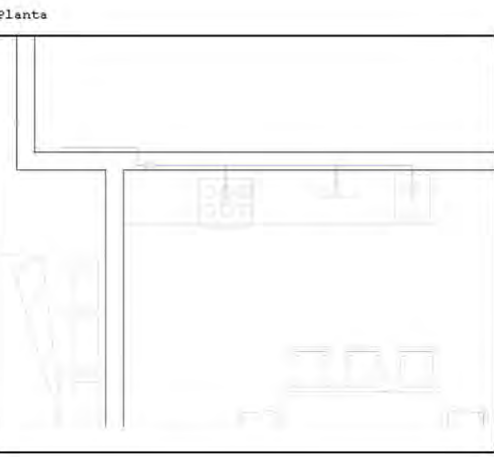
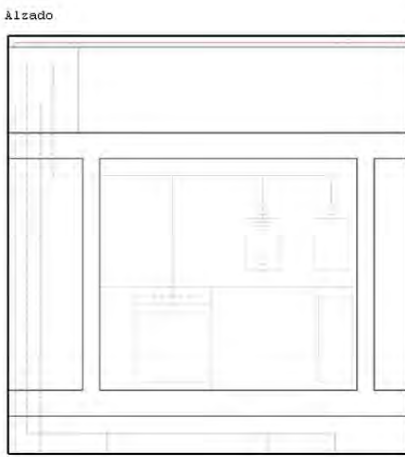
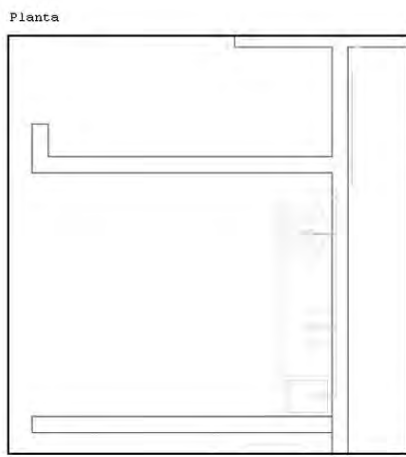
Esquema de principio.

Para el cálculo de la instalación, se tomarán como referencia el tramos más desfavorable, y por el contrario el más favorable.



VIVIENDA MÁS FAVORABLE

VIVIENDA MÁS DESFAVORABLE



- TRAMO MPB
- TRAMO MFA
- TRAMO BP
- ⊗ LLAVE ABONADO/VIVIENDA
- ⊗ REGULADOR DE ABONADO
- ⊗ LIMITADOR CAUDAL INSERTADO
- ⊗ CONTADOR
- ⊗ COCINA-HORNO
- ⊗ CALENTADOR
- ⊗ CALDERA
- ⊗ TOMA DE PRESIÓN

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.

Datos de partida:

El bloque consta de 24 viviendas en total.

La red de distribución es MPB, con tubo de polietileno, la instalación común desde el armario de regulación hasta el regulador del abonado es MPA, con tubo de acero, y la instalación individual desde dicho regulador hasta las llaves de conexión con los diferentes aparatos es BP, en cobre de 1mm de espesor.

- El gas distribuido es gas natural.
- El poder calorífico superior del gas PSC es 10,58 kWh/m³ (s)
- La densidad relativa dr del gas es 0,62

Los aparatos de los que dispone cada vivienda son:

- Cocina-Horno 11'6 kw ; 1,1 m³(s)/h
- Calentador (10l/m) 23,2 KW ; 2,1 m³(s)/h
- Caldera pequeña 14 kw ; 1,3 m³(s)/h, siendo el primer valor el gasto calorífico (Gc) y el segundo el caudal nominal, el cual viene determinado por la fórmula:

$$Q_n = G_c / P_{CS}$$

El grado de gasificación de la vivienda será 2, ya que la potencia simultánea máxima estará comprendida entre los 30 y los 70 kw (11,6 + 23,2 + 14 = 48,8kw)

CAUDAL MÁXIMO SIMULTANEIDAD INSTALACIONES INDIVIDUALES:

$$Q_{si} = A + B + (C+D+.../2)$$

$$Q_{si} = 2,1 + 1,3 + (1,1/2)$$

$$Q_{si} = 3,9 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

*Siendo A y B los caudales de los dos aparatos con mayor caudal nominal.

CAUDAL MÁXIMO SIMULTANEIDAD ACOMETIDAS INTERIORES E INSTALACIONES COMUNES:

$$Q_{sc} = n^\circ \text{ viviendas} \cdot Q_{si} \cdot S_n$$

$$Q_{sc} = 24 \cdot 3,9 \cdot 0,4$$

$$Q_{sc} = 37,40 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

*Siendo S_n = 0,40 (Tabla manual de gas natural, S2 por tener caldera)

PÉRDIDAS DE CARGA:

$$AP = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

*Siendo Le la longitud equivalente del tramo y D el diámetro.

VELOCIDAD DEL GAS:

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

*Siendo P la presión absoluta final del tramo en bar.

LONGITUDES EQUIVALENTES:

Es la longitud real del tramo aumentada un 20%.

TRAMO	AB	CD	DE	EF	EG	GH	GI
LONGITUD REAL (m)	128,85	19,85	0,80	0,30	1,25	0,2	1,00
LONGITUD EQUIVALENTE (m)	154,60	23,80	1,00	0,40	1,50	0,24	1,20

Para la realización de los cálculos necesitaremos las siguientes tablas:
Distribución pérdidas de carga y diámetro mínimo en cada tramo:

Diámetro nominal (Dn)	Diámetro exterior (De)	Diámetro interior (Di)	Espesor (mm)	Denominación usual (por el 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	41,8	3,2	1 1/2"
50	60,3	53,1	3,6	2"
65	76,1	68,9	3,6	2 1/2"
80	88,0	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"

Diámetros comerciales:

Diámetro nominal (Dn)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación usual (por el 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	41,8	3,2	1 1/2"
50	60,3	53,1	3,6	2"
65	76,1	68,9	3,6	2 1/2"
80	88,0	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"

TRAMO AB:

Es el tramo de instalación común que une el armario regulador en planta baja, con el módulo de centralización de contadores más desfavorable en cubierta.

- *Longitud real = 128,85m
- *Longitud equivalente = 154,60m
- *Presión inicio tramo (PoA) = 50,4mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap máx) = 25mbar
- *Caudal sim. inst. común (Qsc) = 37,40m³(s)/h

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 154,60 \cdot 37,40^{1,82} / 25)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = 41,75 \text{ mm}$$

$$-D_{\text{comercial}} = 51,60 \text{ mm}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 154,60 \cdot 37,40^{1,82} \cdot 51^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 9,00 \text{ mbar}$$

$$P_{\text{abs}} = (P_o - AP_{\text{real}}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = (50,4 - 9) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = 1,05 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D_{\text{comercial}}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 37,4 \cdot 1,05^{-1} \cdot 51^{-2}$$

$$V = 4,90 \text{ m/s}$$

- Lr: 128,85 m
- Le: 154,60 m
- Qsc: 37,40 m³(s)/h
- APmáx.: 25 mbar
- Dcalc.: 41,75 mm
- Dcom.: 51,60 mm
- Po: 50,4 mbar
- APreal: 9,50 mbar
- Pf: 40,90 mbar
- V: 4,90 m/s

TRAMO CD:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde batería de contadores hasta entrada a la vivienda más desfavorable.

- *Longitud real = 19,85m
- *Longitud equivalente = 23,80m
- *Presión inicio tramo (PoC) = 19,3mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap máx) = 2,5mbar
- *Caudal sim. inst. individual (Qsi) = 3,90m³(s)/h

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 23,80 \cdot 3,9^{1,82} / 2,5)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = 19,50 \text{ mm}$$

$$-D_{\text{comercial}} = 20 \text{ mm}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 23,80 \cdot 3,9^{1,82} \cdot 20^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 2,20 \text{ mbar}$$

$$P_{\text{abs}} = (P_o - AP_{\text{real}}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = (19,3 - 2,20) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D_{\text{comercial}}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 3,9 \cdot 1,03^{-1} \cdot 20^{-2}$$

$$V = 3,40 \text{ m/s}$$

- Lr: 19,85 m
- Le: 23,80 m
- Qsi: 3,90 m³(s)/h
- APmáx.: 2,50 mbar
- Dcalc.: 19,50 mm
- Dcom.: 20 mm
- Po: 19,30 mbar
- APreal: 2,20 mbar
- Pf: 17,1 mbar
- V: 3,40 m/s

TRAMO DE:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde la llave de la vivienda hasta la ramificación de la cocina-horno.

- *Longitud real = 0,80m
- *Longitud equivalente = 1,00m
- *Presión inicio tramo (PoD) = 19,3-2,20 = 17,10mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap máx) = 0,20mbar
- Preald-PminD=17,1-16,8=0,3bar para el siguiente tramo

$$AP_{\text{máx}} \cdot DI = \text{Preald} - P_{\text{min}} \cdot FIH = 17,1 - 16,3 = 0,8 \text{ mbar}$$

$$AP_{\text{máx}} \cdot DE = AP_{\text{máx}} \cdot DI \cdot Lr_{DE} / Lr_{DI} = 0,8 \cdot 0,8 / 3,05 = 0,20 \text{ mbar}$$

$$*Caudal \text{ sim. inst. individual (Qsi)} = 3,90 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$$

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 1 \cdot 3,9^{1,82} / 0,2)^{1/4,82}$$

$$D_{\text{calculo}} = 17,1 \text{ mm}$$

$$-D_{\text{comercial}} = 20 \text{ mm}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 1 \cdot 3,9^{1,82} \cdot 20^{-4,82}$$

$$AP_{\text{real}} = 0,10 \text{ mbar}$$

$$P_{\text{abs}} = (P_o - AP_{\text{real}}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = (17,1 - 0,1) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{\text{abs}} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D_{\text{comercial}}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 3,9 \cdot 1,03^{-1} \cdot 20^{-2}$$

$$V = 3,40 \text{ m/s}$$

- Lr: 0,80 m
- Le: 1,00 m
- Qsi: 3,90 m³(s)/h
- APmáx.: 0,20 mbar
- Dcalc.: 17,1 mm
- Dcom.: 20 mm
- Po: 17,1 mbar
- APreal: 0,10 mbar
- Pf: 17,00 mbar
- V: 3,40 m/s

TRAMO EG:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde la ramificación de la cocina-horno hasta la del calentador.

- *Longitud real = 1,25m
- *Longitud equivalente = 1,50m
- *Presión inicio tramo (PoE) = 17,10-0,1= 17,00mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap max) = 0,40mbar
 $AP_{max}DI = P_{realD} - P_{min} \cdot FIH = 17,1 - 16,3 = 0,8 \text{ mbar}$
 $AP_{maxDE} = (AP_{maxDI} - AP_{realDE}) \cdot LrEG / Lr - DI = (0,8 - 0,1) \cdot 1,25 / 2,25 = 0,40 \text{ mbar}$
- *Caudal sim. inst. individual (Qsi) = 3,40m³(S)/h

$$D_{calculo} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 1,5 \cdot 3,4^{1,82} / 0,4)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = 12,60 \text{ mm}$$

-Dcomercial= 16mm
 *Si cogieramos el diámetro comercial de 13mm las perdidas de cargas reales serían de 0.90mbar, superando la pérdida de carga máxima de 0,40mbar.

$$AP_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 1,5 \cdot 3,4^{1,82} \cdot 16^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 0,30 \text{ mbar}$$

$$P_{abs} = (Po - AP_{real}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = (17 - 0,3) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D_{comercial}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 3,4 \cdot 1,03^{-1} \cdot 16^{-2}$$

$$V = 4,60 \text{ m/s}$$

- Lr: 1,25 m
- Le: 1,50 m
- Qsi: 3,40 m³(s)/h
- APmáx.: 0,40 mbar
- Dcalc.: 12,60 mm
- Dcom.: 16 mm
- Po: 17 mbar
- APreal: 0,30 mbar
- Pf: 16,70 mbar
- V: 4,60 m/s

TRAMO GI:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde la ramificación del calentador hasta la llave de la caldera.

- *Longitud real = 1,00m
- *Longitud equivalente = 1,20m
- *Presión inicio tramo (PoG) = 17-0,3= 16,70mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap max) = 0,40mbar
 $AP_{max}DI = P_{realD} - P_{min} \cdot FIH = 17,1 - 16,3 = 0,8 \text{ mbar}$
 $0,8 - 0,1 - 0,3 = 0,40 \text{ mbar}$
- *Caudal sim. inst. individual (Qsi) = 1,3m³(S)/h

$$D_{calculo} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 1,2 \cdot 1,3^{1,82} / 0,4)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = 10,1 \text{ mm}$$

-Dcomercial= 13mm
 *Si cogieramos el diámetro comercial de 10mm las perdidas de cargas reales serían de 0.42mbar, superando la pérdida de carga máxima de 0,40mbar.

$$AP_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 1,2 \cdot 1,3^{1,82} \cdot 13^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 0,10 \text{ mbar}$$

$$P_{abs} = (Po - AP_{real}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = (16,7 - 0,1) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D_{comercial}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 1,3 \cdot 1,03^{-1} \cdot 13^{-2}$$

$$V = 2,60 \text{ m/s}$$

- Lr: 1,00 m
- Le: 1,20 m
- Qsi: 1,30 m³(s)/h
- APmáx.: 0,40 mbar
- Dcalc.: 10,10 mm
- Dcom.: 13 mm
- Po: 16,70 mbar
- APreal: 0,10 mbar
- Pf: 16,60 mbar
- V: 2,60 m/s

TRAMO EF:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde la ramificación de la cocina-horno hasta el mismo.

- *Longitud real = 0,30m
- *Longitud equivalente = 0,40m
- *Presión inicio tramo (PfDE) = 17,00mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap max) = 0,10mbar
 $AP_{maxDE} - AP_{realDE} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mbar}$
- *Caudal sim. inst. individual (Qsi) = 1,10m³(S)/h

$$D_{calculo} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 0,4 \cdot 1,1^{1,82} / 0,1)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = 10,10 \text{ mm}$$

-Dcomercial= 13mm
 *Si cogieramos el diámetro comercial de 10mm las perdidas de cargas reales serían de 0.13mbar, superando la pérdida de carga máxima de 0,10mbar.

$$AP_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 0,4 \cdot 1,1^{1,82} \cdot 13^{-4,82}$$

$$AP_{real} = 0,03 \text{ mbar}$$

$$P_{abs} = (Po - AP_{real}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = (17 - 0,03) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D_{comercial}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 1,1 \cdot 1,03^{-1} \cdot 13^{-2}$$

$$V = 2,20 \text{ m/s}$$

- Lr: 0,30 m
- Le: 0,40 m
- Qsi: 1,10 m³(s)/h
- APmáx.: 0,10 mbar
- Dcalc.: 10,10 mm
- Dcom.: 13 mm
- Po: 17,00 mbar
- APreal: 0,03 mbar
- Pf: 17,07 mbar
- V: 2,20 m/s

TRAMO GH:

Es el tramo de instalación individual que transcurre desde la ramificación del calentador hasta el mismo.

- *Longitud real = 0,20m
- *Longitud equivalente = 0,240m
- *Presión inicio tramo (PFEg) = 16,70mbar
- *Pérdida carga máx. admisible (Ap max) = 0,10mbar
 $AP_{maxEG} - AP_{realEG} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mbar}$
- *Caudal sim. inst. individual (Qsi) = 2,10m³(S)/h

$$D_{calculo} = (23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} / AP)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = (23200 \cdot 0,62 \cdot 0,24 \cdot 2,1^{1,82} / 0,1)^{1/4,82}$$

$$D_{calculo} = 11,60 \text{ mm}$$

-Dcomercial= 13mm
 $AP_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$
 $AP_{real} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 0,24 \cdot 2,1^{1,82} \cdot 13^{-4,82}$
 $AP_{real} = 0,06 \text{ mbar}$

$$P_{abs} = (Po - AP_{real}) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = (16,7 - 0,06) / 1000 + 1,01325$$

$$P_{abs} = 1,03 \text{ bar}$$

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D_{comercial}^{-2}$$

$$V = 354 \cdot 2,1 \cdot 1,03^{-1} \cdot 13^{-2}$$

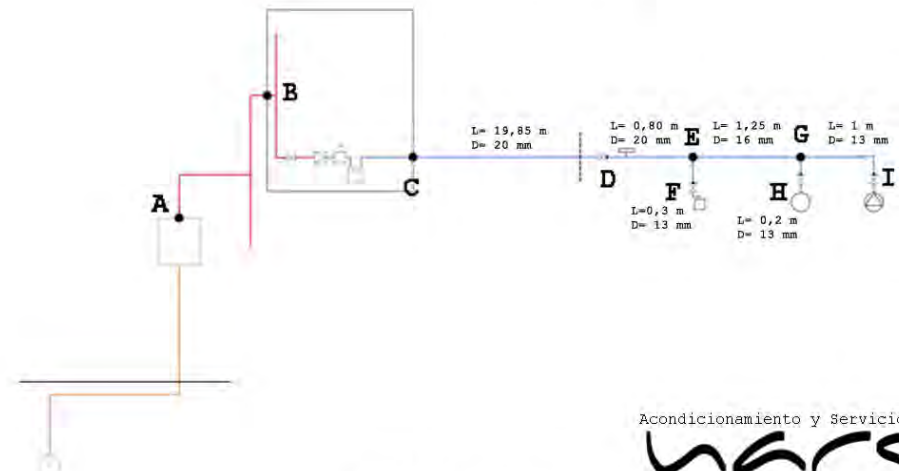
$$V = 4,30 \text{ m/s}$$

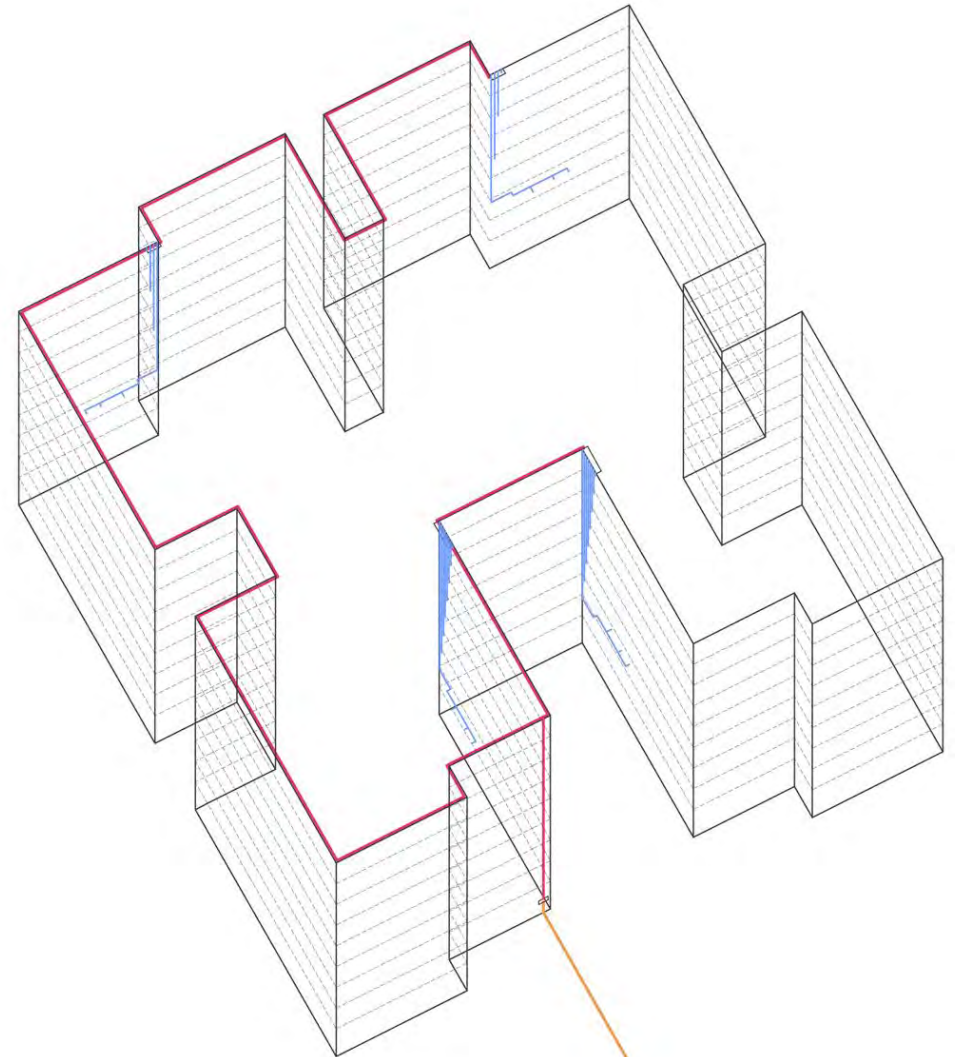
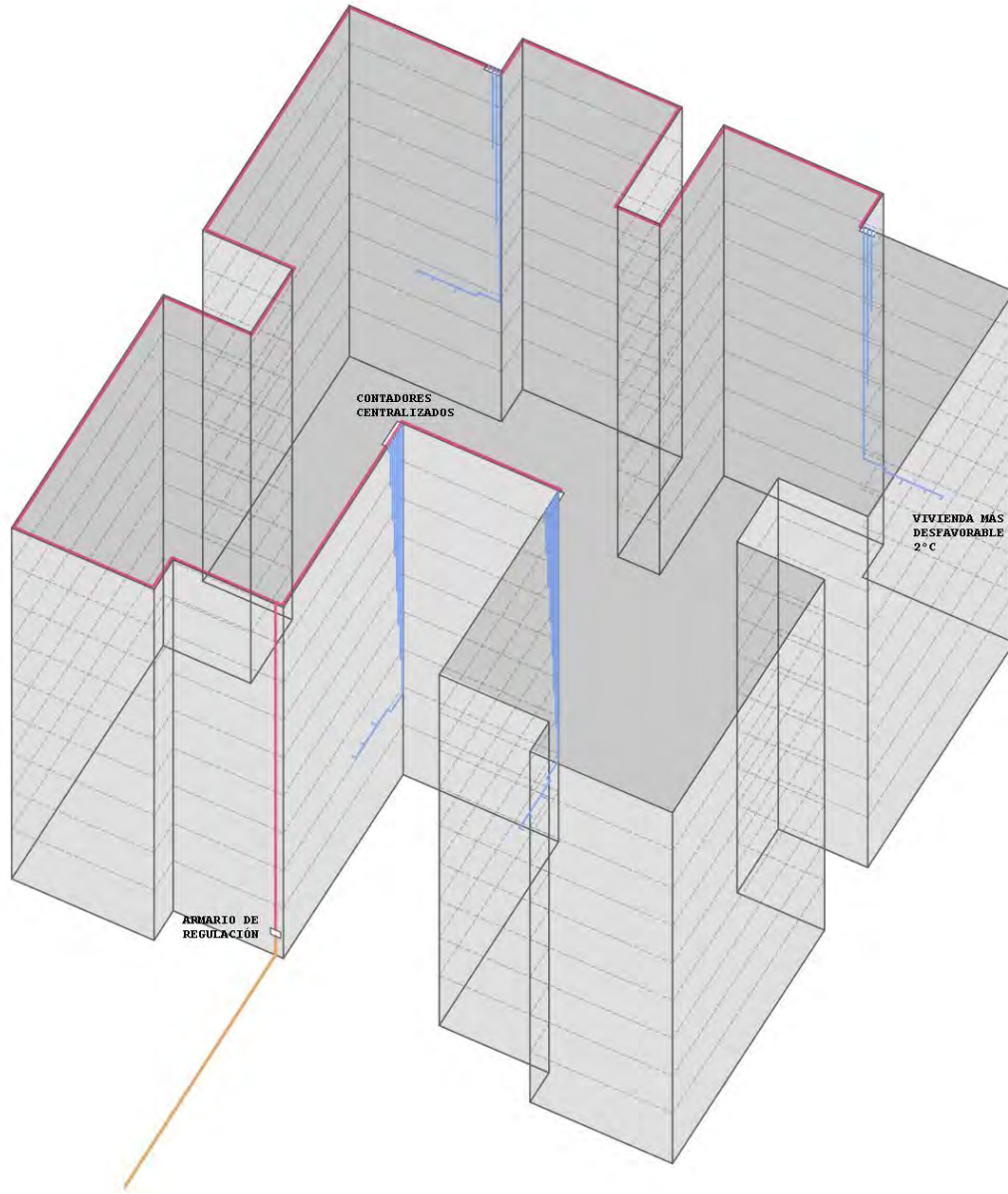
- Lr: 0,20 m
- Le: 0,24 m
- Qsi: 2,10 m³(s)/h
- APmáx.: 0,10 mbar
- Dcalc.: 11,60 mm
- Dcom.: 13 mm
- Po: 16,70 mbar
- APreal: 0,06 mbar
- Pf: 16,64 mbar
- V: 4,30 m/s

TABLA SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

TRAMO	Lr m	Le m	Q m ³ (s)/h	Po mbar	APmax mbar	Dcalc. mm	Dcom. mm	APreal mbar	Pf mbar	Pabs. bar	V m/s
AB	128,85	154,60	37,40	50,40	25	41,75	51,60	9,50	40,90	1,05	4,90
CD	19,85	23,80	3,90	19,30	2,50	19,50	20,00	2,20	17,10	1,03	3,40
DE	0,80	1,00	3,90	17,1	0,20	17,1	20,00	0,10	17,00	1,03	3,40
EG	1,25	1,50	3,40	17,00	0,40	12,60	16,00*	0,30	16,70	1,03	4,60
GI	1,00	1,20	1,30	16,70	0,40	10,10	13,00*	0,10	16,60	1,03	2,60
EF	0,30	0,40	1,10	17,00	0,10	10,10	13,00*	0,03	17,07	1,03	2,20
GH	0,20	0,24	2,20	16,70	0,10	11,60	13,00	0,06	16,64	1,03	4,30

VIVIENDA DESFAVORABLE





VENTILACIÓN
EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE APARATOS A GAS QUE NECESITEN 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 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 chimeneas-hogar a gas o similares, que no incorporen cortatiro ni lo lleven acoplado.

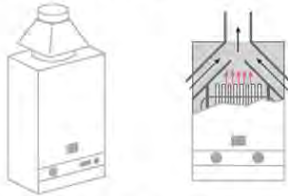
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos:

- +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 cortatiro.
- +Estar contruidos 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.

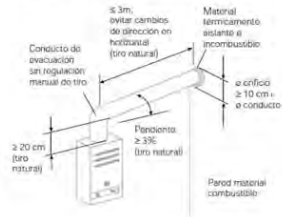
Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán cumplir, además, los siguientes requisitos en su instalación:

- +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 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.

Detalle cortatiro acoplado al aparato a gas



Detalle disposición de la ventilación



Se decide realizar la extracción por chimeneas de ventilación comparadas entre calentador y caldera, y hacer la extracción por fachada.

Los conductos de evacuación deben cumplir los siguientes requisitos:

***EVACUACIÓN A TRAVÉS CONDUCTO COLECTIVO O DIRECTO AL EXTERIOR:**

- La pendiente del tramo ascendente será como mínimo de un 3%.
- La longitud desde el collarín de embocadura del aparato hasta su conexión a un conducto colectivo tipo shunt o chimenea específica, tendrá una longitud máxima de 3m, admitiéndose un máximo de dos cambios de dirección. Cada cambio de dirección, entendiéndose por este aquel con ángulo superior a 45°, equivaldrá a disminuir en 0,75m la longitud total.
- El conducto de evacuación debe finalizar por encima de la cubierta.

Longitud equivalente del conducto: máximo 3 m

Longitud equivalente: 0,75 m

Pendiente ascendente mínima: 3%

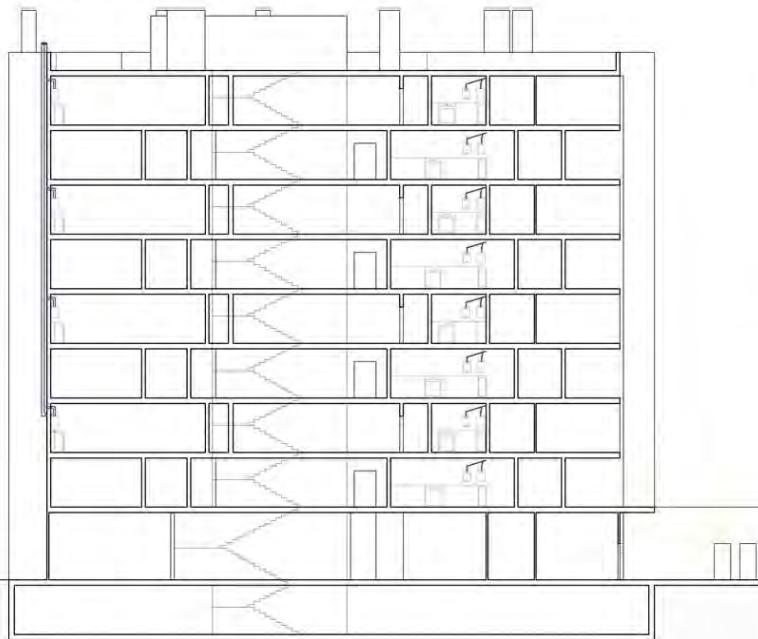
20 cm

>10 cm

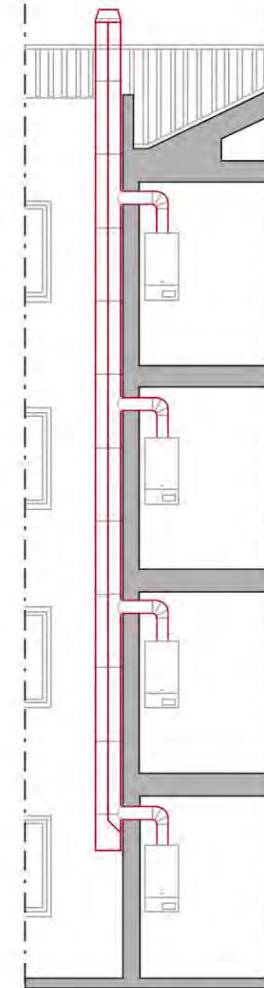
45°

ALZADO

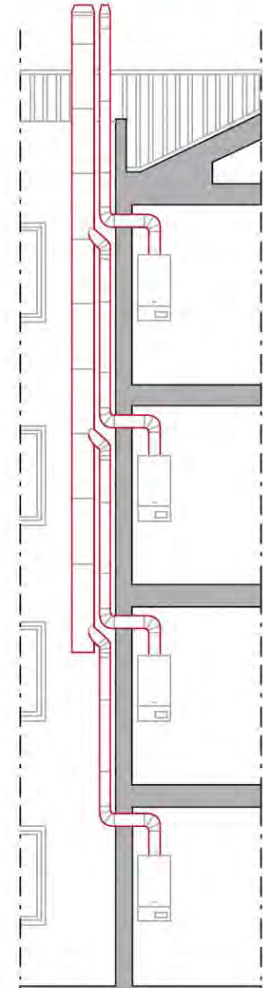
LOCALIZACIÓN CONDUCTOS DE VENTILACIÓN EN SECCIÓN



0 1 2 3 4 5m



CHIMENEAS COLECTIVAS METÁLICAS CON DOBLE CONDUCTO INTERIOR.



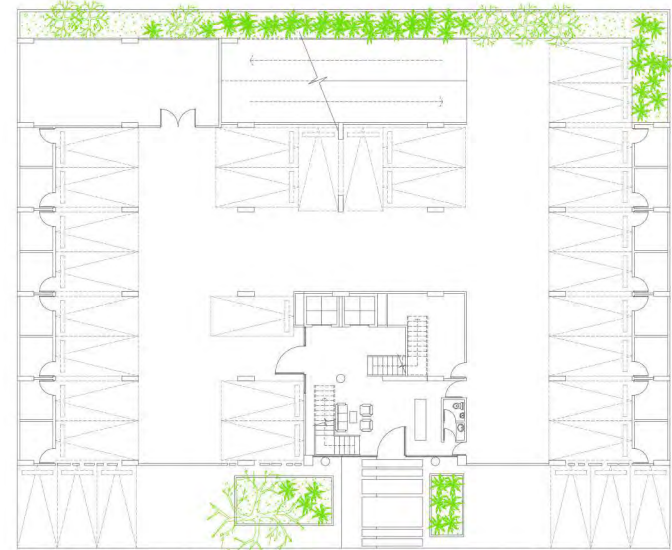
CHIMENEAS COLECTIVAS METÁLICAS CON CONDUCTO AL EXTERIOR.

Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18

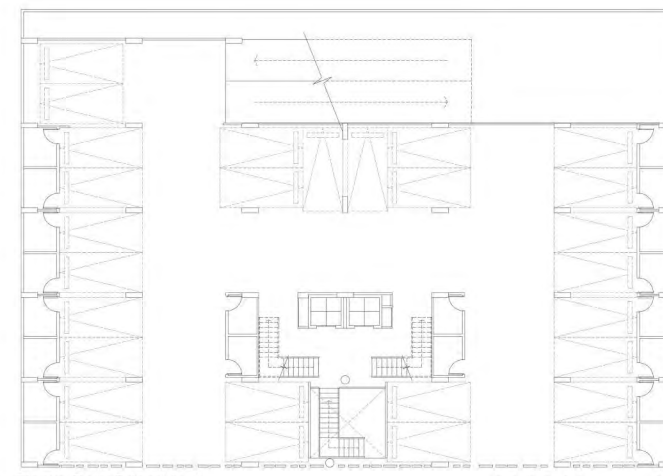
Nolasco Vidal, José Manuel

PLANTAS Y ALZADOS DE LA EDIFICIACION
Plantas bajas, tipos, azotea, secciones y alzados.

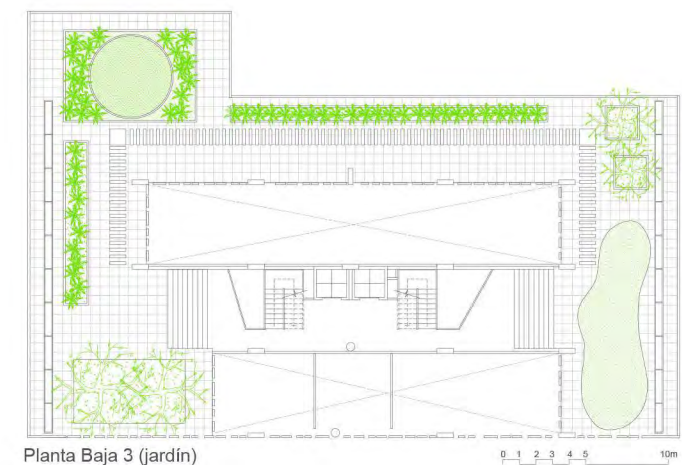
2 plantas de parking, jardín, 48 viviendas distribuidas en dos plantas tipo que se alternan entre sí y una azotea con varios servicios.



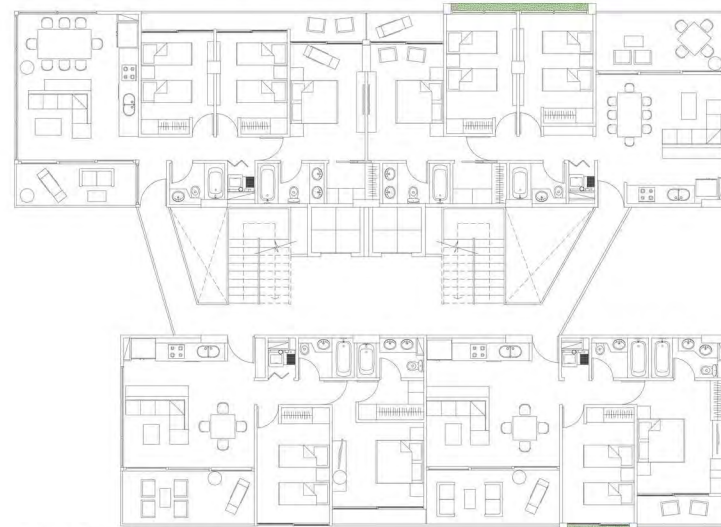
Planta Baja 1 (entrada - parking)



Planta Baja 2 (parking)



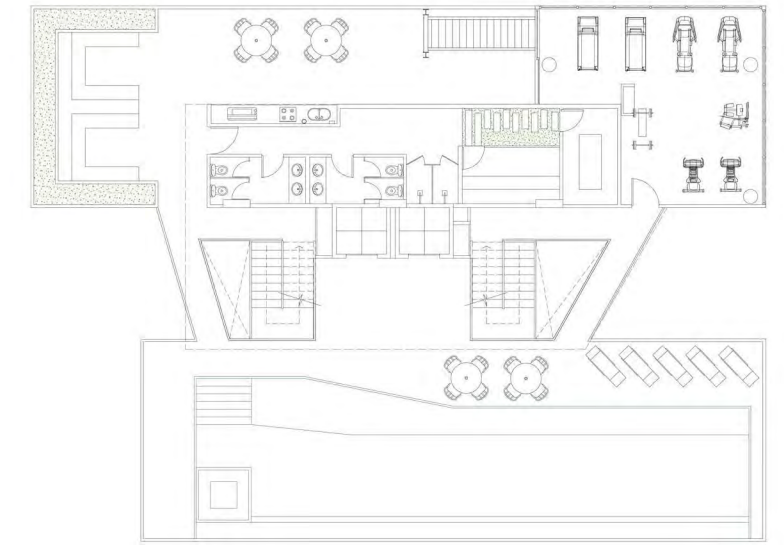
Planta Baja 3 (jardín)



Planta Apartamentos Tipo A (Pisos 5, 7, 9, 11 y 13)



Planta Apartamentos Tipo B (Pisos 4, 6, 8, 10 y 12)



Planta Altillo (Piscina, Jacuzzi, Gimnasio, Turco, Lounge y BBQ)

Primer Lugar Proyecto Puerto Salguero

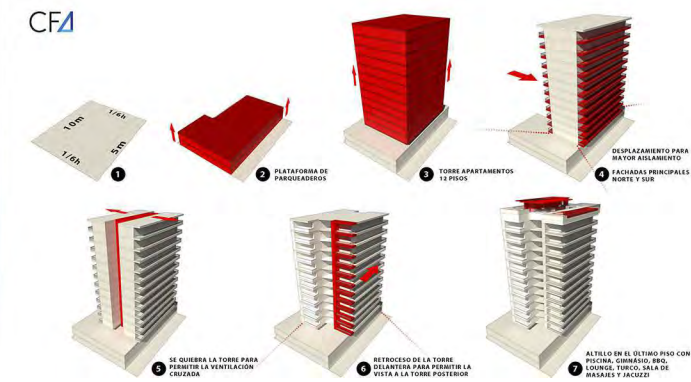
ARQUITECTO
LGN Arquitectos + Contrafuerte Arquitectura

AÑO
2013

UBICACIÓN
Santa Marta, Colombia

El proyecto considera aspectos bioclimáticos que se están aplicando en la zona, teniendo en cuenta el proyecto de gran escala "Invemar". consta de dos pisos de plataforma de parqueaderos, trece pisos de apartamentos y zonas recreativas ubicadas sobre la plataforma de parqueo y en el último nivel del proyecto. Ubicado en el barrio Playa Salguero a 250m del mar aproximadamente, el proyecto busca, por medio de una serie de estrategias formales, optimizar las visuales hacia el mar para la mayoría de los apartamentos. De igual forma se divide el edificio en dos barras por el punto fijo, para permitir una ventilación cruzada en todos los apartamentos, bajando la temperatura al interior de estos y reduciendo el consumo de energía. Así, el punto fijo actúa como sifón térmico logrando conducir el aire caliente del interior al exterior del proyecto. Todos los apartamentos comparten el mismo sistema de ordenamiento arquitectónico.

Una zona social completamente abierta, con sala, comedor, terraza y cocina integrada en un mismo espacio y una zona privada de habitaciones. Todos los servicios de los apartamentos se concentran hacia el punto fijo, con el objetivo de dar ventilación natural a estos espacios y poder optimizar al máximo las instalaciones técnicas del proyecto.

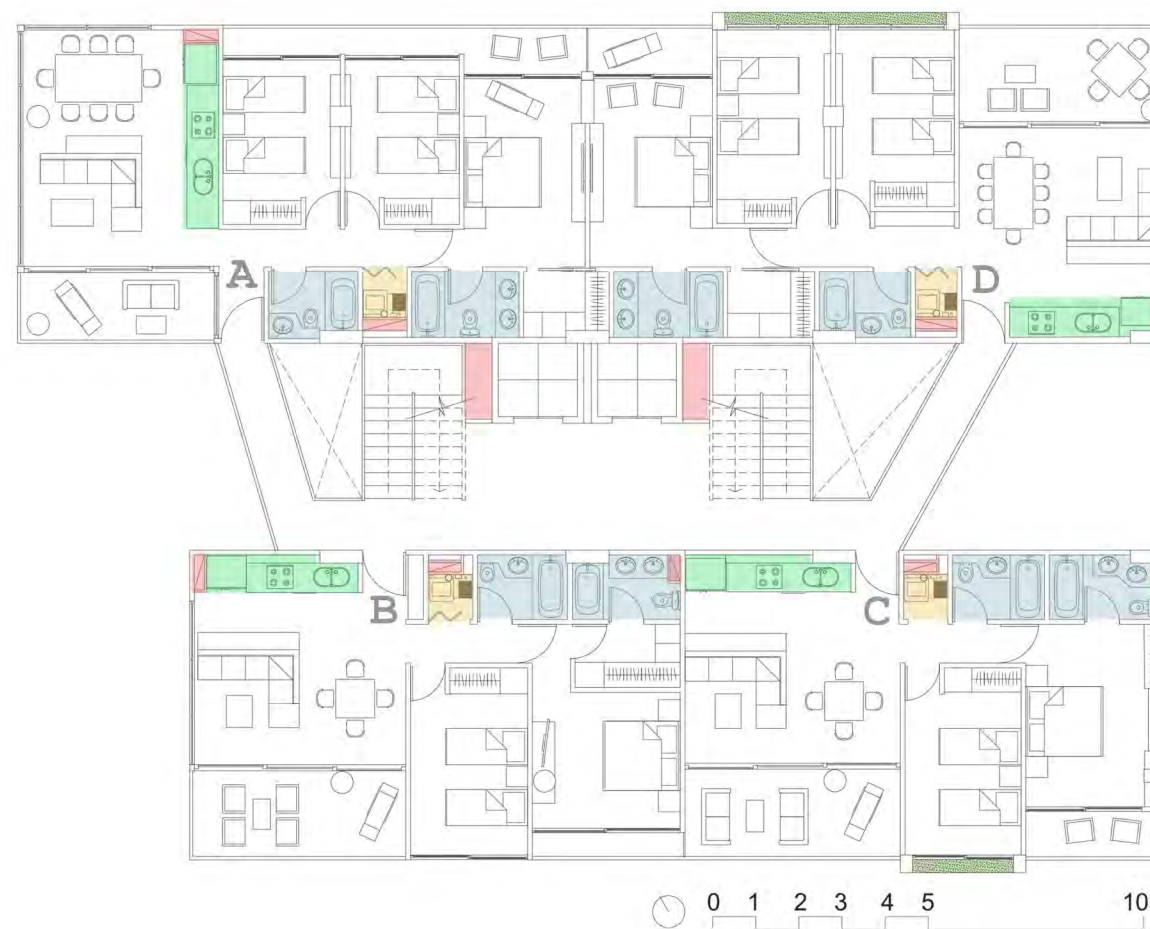




Cotas en metros

Este edificio contiene 4 viviendas por planta, con un total de 12 plantas y 48 viviendas. Las 4 viviendas de cada planta tienen distribuciones semejantes, pero no iguales. Aun así, para los cálculos de la distribución de gas no varían en cuanto a los diámetros. Vemos que se diferencian en A, B, C y D en sentido opuesto a las agujas del reloj, quedándose A y D en la parte norte, mientras que B y C se encuentran en la parte sur, divididas estas parejas por dos núcleos de escalera, dos patios y dos ascensores. Salvo estos últimos, los pasillos a las viviendas, las escaleras y los patios se encuentran abiertos al exterior, por lo que el paso de tuberías no sería un problema.

Cabe destacar que encontramos dos plantas tipo: la A y la B. Estas van intercalándose a lo alto del edificio, generando un orden de A-B-A-B-A-B-A... Con esto se consigue que la imagen del edificio varíe desde el exterior sin la necesidad de más de dos plantas tipo.

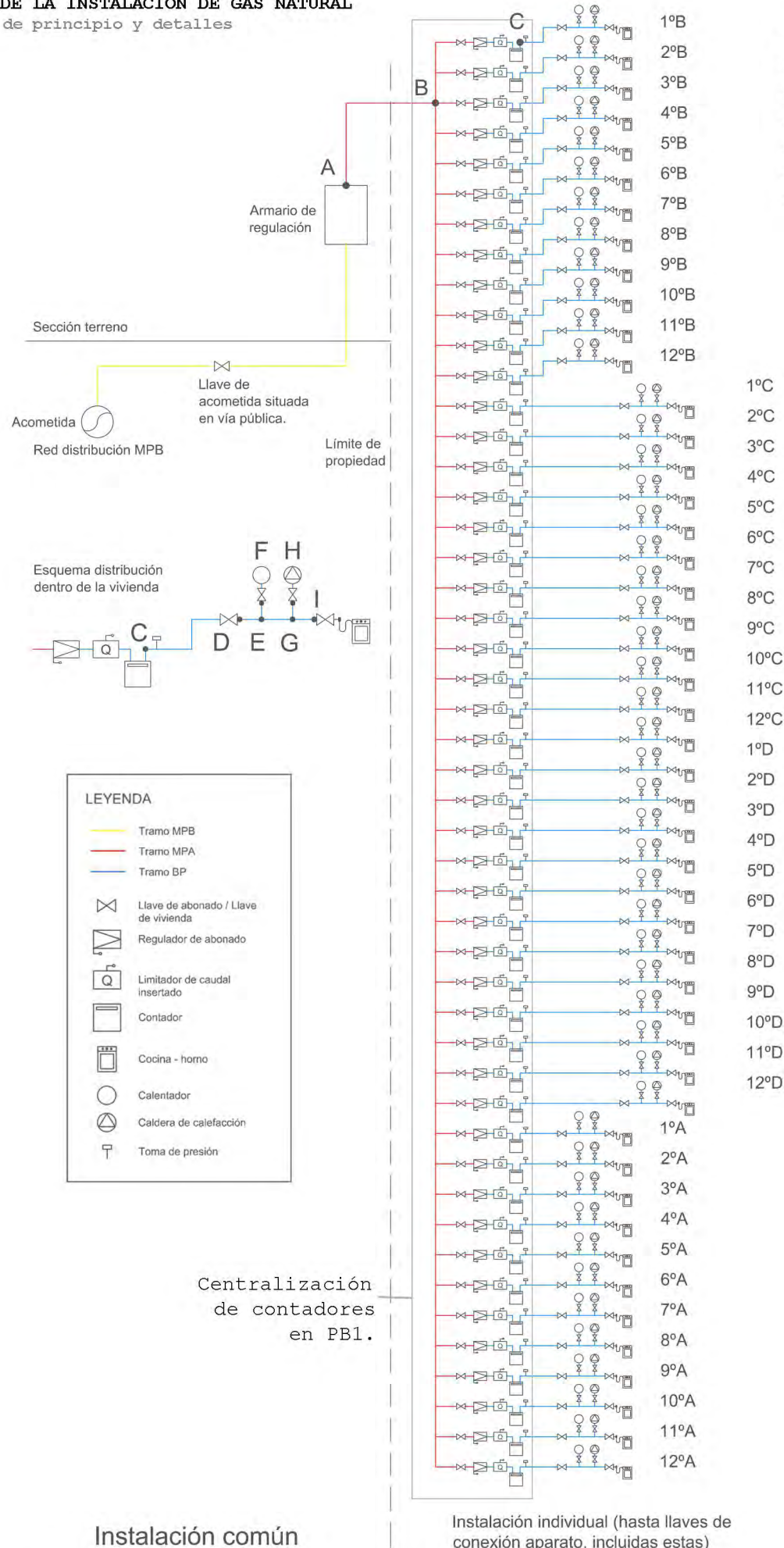


- Baños
- Cocinas
- Galerias
- Patinillos

Planta Tipo A:
Plantas 2, 4, 6, 8, 10 y 12.
-Vivienda A: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda B: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda C: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda D: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.



Planta Tipo B:
Plantas 1, 3, 5, 7, 9 y 11.
-Vivienda A: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda B: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda C: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.
-Vivienda D: 1 cocina, 2 baños y 1 galería.



LEYENDA

- Tramo MPB
- Tramo MPA
- Tramo BP
- Llave de abonado / Llave de vivienda
- Regulador de abonado
- Limitador de caudal insertado
- Contador
- Cocina - horno
- Calentador
- Caldera de calefacción
- Toma de presión

Centralización de contadores en PB1.

Instalación común

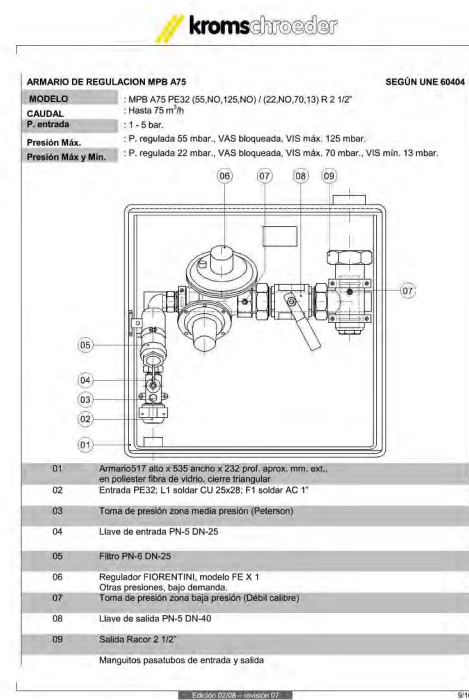
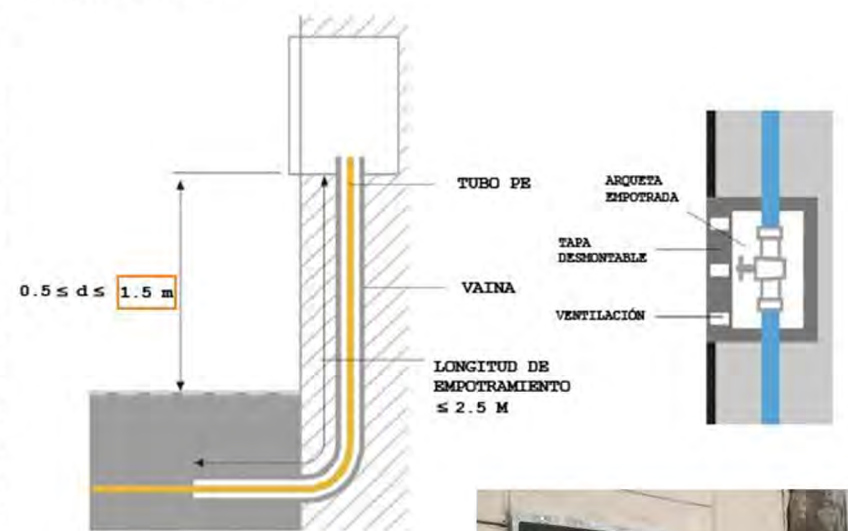
Instalación individual (hasta llaves de conexión aparato, incluidas estas)

Esta instalación se realizará en el proyecto de ejecución y no a posteriori. Como vemos en el esquema de principio, el Armario de Regulación se encuentra en PB1 con su acceso desde el exterior, y la centralización de contadores la ubicaremos en la misma planta de donde saldrán las derivaciones divididas en 3 grupos: las de las Viviendas B, las de las Viviendas D y C, y las de las Viviendas A. Esto es debido a que la distribución que se genera en PB3 (jardín) sería la más adecuada y eficiente en cuanto a metros de tubería.

Armario de regulación

Se situará el armario de regulación empotrado en fachada para dar mayor accesibilidad a su manipulación, en los límites de la propiedad. Este empotramiento se realizará con tubo de Polietireno, situándolo en el interior de una vaina, hasta llegar a una altura de 1.50 m como máximo. Esta será la altura de nuestra instalación hasta el AR. La vaina será de PVC y llegará hasta el punto adecuado en a vía pública para hacer más fácil la introducción del tubo. Una vez se empotra el Armario de Regulación en el hueco correspondiente junto a la vaina, se rellenará de mortero de cemento los intersticios que pueden existir entre el armario o la vaina y el hueco donde se alojan. Así conseguimos evitar la formación de cavidades, donde las conducciones de salida deberán empotrarse en una masa de mortero de cemento, portegidas contra la corrosión y encintadas con un solape del 50% con cinta antihumedad.

En el caso de nuestra instalación se escogerá un armario de regulación A-75, debido al cálculo del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común (se verá más adelante). Aun así, los cálculos los hemos realizado como si fuera un A-50 o A-25, debido a las tablas que nos muestra el Manual de Gas. Estos son conjuntos de regulación de presión de entrada en media presión B y presión regulada a media presión A o a baja presión, para alimentar instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares o en locales destinados a usos colectivos o comerciales, con caudal nominal de 50 m³(n)/h.



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 la centralización de contadores y con accesibilidad para la empresa.

Se utiliza la siguiente tabla para elegir el tipo de contador:

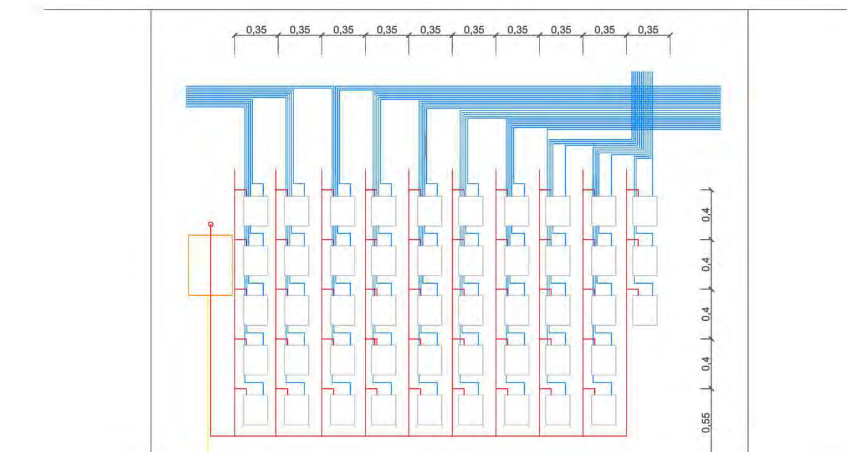
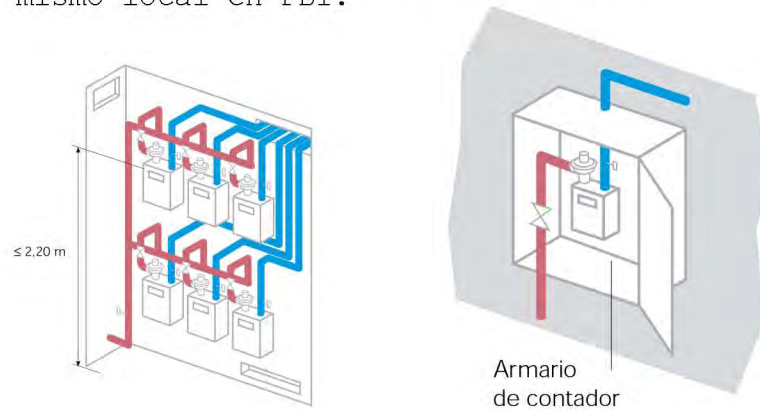
Contador (denom. G)	Distancia entre ejes (mm)	Altura máxima (mm)	Conexiones	Caudal máximo m³(n)/h	Caudal mínimo m³(n)/h
G-4	160	305	G 7/8" ⁽¹⁾	6	0,04
G-6	250	350	G 1 1/4" ⁽¹⁾	10	0,06
G-16	⁽³⁾	420	G 2" ⁽¹⁾	25	0,16
G-25	⁽³⁾	510	G 2 1/2" ⁽¹⁾	40	0,25
G-40	⁽³⁾	660	DN 65 ⁽²⁾	65	0,40
G-65	⁽³⁾	860	DN 80 ⁽²⁾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

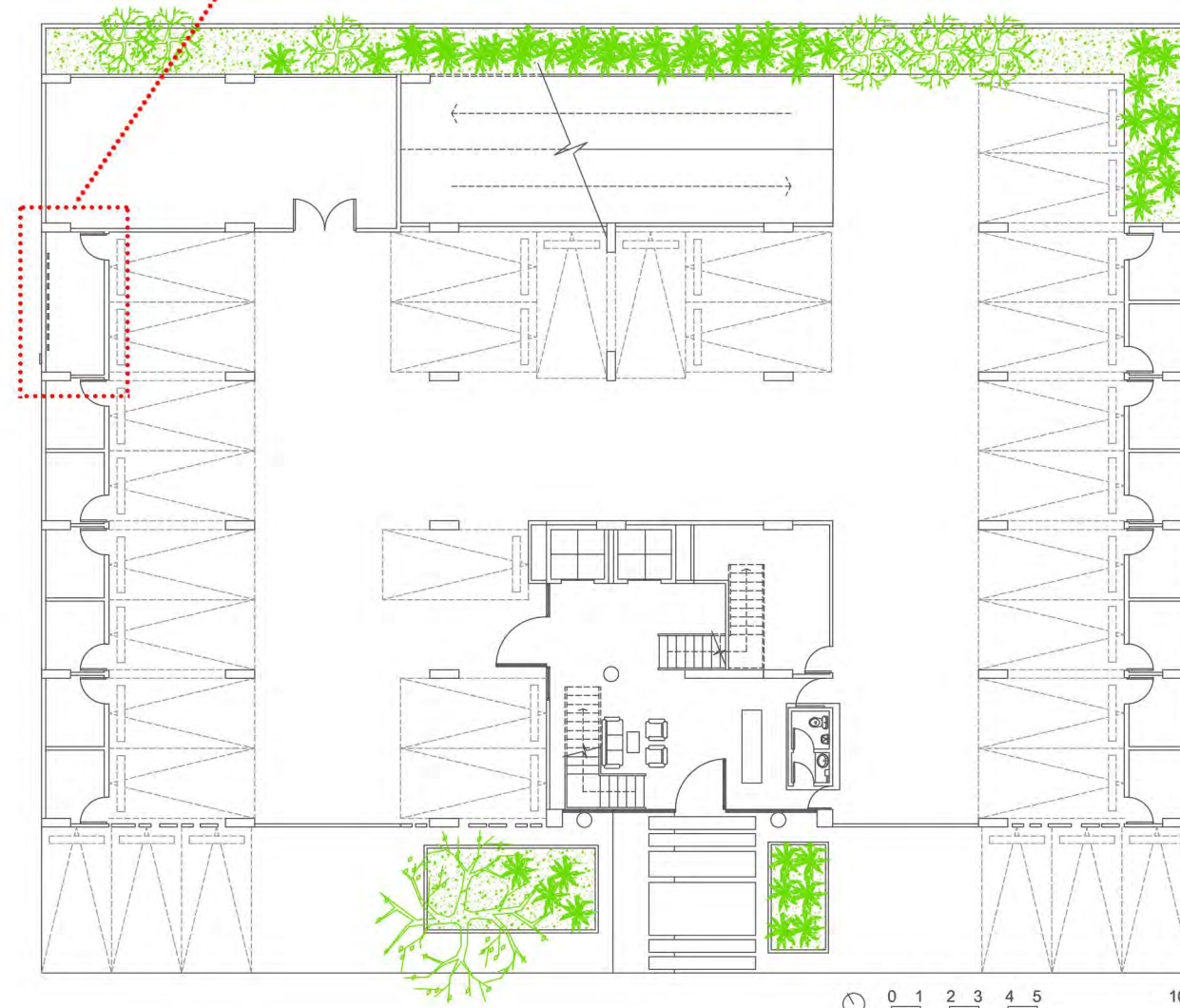
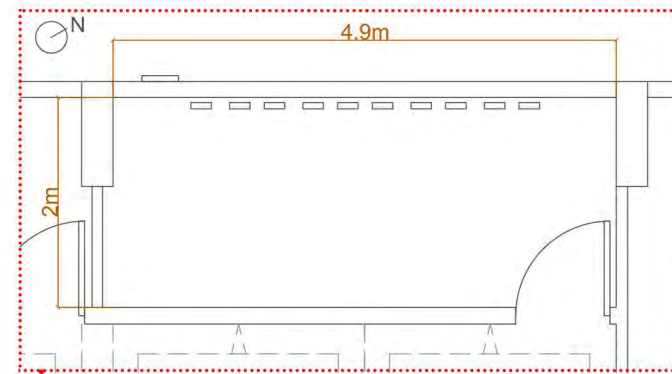
⁽³⁾ Distancia no prescrita por norma.

Se utilizarán los contadores de membrana G-4. Estos son los que se usan habitualmente para las instalaciones individuales de uso doméstico. Se instalará un regulador del mismo modelo aceptado por el Grupo gas Natural; de uso en escuadra e instalado a la entrada del contador. Se trata de un regulador de abonado de caudal nominal hasta 6 m³/h con válvula de seguridad incorporada. Este conjunto de regulador, válvula y contador se ubicarán en el mismo local en PB1.



Cuarto de centralizadores de contadores

El dimensionado del cuarto de contadores se basa en los cálculos de los diámetros de la instalación en la Guía de instalaciones receptoras de Gas Natural. Como ya se ha dicho, el cuarto de contadores se ubicará en la Planta Baja 1. Tenemos 48 contadores G4, por lo que las dimensiones del cuarto van a ser 4,9 metros de largo, 2 metros de profundidad y 3,4 metros de altura, ya que se trata de una planta de parking. Se colocan los contadores en columnas de 5, con un total de 9 columnas, y una de ellas con solo 2 contadores.



Ventilación cuarto

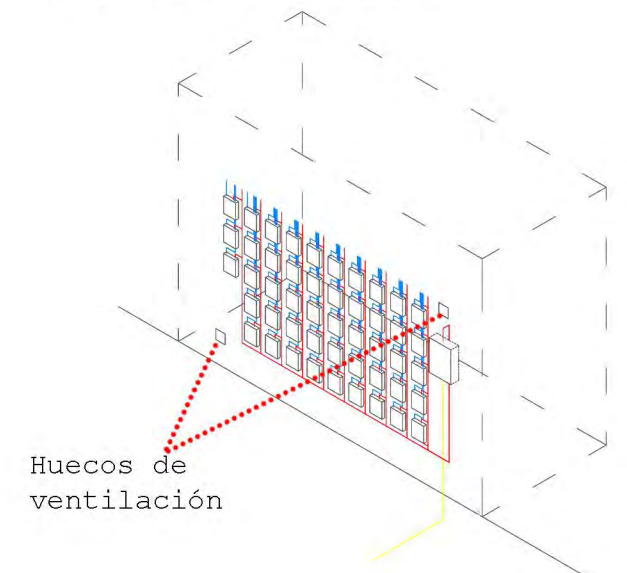
Necesitaremos ventilar el cuarto de instalaciones, por lo que deberá disponer de una abertura situada en su parte inferior, comunicando directamente con el exterior. Deberá haber otra abertura en la parte superior, también comunicada directamente con el exterior. Ambas deberán estar correctamente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños.

En cuanto a su dimensionamiento, estas deberán disponer de una superficie libre mínima cada una, medida en cm², igual a 10 veces la superficie en planta del recinto, medida en m². Siempre deberá ser como mínimo de 200 cm².

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

El área del cuarto en planta es de 9.8 m². La superficie sería de 10 x 9.8 = 98 cm². Como no cumple, se dispondrá de dos aberturas, una superior y otra inferior, de 200 cm².

La proporción de ancho y largo de la ventilación queda definida por la relación: $1 < b/a < 1.5$. Serán a y b el ancho y el largo del hueco de ventilación, siendo $b = 15\text{cm}$ y $a = 15\text{cm}$. Utilizaremos estas medidas ya que son proporciones aceptadas por el manual y están normalizadas para este tipo de elementos.



CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Datos previos

La red de distribución comienza desde la acometida de la calle hasta el Armario de Regulación en Media Presión Baja (MPB), desde este hasta el regulador de abonado en Media Presión Alta (MPA) y las derivaciones individuales, desde el regulador hasta las llaves de los aparatos estarán en Baja Presión (BP).

La empresa suministradora nos indica los siguientes datos:

- El gas distribuido es Gas Natural.
- EL Poder Calorífico Superior es: PCS = 9800 kcal/m³ = 11.39 kWh/m³.
- La densidad relativa del gas (dr) es 0.62.
- El índice de Woobe es:

$$W = \frac{PCS}{\sqrt{dr}} = \frac{9800 \text{ kcal/m}^3}{\sqrt{0.62}}$$

- Es un gas seco.

En lo que respecta al diseño de la instalación, se utilizará cobre con un espesor de 1 mm para toda la red salvo en el primer tramo A-B, que es de polietireno.

Determinación del caudal nominal de cada tipo de aparato

Los aparatos de los que dispone cada instalación individual son calentador instantáneo de agua de 10 l/min, caldera de calefacción pequeña y una cocina-horno.

Sus gastos caloríficos son los siguientes:

- Calentador de agua: 23.2 KW (20000 kcal/h).
- Caldera de calefacción: 14 KW (12000 kcal/h).
- Cocina-horno: 11.6 KW (10000 kcal/h).

La potencia simultánea sería la suma de los 3 aparatos: 48.8 KW. Como se comprende entre 30 y 70 KW, el grado de gasificación de la vivienda será 2.

Para la determinación del caudal nominal, puesto que el PCS no es 9500 sino 9800 kcal/m³(s), hemos de utilizar la siguiente expresión:

$$Q_n = GC/PCS$$

Q_n = Caudal nominal del aparato a gas (m³(s)/h)

GC = gasto clórico del aparato a gas referido al PCS (kW)

PCS = poder calorífico superior del gas (kWh/m³)

El caudal nominal de cada aparato será:

Cocina/horno 11,6 kW / 11.39 kWh/m³ = 1,02 m³ (s)/h

Calentador instantáneo 23,2 kW / 11.39 kWh/m³ = 2,05 m³ (s)/h

Caldera calefacción 14 kW / 11.39 kWh/m³ = 1,23 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:

$$Q_{si} = A+B+(C+D+\dots+N)/2$$

Q_{si} = Caudal máximo de simultaneidad (m³(s)/h)

A y B = los dos aparatos con mayor consumo en (m³(s)/h)

C, D... N son el resto de aparatos en m³(s)/h

Por lo que: Q_{si} = 2.05 + 1.23 + (1.02/2) = 3.79 (m³(s)/h)

Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones comunes

Hay que tener en cuenta el número de viviendas y la existencia de calderas de calefacción. En nuestro caso se trataría de un edificio de 48 viviendas y con caldera de calefacción cada una.

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

Según la tabla anterior, nos corresponde un factor de simultaneidad de 0.4. El caudal se calculará con la siguiente expresión:

$$Q_{sc} = n^{\circ}v_{iv} \times Q_{si} \times S_2$$

Por lo tanto: Q_{sc} = 48 x 3.79 m³(s)/h x 0.4 = 72.79 m³(s)/h

Cálculos de los tramos

Se calcularán dos viviendas: la más desfavorable, que sería la vivienda 12°C (debido a que tiene el tramo C-D más largo de toda la instalación), y la menos desfavorable, siendo esta la 1ªA (tramo C-D más corto). Los tramos del interior de la vivienda van a dar resultados semejantes (en el caso de que no lo den, se utilizaría por defecto en el resto de viviendas el diámetro más grande para colocarse en el lado de la seguridad).

Longitud real y longitud equivalente: este cálculo se realizará incrementando un 20% la longitud real del tramo, pasando a ser la longitud equivalente de los tramos de la instalación receptora.

Pérdida de carga y diámetros mínimos: para realizar la distribución de la pérdida de carga en los tramos y conocer el diámetro mínimo de la instalación que necesito utilizaremos la tabla que nos ofrece la empresa suministradora. En nuestro caso elegimos una instalación en un edificio plurifamiliar con contadores centralizados:

Punto/Tramo	A	A-B	B	Reg. abon.	Salida reg. abon.	Cont. C	Salida cont. C	C-D	D	D-F D-I D-H	F I H
P. mín (mbar)	50,4		25,4	22 mbar	20,5		19,3		16,8		16,3
ΔP máx. (mbar)		25,0				1,2		2,5		0,5	
φ mín. (mm)		13						16		10	

En cuanto al diámetro, se determinará el teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible, obtenida en la tabla anterior, facilitada por la empresa suministradora.

Para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$D = [(23200 \times dr \times L_e \times Q^{1.82}) / \text{Pérd.carga máx}]^{1/4.82}$$

A continuación, a partir de este resultado se asignará un diámetro comercial por exceso, obteniéndolo mediante tablas que nos suministra la empresa. En nuestro caso hemos utilizado polietireno y cobre:

Polietireno

Baja presión		Media presión	
Diámetro exterior (mm)	SDR	Diámetro interior (mm)	SDR
20	11	14	11
32	11	26,2	11
40	11	32,7	11
63	11	51,5	11
90	11	73,6	11
110	17,6	97,5	11

Cobre

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

Determinación de la pérdida de carga real: Una vez definido el diámetro comercial en cada tramo de la instalación, se calculará la pérdida de carga real despejando en la fórmula a través de la cual se ha obtenido este:

$$\text{Pérd.carga real} = 23200 \times dr \times L_e \times Q^{1.82} \times D_{com}^{-4.82}$$

dr = densidad relativa del gas, en este caso 0.60

Q = caudal simultáneo del tramo en m³(s)/h

D_{com} = diámetro comercial asignado al tramo

Determinación de la velocidad de los tramos: hay que tener en cuenta que la velocidad no podrá exceder de 20 m/s. Primero, antes de calcular la velocidad, hay que obtener la presión absoluta, que es a su vez la suma de la presión efectiva más la de referencia:

$$P_{abs} = P_{final}/1000 + 1.01325$$

Una vez obtenido, se utilizará esta expresión para calcular la velocidad:

$$V = 345 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times D_{com}^{-2}$$

TRAMOS	Lr	Le	Presión (mbar)	P-1 (mbar)	Pabs (bar)	ΔP (mbar)	ΔPreal (mbar)	φ ini.	φ com. (mm)	V (<20m/s)	Q m3(s)/h	dr
AB	2,00	2,40	50,40	49,93	1,06	25,00	0,47	22,63	51,50	9,14	72,79	0,62

Polietireno

TRAMOS	Lr	Le	Presión (mbar)	P-1 (mbar)	Pabs (bar)	ΔP (mbar)	ΔPreal (mbar)	φ ini.	φ com. (mm)	V (<20m/s)	Q m3(s)/h	dr
CD	132,04	158,45	19,30	18,07	1,03	2,50	1,23	28,51	33,00	1,19	3,79	0,62
DE	0,30	0,36	18,07	17,98	1,03	0,17	0,09	14,08	16,00	5,08	3,79	0,62
EG	0,40	0,48	17,98	17,90	1,03	0,16	0,08	14,02	16,00	4,12	3,07	0,62
GI	3,85	4,62	17,90	17,61	1,03	1,18	0,29	9,75	13,00	2,07	1,02	0,62
EF	0,54	0,65	17,98	17,92	1,03	0,21	0,06	9,96	13,00	2,50	1,23	0,62
GH	0,54	0,65	17,90	17,38	1,03	1,18	0,52	8,44	10,00	7,04	2,05	0,62

Caso más desfavorable (Viv. 12°C)

TRAMOS	Lr	Le	Presión (mbar)	P-1 (mbar)	Pabs (bar)	ΔP (mbar)	ΔPreal (mbar)	φ ini.	φ com. (mm)	V (<20m/s)	Q m3(s)/h	dr
CD	23,12	27,74	19,30	18,62	1,03	2,50	0,68	19,86	25,00	1,32	3,79	0,62
DE	0,15	0,18	18,62	18,57	1,03	0,11	0,05	13,35	16,00	5,08	3,79	0,62
EG	2,00	2,40	18,57	18,15	1,03	1,54	0,42	12,21	16,00	4,12	3,07	0,62
GI	0,95	1,14	18,15	17,89	1,03	1,68	0,26	6,78	10,00	3,50	1,02	0,62
EF	0,05	0,06	18,57	18,55	1,03	0,04	0,02	8,71	10,00	4,22	1,23	0,62
GH	0,11	0,13	18,15	18,04	1,03	1,18	0,11	6,07	10,00	7,04	2,05	0,62

Caso menos desfavorable (Viv. 19A)

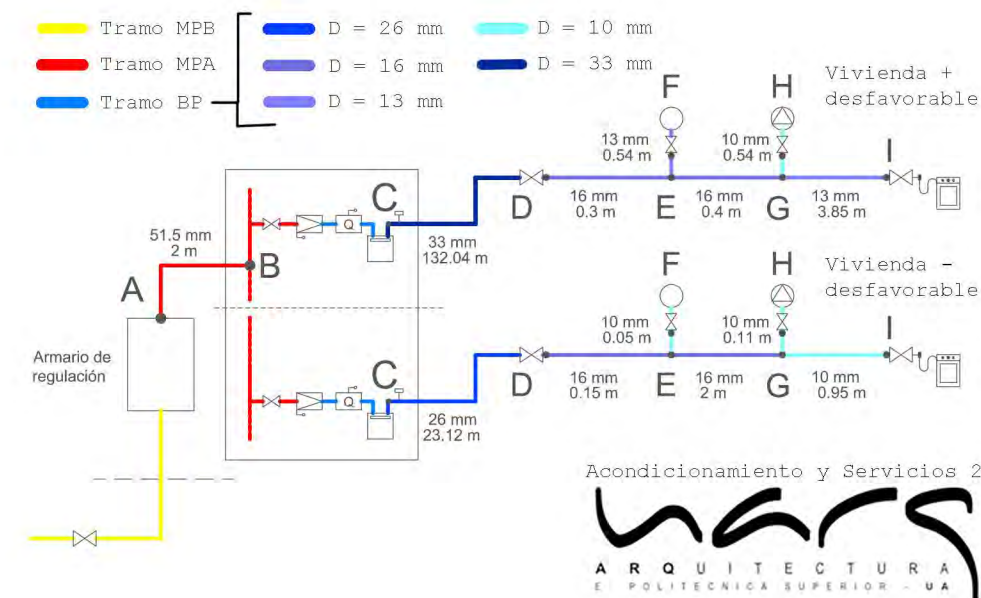
Determinación de la pérdida de carga real en cada tramo: en los tramos de dentro de la vivienda hay que tener en cuenta los "mbar" sobrantes que pasan de un tramo a otro, por lo que tabla que ofrece la empresa suministradora tiene algunas modificaciones en la P.min y en la Pérdida de carga máxima. En esta tabla se muestran los nuevos datos para los cálculos anteriores:

1	2	Presión1 (mbar)	ΔPreal1 (mbar)	Diferencia	ΔPreal2 (mbar)	Mbar sobrantes	ΔPreal3 (mbar)	ΔP máx (mbar)
C	D	19,30	1,23	18,07	16,80	1,27	16,30	1,77
D	E	18,07	0,09	17,98	16,30	1,68	16,30	1,68
E	G	17,98	0,08	17,90	16,30	1,60	16,30	1,60

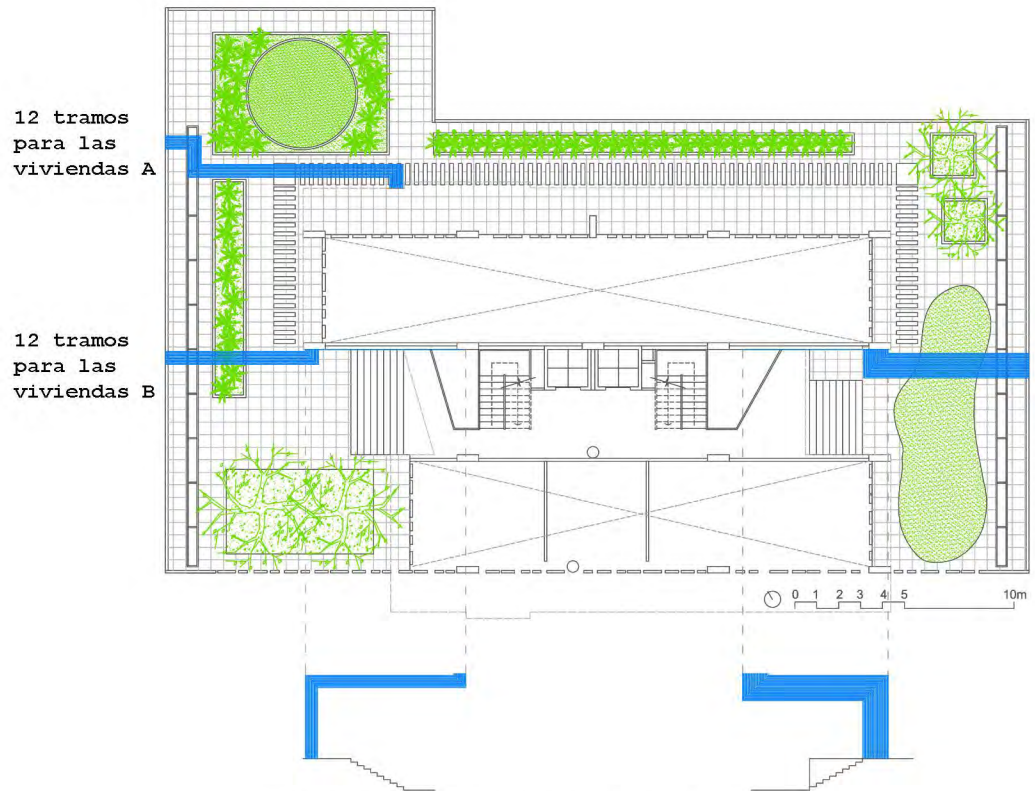
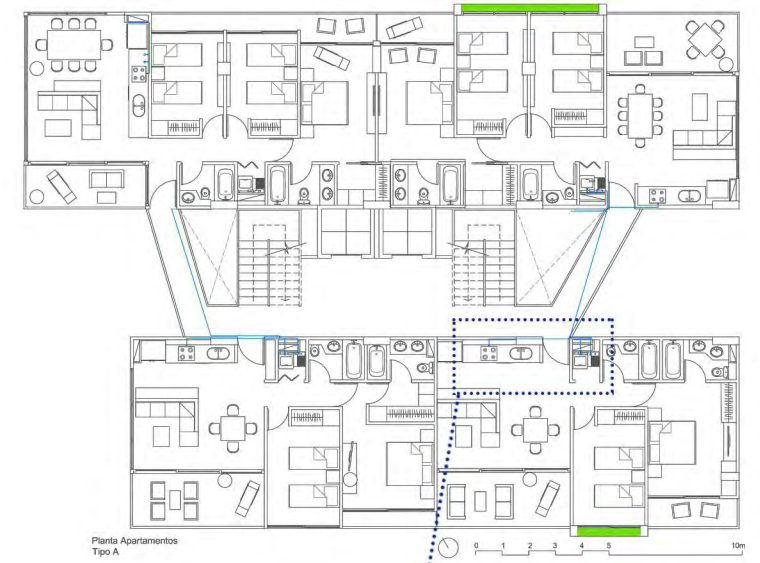
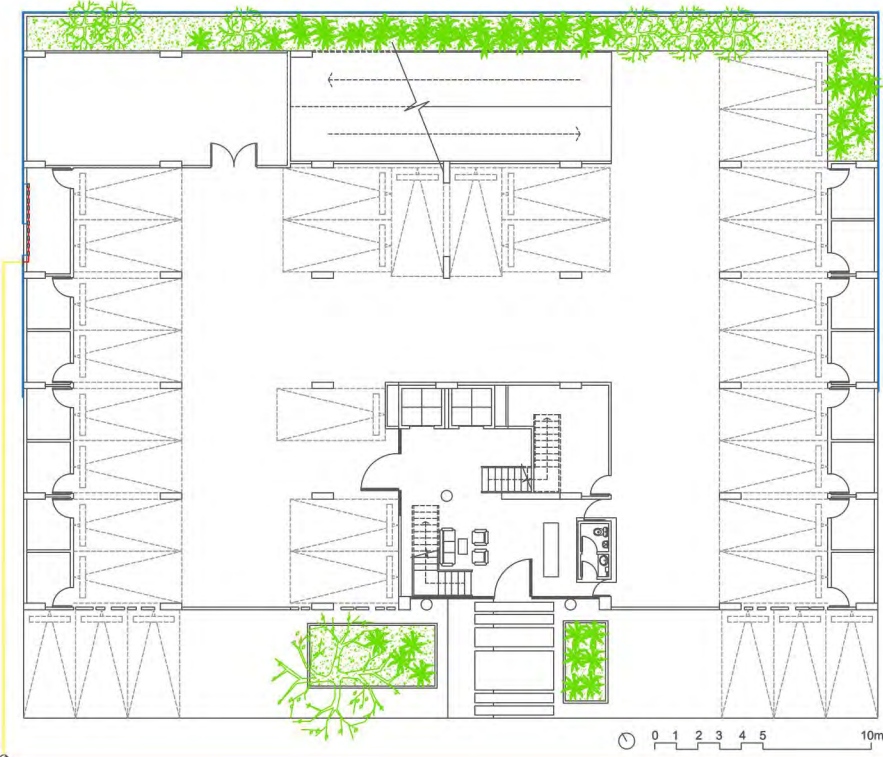
Caso más desfavorable (Viv. 12°C)

1	2	Presión1 (mbar)	ΔPreal1 (mbar)	Diferencia	ΔPreal2 (mbar)	Mbar sobrantes	ΔPreal3 (mbar)	ΔP máx (mbar)
C	D	19,30	0,68	18,62	16,80	1,82	16,30	2,32
D	E	18,62	0,05	18,57	16,30	2,27	16,30	2,27
E	G	18,57	0,42	18,15	16,30	1,85	16,30	1,85

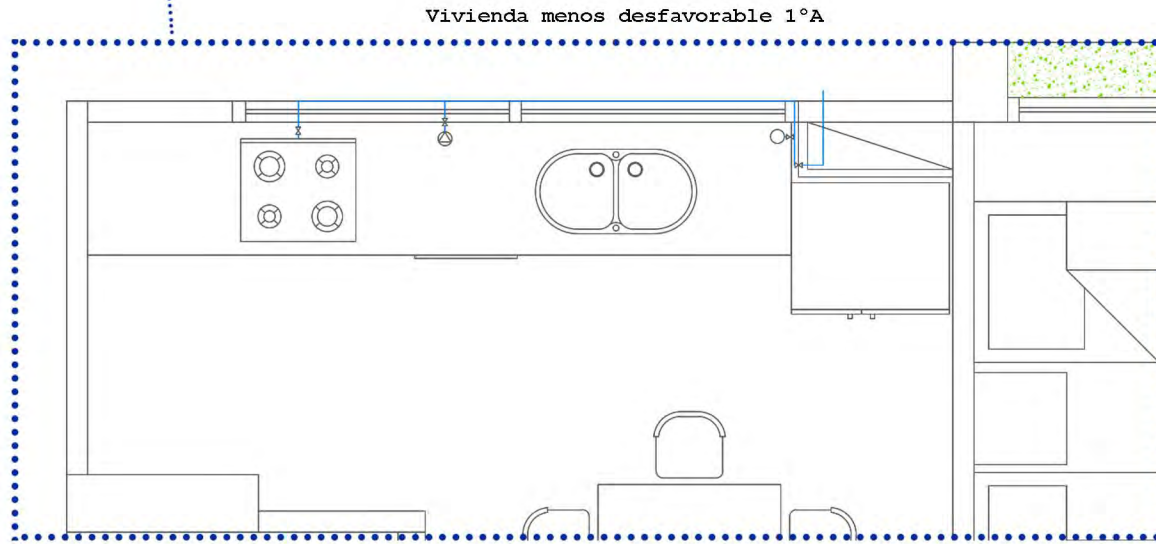
Caso menos desfavorable (Viv. 19A)



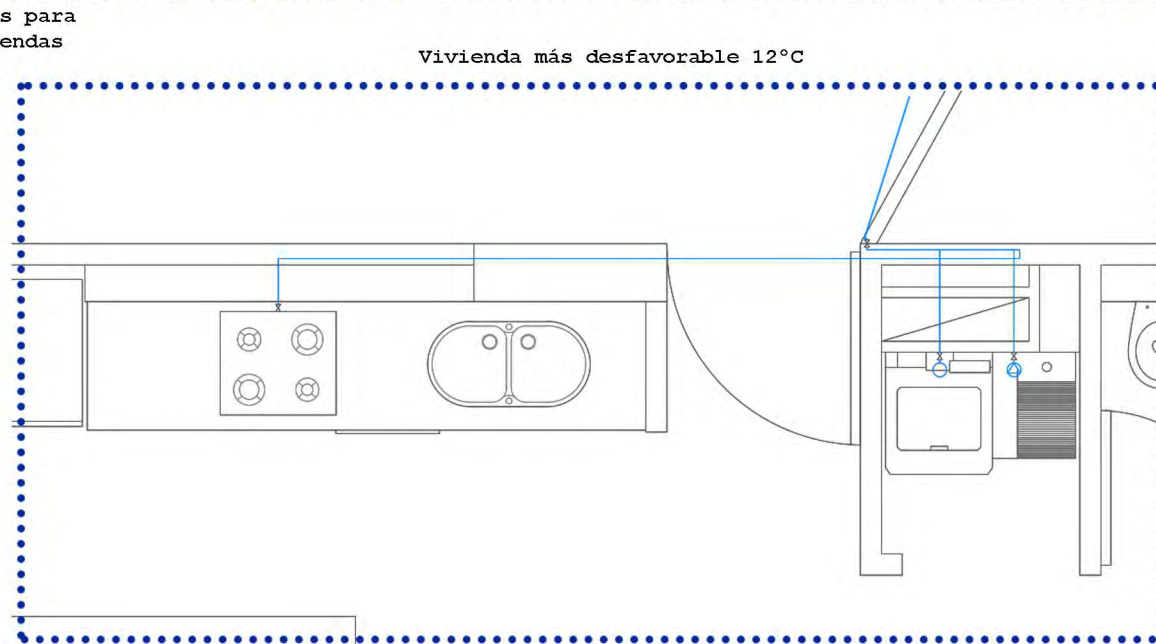
Distribución en Planta Baja 1



Alzados de los tramos B, C y D en PB3.



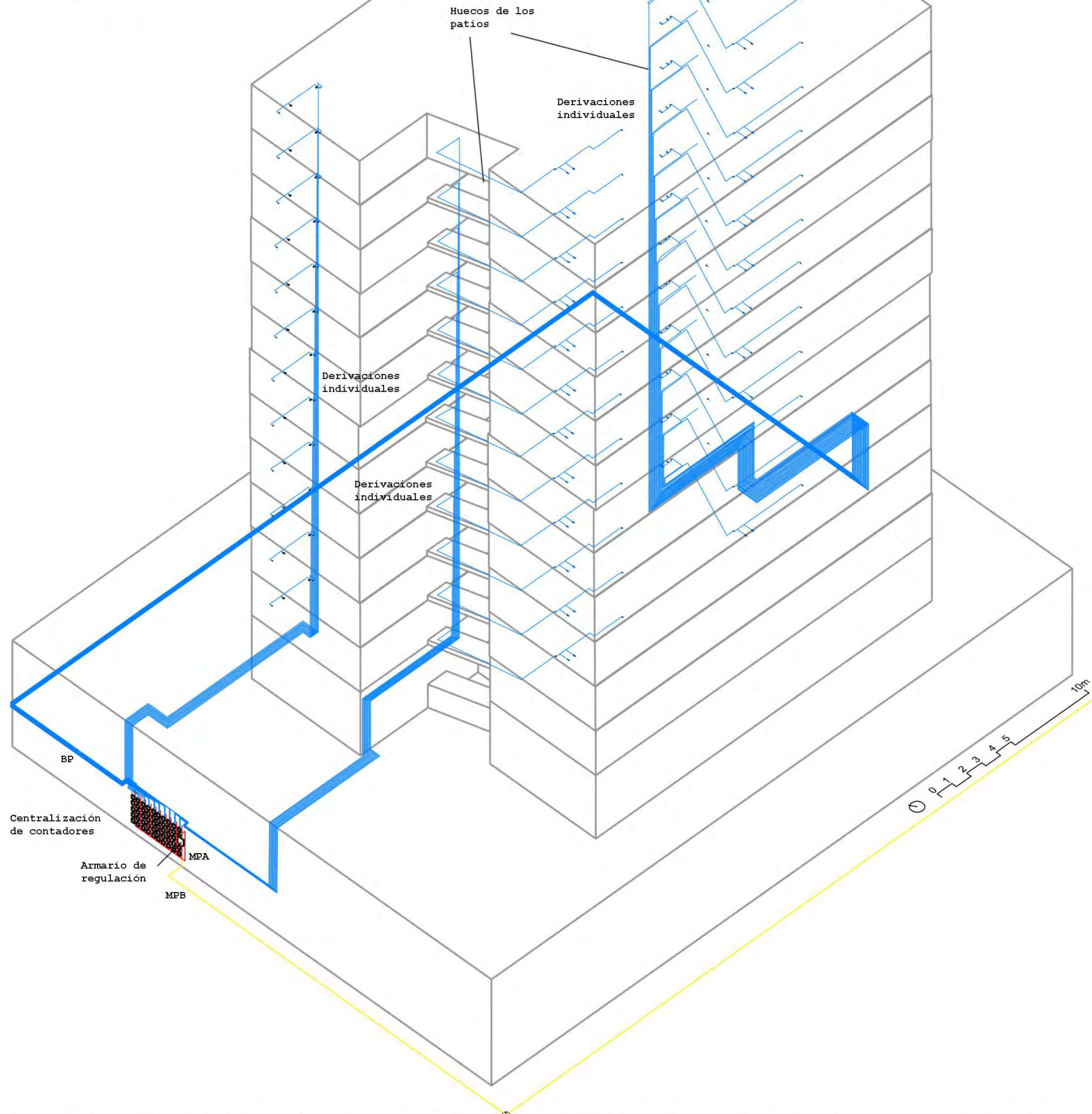
Vivienda menos desfavorable 1ºA



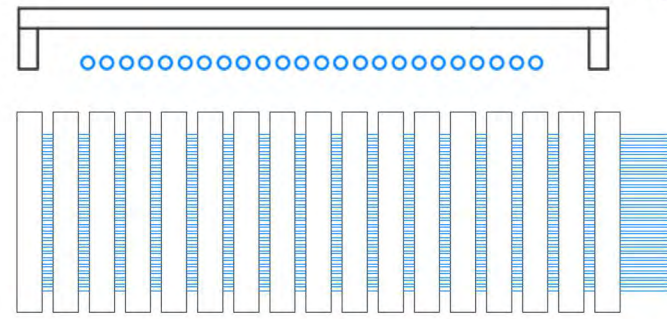
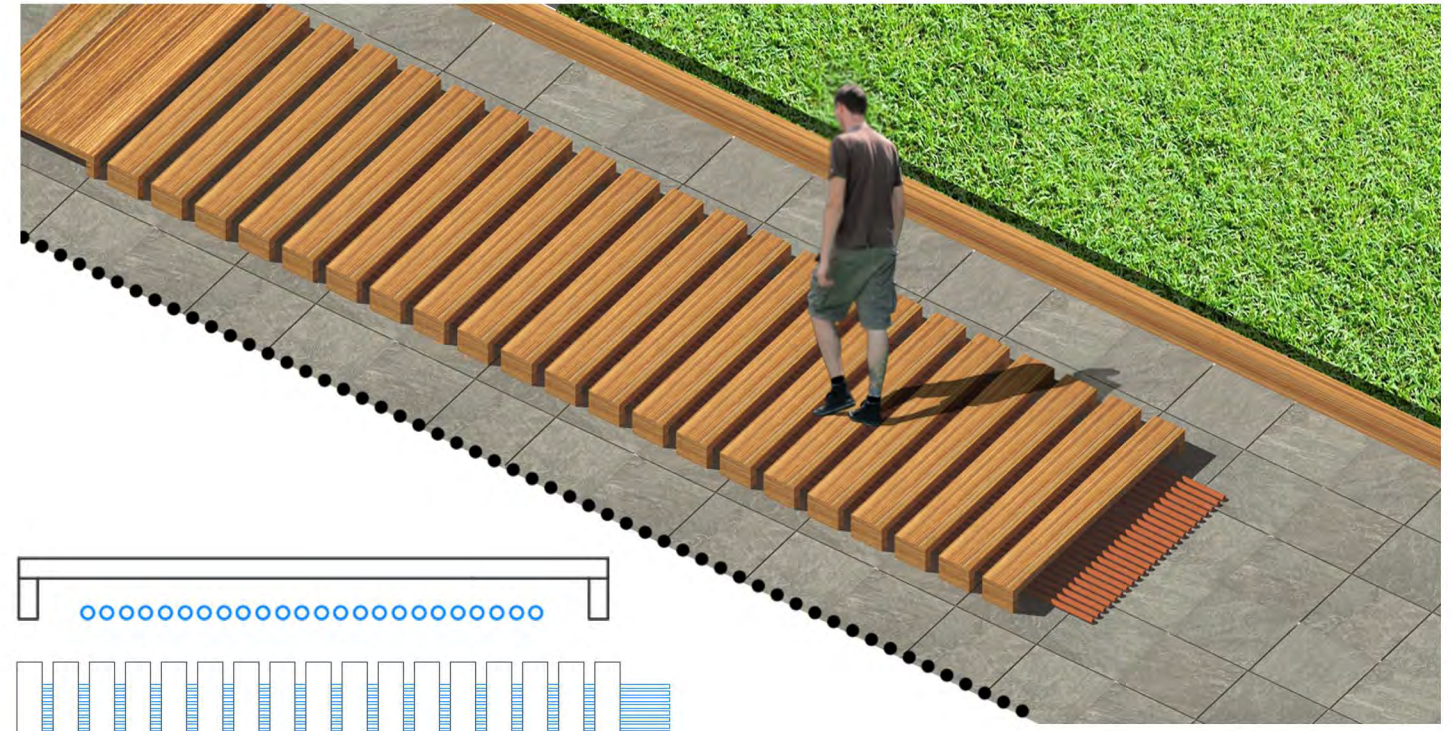
Vivienda más desfavorable 12ºC

A continuación vemos las dos viviendas donde se ha realizado el cálculo de los diámetros. La vivienda 1ºA sería la menos desfavorable, mientras que la 12ºC la más desfavorable. Hemos realizado el cálculo de estas dos para comprobar los diámetros y ver si podemos utilizar los mismos para el resto de viviendas. La menos desfavorable nos da unos diámetros un tipo más pequeños que la más desfavorable, por lo que podríamos usar los de la 12ºC para todo el edificio estando así por el lado de la seguridad. Habría que calcular que vivienda es la que marca el cambio de diámetros, pero al ser una diferencia mínima, no se realizará.

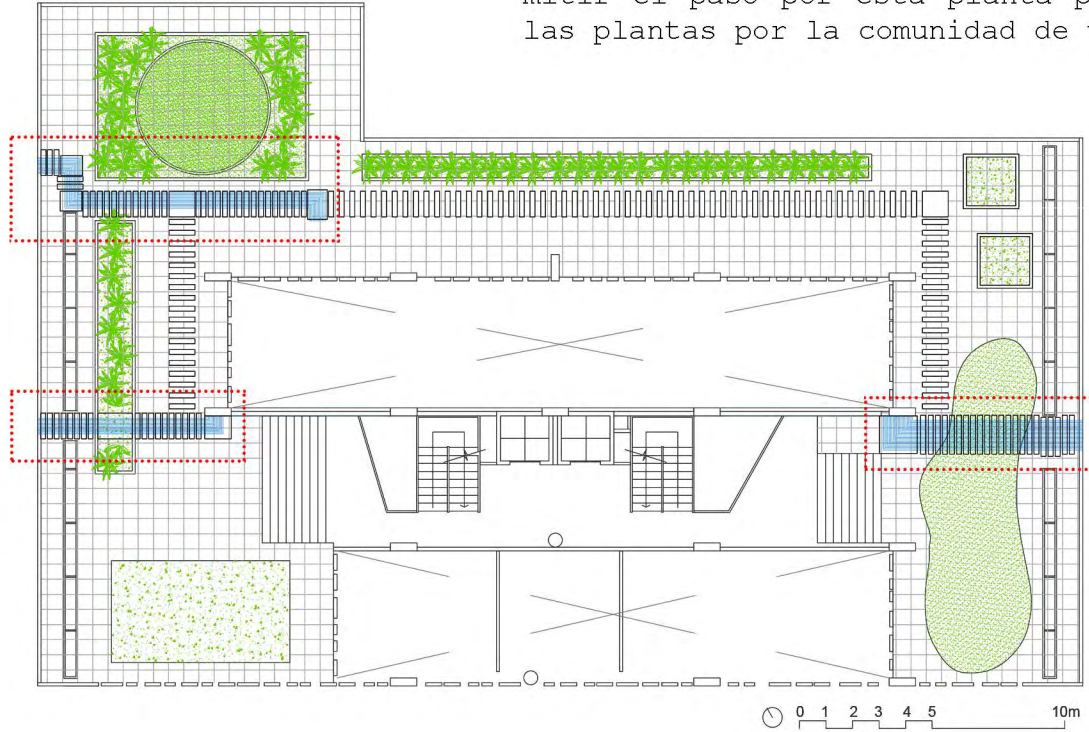
Recorrido de la instalación



En esta axonometría observamos todo el recorrido de la instalación desde que entra al Armario de Regulación con MPB (color amarillo), pasa por el cuarto de contadores con MPA (color rojo) y ya se distribuye desde los contadores individuales hasta el interior de la vivienda a los aparatos correspondientes (BP): calentador de agua, caldera de calefacción y cocina-horno. Como bien podemos ver, la distribución va desde la Planta Baja 1 hasta la última planta, en sentido ascendente y por los patios centrales (caso de viviendas B, C y D) o por la fachada exterior (viviendas A).



Debido al discurrir de las tuberías de gas por la PB3 (jardín) en un lugar de paso, se diseñará una tarima que se acoplará a la ya existente, elevándola 10 centímetros para proteger el gas y que su mantenimiento sea óptimo. Con esto se consigue camuflar los tubos y permitir el paso por esta planta para el tratamiento de las plantas por la comunidad de vecinos.



EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN 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.

Además de esto deberá tener acoplado sobre el propio 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 en una chimenea general del edificio o conducto colectivo de ventilación (siempre que sea posible).

Estos 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 contruidos 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 proceso 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.
- 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.

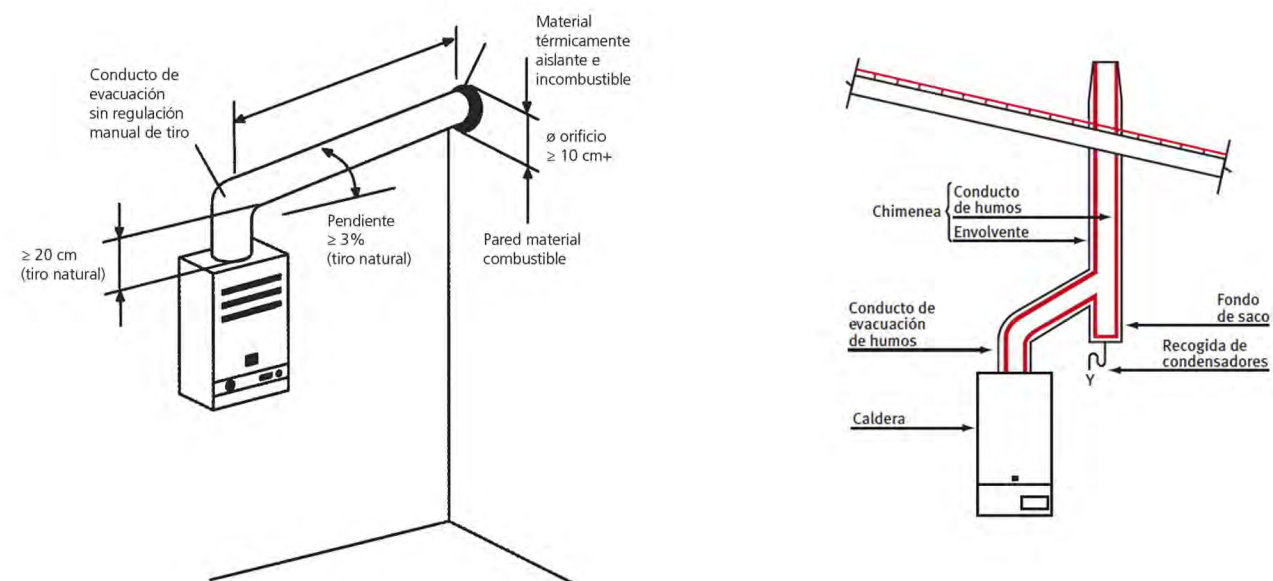
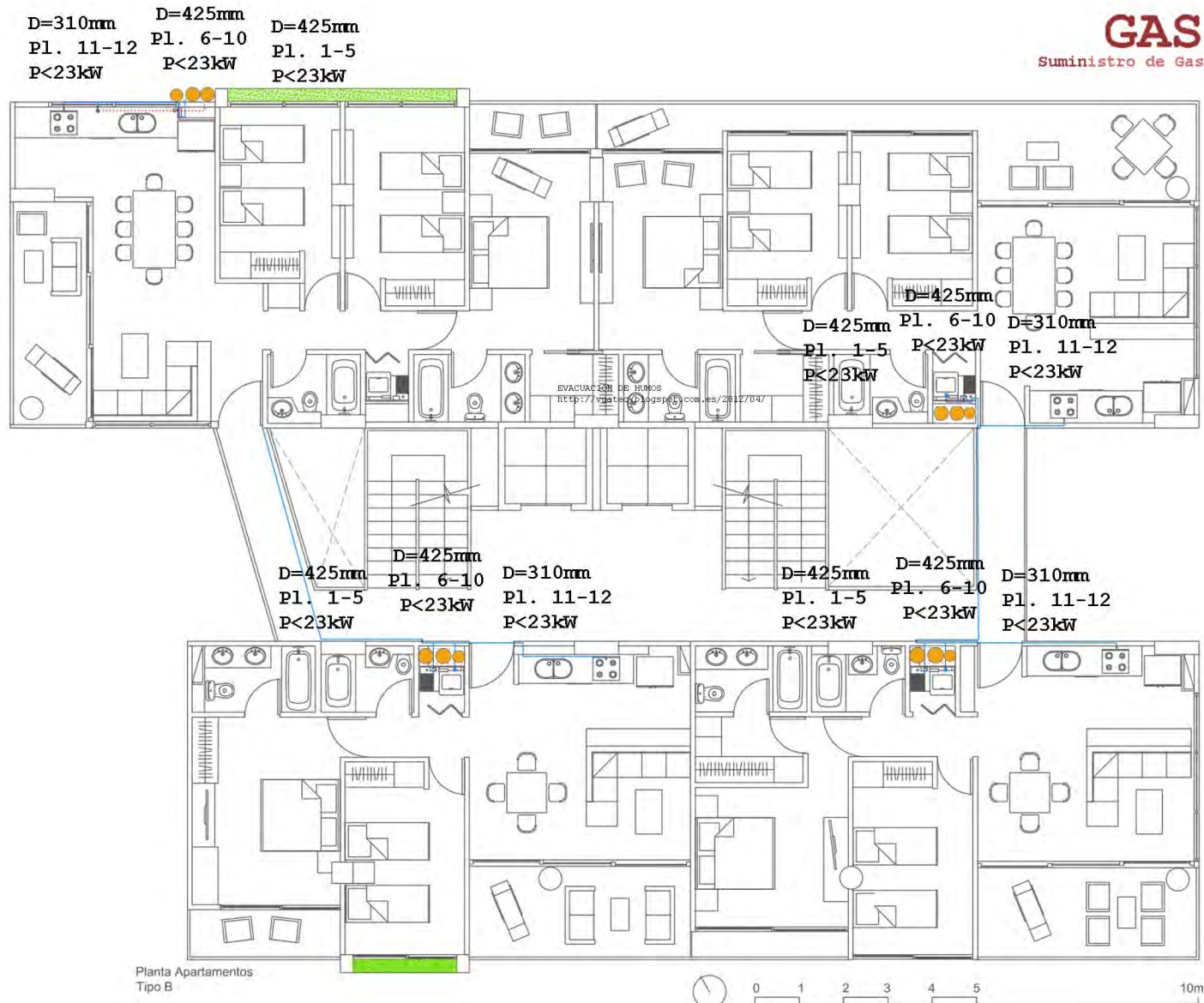
En este edificio se va a optar por colocar calderas estancas, por lo que la tabla que utilizaremos será la siguiente:

CALDERAS ESTANCAS en colocación interior		
Nº calderas	D en mm	
	P < 23 kW	23 < P < 30kW
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)

Así pues, la instalación estará formada por varias chimeneas de evacuación de PdC, debido a que los patinillos están dispuestos de manera individual por vivienda (ninguno se comparte con otra). De este modo son necesarias en total 3 chimeneas por patinillo (1 de la planta 1 a la 5, cogiendo 10 aparatos, otra de la 6 a la 10, también arrastrando 10 aparatos, y la última de la planta 11 a la 12, con 4 aparatos) donde todas llegarán a la cubierta. Cabe destacar que para las viviendas A, las chimeneas subirán a cubierta por el exterior debido a la poca dimensión del patinillo y a la imposibilidad de sacar conductos individuales por fachada ya que la cocina se encuentra en un muro cortina. En cuanto al diámetro de estas, cada chimenea recibe a dos aparatos por planta, por lo que:

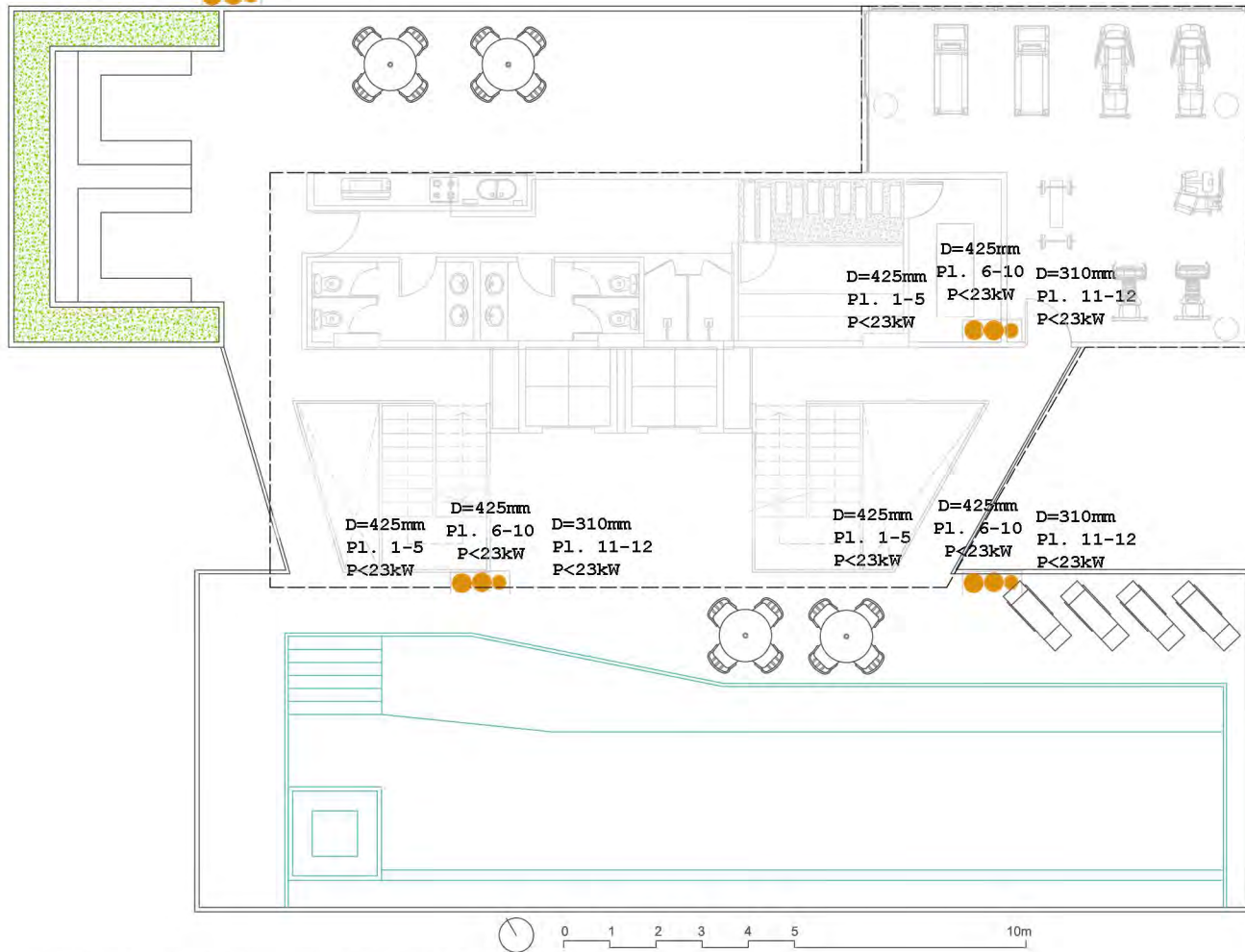
$$2 \text{ aparatos} \times 5 \text{ plantas} = 10 \text{ aparatos} \times 2 = 2 \text{ chimeneas de } 10 \text{ aparatos (2 de } 425 \text{ mm)}$$

$$2 \text{ aparatos} \times 2 \text{ plantas} = 4 \text{ aparatos (1 de } 310 \text{ mm)}$$



VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN

D=310mm P1. 11-12 P<23kW
 D=425mm P1. 6-10 P<23kW
 D=425mm P1. 1-5 P<23kW

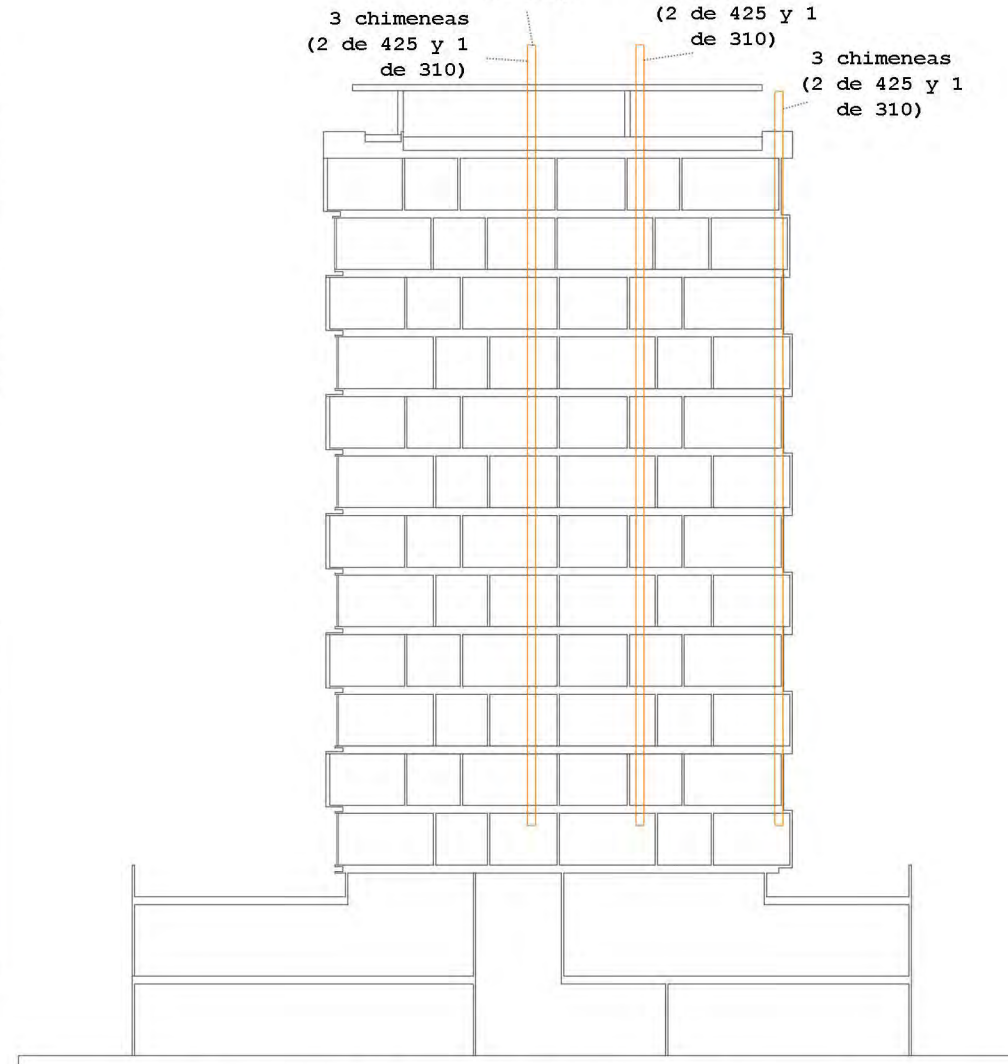


UBICACIÓN EN CUBIERTA DE CHIMENEAS DE EXTRACCIÓN

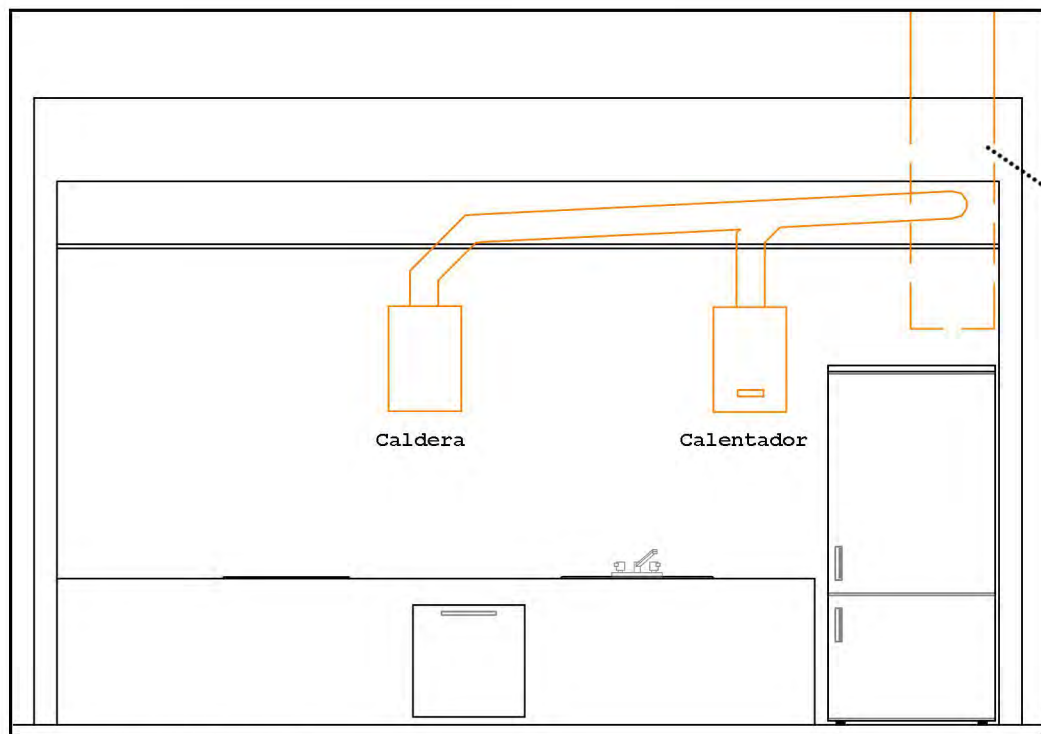
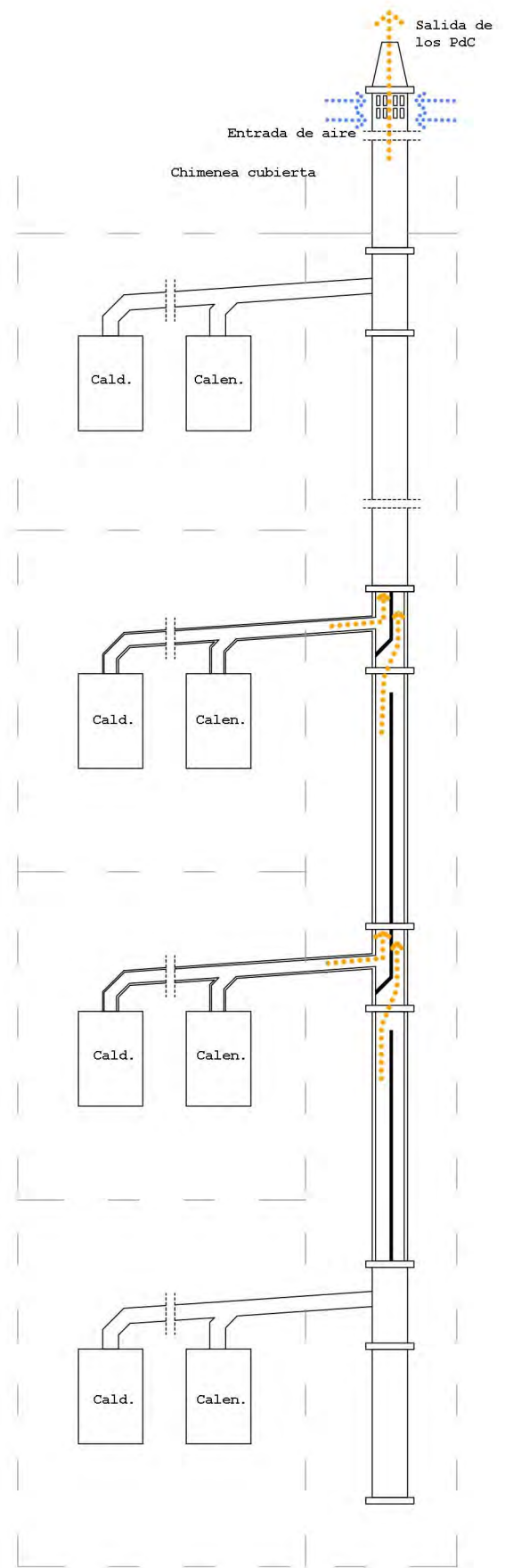
3 chimeneas
 (2 de 425 y 1
 de 310)

3 chimeneas
 (2 de 425 y 1
 de 310)

3 chimeneas
 (2 de 425 y 1
 de 310)

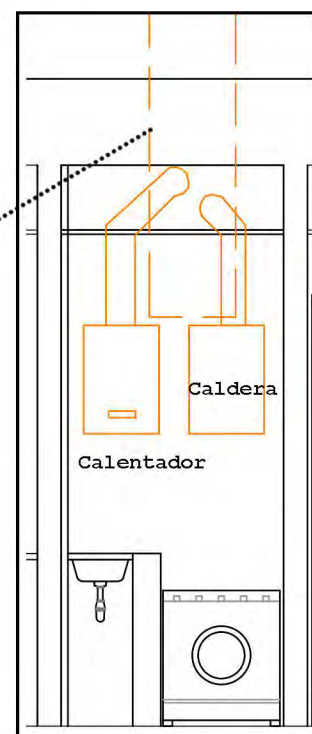


SECCIÓN: TIRO DE CHIMENEAS DE EXTRACCIÓN DE PdC
 ALZADO ESTE



Alzado viviendas A,
 con chimenea de
 ventilación por el
 exterior.

Chimeneas



Alzado viviendas B,
 C y D, con chimeneas
 ubicadas en el
 patinillo.

Acondicionamiento y Servicios **2**

Trabajos de curso **17-18**

Segura Ríos, Clara

Torres de Fenicia
Vargas y CIA Ltda

Torres de Fenicia

ARQUITECTO
Juan José Vargas Ramirez

ESTUDIO
Vargas y CIA Ltda

AÑO
1970

Ubicación:

Ubicado en la localidad de Santa Fé, barrio Las Aguas, en pleno centro de Bogotá, Colombia. Y circunscrito en un sector de alto desarrollo cultural y académico.

Contexto social y político:

Se trata de un referente de nuevos modelos habitacionales y políticas de repoblación, que fue una manifestación de las adaptaciones del estilo internacional y de la transformación del paisaje urbano a mediados de siglo.

Estas torres se han convertido en un acervo de las transformaciones de la ciudad. Durante la consolidación de dicho sector, en 1948 tuvo lugar una notable transición debido a un evento político que terminó otorgándole un carácter marginal y desprolijo a este sector manufacturero y febril.

No obstante, se desarrollaba un plan cuyo objetivo era la reconversión de usos y su crecimiento planificado que apostaron por mantener las edificaciones patrimoniales y bienes de interés cultural para perpetuar la historia del barrio. Así fue surgiendo gradualmente la restitución del sector como un foco cultural y educativo para la ciudad.

Tuvo lugar la inclusión de otras nuevas edificaciones cuyo correspondiente desarrollo en el espacio público inmediato, contribuyó a potenciar las dinámicas académicas, sociales y culturales del centro capitalino.

Historia:

El proyecto se sitúa en donde anteriormente se encontraba la fábrica de vidrios Fenicia. Juan José Vargas, en consorcio con Construcciones Germania LTDA, llevaron a cabo el megaproyecto de vivienda para el centro.

En un principio se propuso la construcción de cinco torres iguales, y debido a su localización estratégica, la propuesta inicial planteaba la utilización del área residual entre los volúmenes de las torres como espacio público para los residentes y la población del sector.

No obstante, únicamente se entregó la etapa A, correspondiente a las dos torres de occidente y dichos espacios públicos no se construyeron debido al elevado coste de mantenimiento y cuestiones de inseguridad.

Sistema:

Se trata de un conjunto de 10.859'86 m², compuesto de áreas comunes exteriores (pista de tenis, parque, huerta etc.) y dos torres de 31 plantas (248 apartamentos) con una altura total de 150 metros dispuestas sobre plataformas debido a la pendiente existente. Estas se conectan entre sí por medio de escaleras y rampas y se disponen de forma estratégica con el fin de no interrumpirse las visuales.

Respecto a las viviendas, cada planta está compuesto de cuatro apartamentos, cada uno de 130 m², compuestos por una sala, comedor, cocina, área de lavandería, habitación de servicio, tres baños y tres habitaciones.

Estructura:

En cuanto al sistema constructivo, se resolvió por medio de pantallas en concreto, 14 en sentido de la fachada más corta y 8 en el sentido más largo.

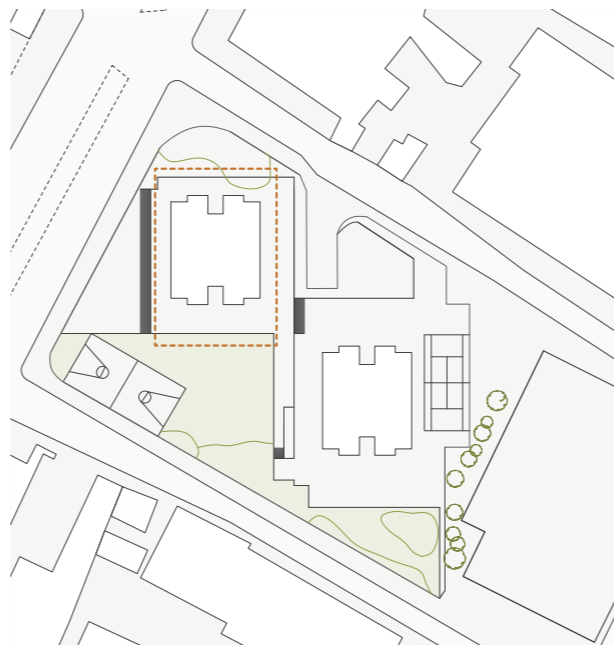
En la actualidad:

En la última década, ha tenido lugar un mejoramiento continuo: se transforma el entorno y se transforman las torres.

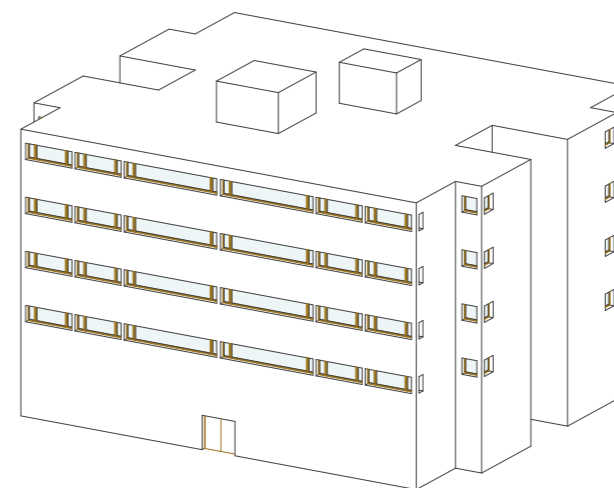
Estas están experimentando un reconocible proceso de transformación no solo físico a nivel de desarrollo urbanístico, sino también social. Es decir, lo sobresaliente, más que la transformación física, es la transformación cultural que se está operando.

Bibliografía:

<http://www.plataformaarquitectura.cl/> ; <http://www.elespectador.com/>



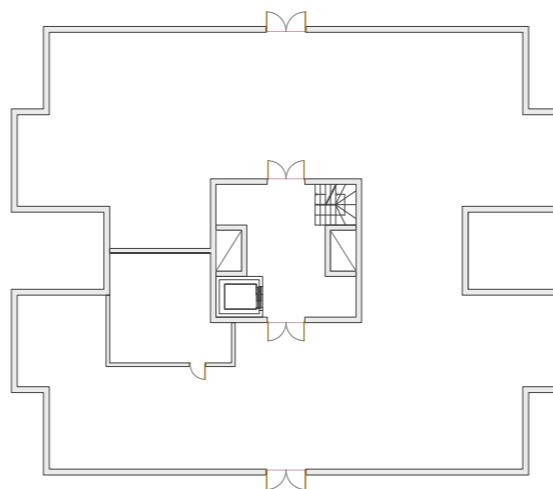
Planta contexto.
Se señala el edificio trabajado



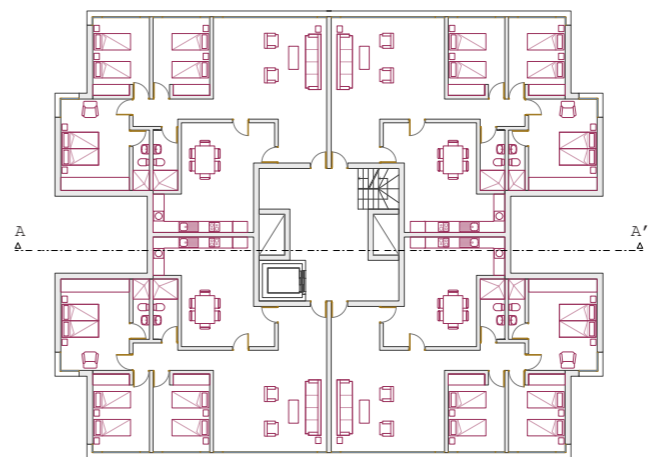
Vista axonométrica.



Anejo fotográfico 1.



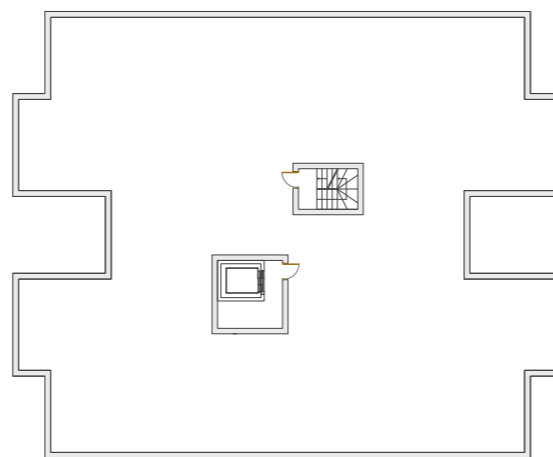
Planta baja.



Planta tipo.



Anejo fotográfico 2.



Planta cubierta.



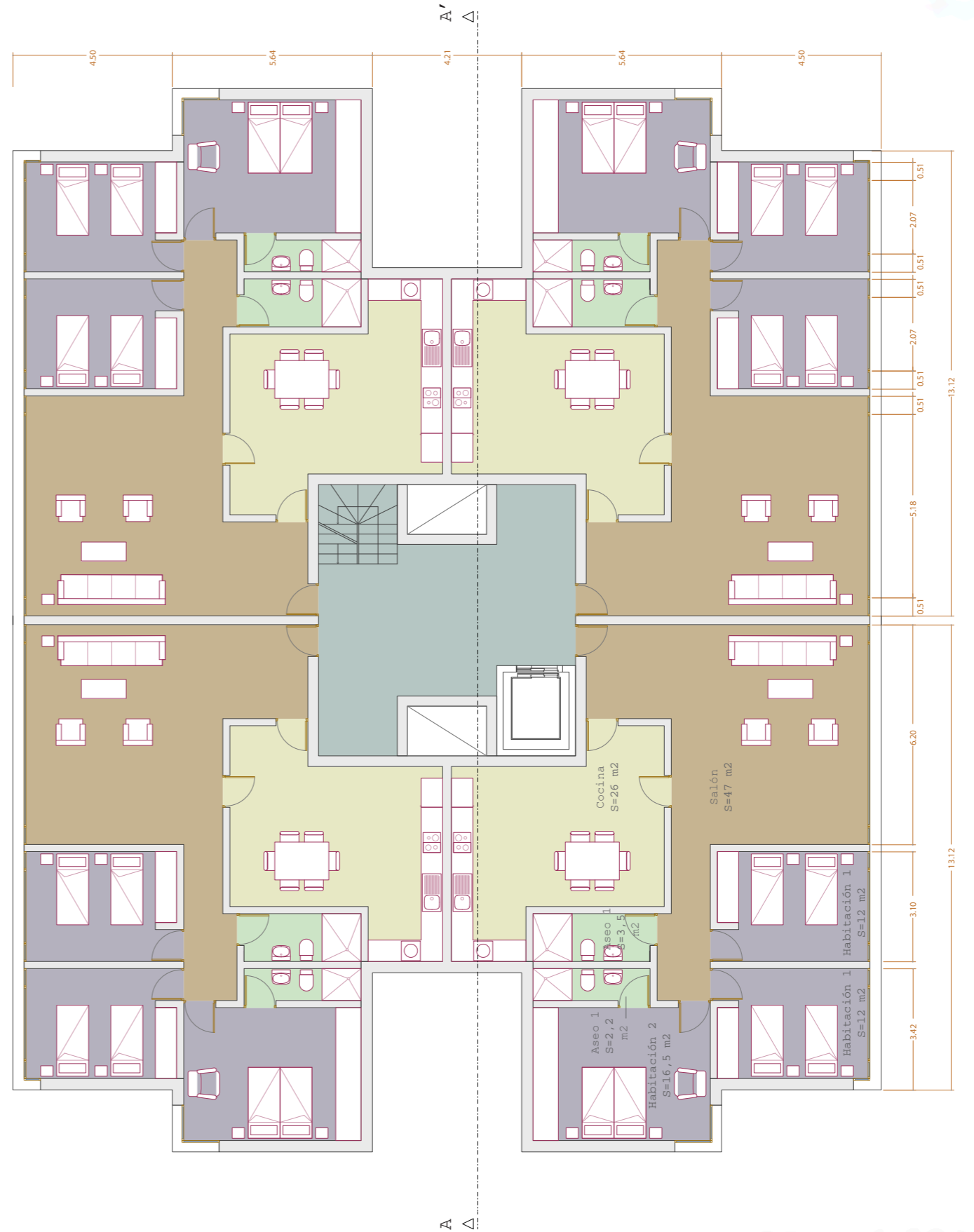
Sección A-A'



Anejo fotográfico 3.

Acondicionamiento y Servicios 2





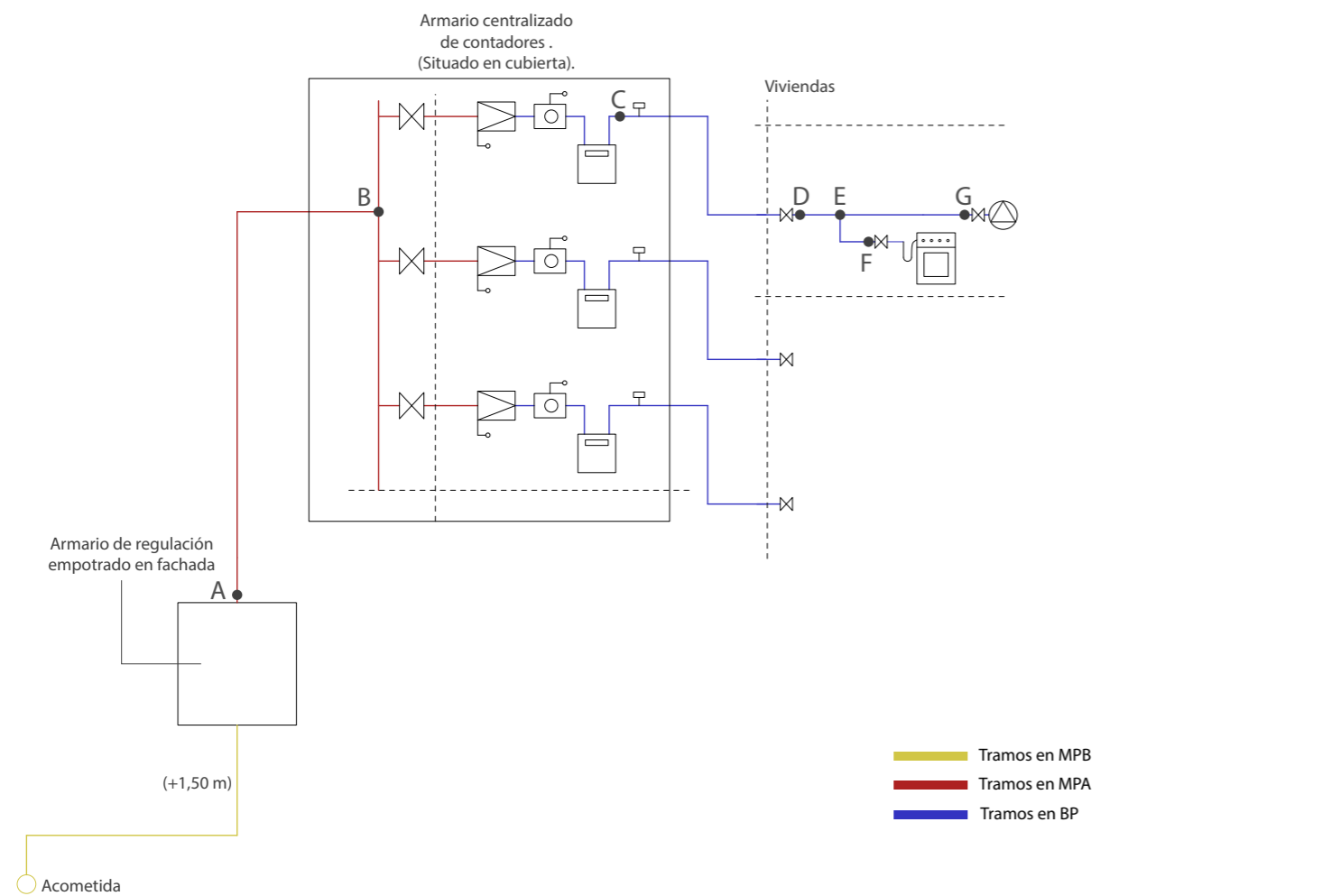
1. Datos previos y esquema de principio de la instalación.

Se trata de un edificio con planta baja más 4 plantas y cuatro viviendas por planta. Cada vivienda está equipada con cocina horno y caldera mixta.

Para el cálculo de la instalación se tomará como referencia la derivación mayor, es decir, la más desfavorable.

Datos de la empresa suministradora:

- El gas distribuido es gas natural (2º familia)
- El poder calorífico superior del gas es : PCS= 11,4 KWh/m3 (s) 9800 kcal/m3 (s)
- La densidad relativa del gas natural es de 0,62.
- 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 la acometida.

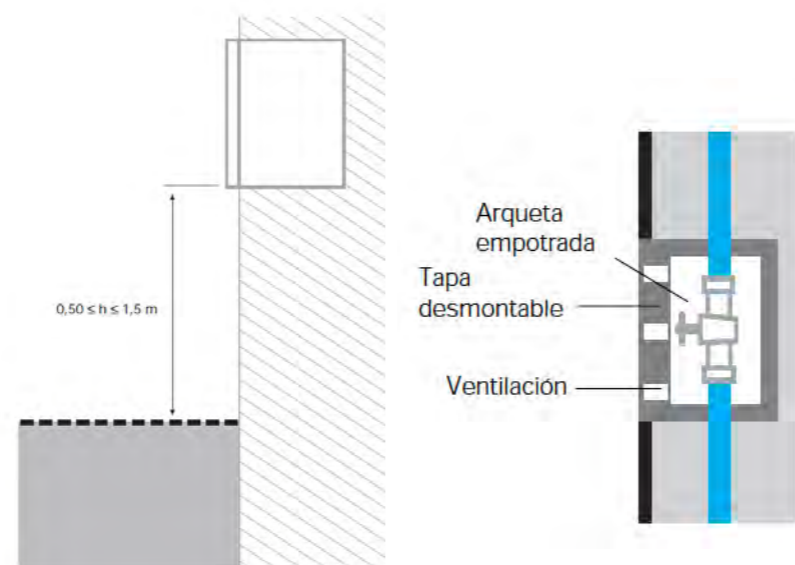


2. Elementos y accesorios de a instalación.

-Armetario de regulación:

Con el finde conseguir una mejor accesibilidad se sitúa el armetario de regulación empotrado en fachada, a una altura de 1,50 metros. En cuanto al empotramiento de la acometida, se realiza en tubo de polietileno situado en el interior de una vaina hasta la altura indicada.

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



En el este proyecto se escoge un armetario de regulación A-50. Estos son conjuntos de regulación de presión de entrada en media presión B y presión regulada a media presión A o a baja presión, para alimentar instalaciones receptoras en fincas plurifamiliares o en locales destinados a usos colectivos o comerciales, con caudal nominal de 50 m3(n)/h.

-Contadores:

Para elegir el tipo de contador del proyecto se utiliza 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

Para instalaciones individuales de uso doméstico se utilizará normalmente el contador de membrana G-4.

En cuanto a su situación, en este proyecto se ha decidido realizar una centralización de contadores, la cual se realizará en un armetario ubicado en cubierta.

Respecto a su diseño, la distancia máxima desde el totalizador de la métrica del contador hasta el suelo no superará los 2,20 metros. Además, la accesibilidad de estos recintos será de grado 2.

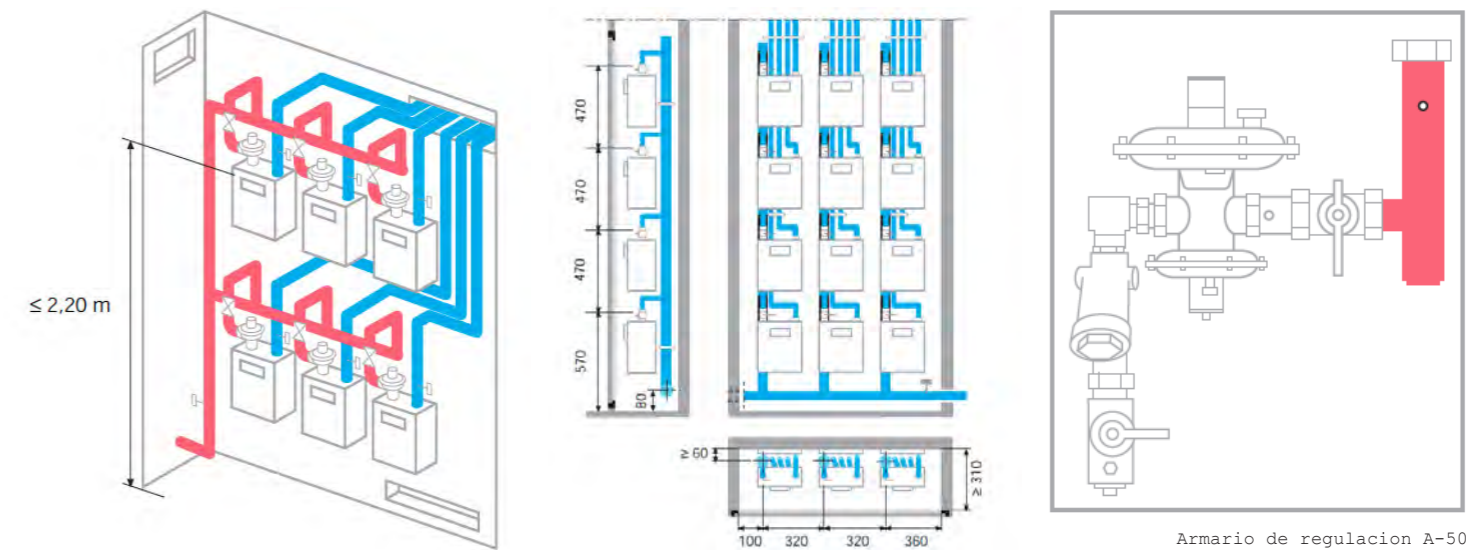
A continuación, se procede a dimensionar el armetario de contadores:

El dimensionado del armetario de contadores se basará en la guía de instalaciones receptoras de gas natural. Siguiendo las medidas que se establecen en el manual, el dimensionado de los armetarios será:

Al tener 16 viviendas, se obtiene una distribución de 4 columnas y 4 contadores por columna. Esto se traduce a un espacio lineal de: 1,42 m

Y en cuando a profundidad: 0,5 m

Así pues, el area total del armetario será de: 0,71 m2



Se dimensionan las aberturas de ventilación:

Para realizar una adecuada ventilación, el armetario de contadores deberá disponer de una abertura situada en su parte inferior, comunicado directamente con el exterior. Deberá haber otra abertura en la parte superior, también comunicada directamente con el exterior. Ambas deben estar correctamente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños. (Obtenido de Manual de Instalaciones receptoras 3.3-20)

En cuanto a su dimensionamiento, estas deberán disponer de una superficie libre mínima, en cm², igual a 10 veces la superficie en planta del armario, medida en m². Siempre deberá ser como mínimo 200 cm².
 $S(\text{cm}^2) > 10 \cdot A(\text{m}^2)$, min 200 cm²

Así pues, puesto que el área en planta del armario es de 0,71 m², la superficie de las aberturas será de 7,1 cm².

Como no cumple con el mínimo, se dispondrán dos aberturas (una superior y una inferior) de 200 cm² cada una.

Respecto a la proporción de ancho y largo de la ventilación, esta queda definida por la resolución:

$1 < b/a < 1.5$
 Siendo a y b el ancho y largo del hueco de ventilación.
 Por tanto, las rejillas de ventilación del armario de contadores del proyecto será de 15 · 15 cm, medidas normalizadas para los productores de este tipo de elementos.

3. Materiales

Para el diseño de la instalación receptora propuesta, se escoge un tubo de cobre de 1 mm de espesor como material de las conducciones para los tramos de instalación receptora a partir de los armarios de contadores.

Para el tramo de instalación común en media presión A, desde el armario de regulación hasta los armarios de contadores, se escogerá acero como material de conducción.

Y, por último, para el tramo en media presión B, anterior al conjunto de regulación se escogerá polietileno como material de conducción, ya que se ha decidido instalar el conjunto de regulación en el límite de la propiedad.

4. Cálculo

4.1. Determinación del caudal nominal de cada aparato a gas. (Qn)

Para la determinación del caudal nominal de los aparatos de gas, debemos conocer el gasto calorífico de cada uno de ellos y el PCS, realizando el cociente entre ambos.

Sus gastos caloríficos (GC) son los siguientes:

Cocina-horno: 11,6 kW [10000 kcal /h]
 Caldera mixta: 23,2 kW [20000 kcal /h]

De esta manera, la potencia simultánea será : 11,6 + 23,2 = 34,8 kW.
 Como está comprendida entre 30 y 70 kW, el grado de gasificación será 2.

Para la determinación del caudal nominal, se utiliza la siguiente expresión:
 $Q_n = GC/PCS$

Dónde:
 Qn es el caudal nominal del aparato a gas expresado en m³(s)/h.
 GC es el gasto calorífico del gas referido al PCS expresado en kW.
 PCS es el poder calorífico superior del gas expresado en kWh/m³ (s)

Por lo que aplicando lo expuesto para el cálculo del caudal nominal de los aparatos, resulta lo siguiente:

Cocina-horno: $Q_n = 11,6/11,4 = 1,017 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$
 Caldera mixta: $Q_n = 23,2/11,4 = 2,035 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$

4.2. Determinación del caudal máximo de simultaneidad de las instalaciones individuales. (Qsi)

El cálculo del caudal de simultaneidad de las instalaciones individuales se realizará de acuerdo a lo siguiente:
 $Q_{si} = A+B+(C+D+...+N) / 2$

Dónde:
 Qsi es el 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 los aparatos en m³(s)/h.

En nuestro caso, todas las viviendas disponen de los mismos aparatos a gas por lo que el caudal de simultaneidad será el mismo para todas las instalaciones individuales.

Por lo tanto, conociendo los caudales nominales de los aparatos a gas de que disponen las viviendas, el caudal de simultaneidad de cada instalación individual será el siguiente:

$Q_{si} = 2,035 + 1,017 = 3,052 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$

4.3. Determinación del caudal máximo de simultaneidad de la instalación común. (Qsc)

El cálculo del caudal de simultaneidad de la instalación común se realizará teniendo en cuenta que todas las viviendas tienen el mismo caudal máximo de simultaneidad:
 $Q_{sc} = n^\circ \text{ viviendas} \cdot Q_{si} \cdot S_n$

Dónde:
 Qsc es el caudal máximo de simultaneidad de la instalación común en m³(s)/h.
 Qsi es el caudal máximo de simultaneidad de cada vivienda en m³(s)/h.
 Sn es el factor de simultaneidad en función del número de viviendas que alimenta la instalación común. Debido a que se trata de una instalación común que alimenta a viviendas que tienen calefacción deberemos escoger el factor de simultaneidad S2.

Como existen 16 viviendas (4 plantas · 4 viviendas/planta), se coloca un armario de contadores. Por lo que el factor de simultaneidad será de 0,4.

El caudal máximo de simultaneidad de la instalación común será:
 $Q_{sc} = 16 \cdot 3,05 \cdot 0,4 = 19,52 \text{ m}^3(\text{s})/\text{h}$

4.4. Determinación de la longitud equivalente de cada tramo de instalación receptora. (Le)

El cálculo de la longitud equivalente de un tramo de la instalación receptora se realiza incrementando en un 20% la longitud real del tramo.

Es decir:
 $Le = L_r \cdot 1,2$

	A-B (Arm. de reg - Arm. contadores)	B-C (Arm. contadores)	C-D (Salida arm. contadores - Llave vivienda)	D-E (Llave vivienda - Punto dónde ramifica)	E-G (Punto dónde ramifica - Llave cocina-horno)	E-F (Punto dónde ramifica - Llave caldera mixta)
Longitud equivalente (Le)	33,5		27,93	1,2	5	0,18
Longitud equivalente (Le)	39,66		33,52	1,44	6	0,216

(Longitud medida en metros)

4.5. Distribución de la pérdida de carga y diámetro mínimo en cada tramo de instalación receptora.

Para el gas natural, se tendrán en cuenta los criterios expuestos en el Manual de Instalaciones Receptoras, en la ficha 4.2, y que, aplicados a la instalación receptora objeto del cálculo, son los indicados en la siguiente tabla:

Punto / Tramo	A	A-B	B	Reg. abon.	Salid a reg. abon.	Cont.	Salid a cont. C	C-D	D	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	
min. (mm)		13						16		10	

Determinación del diámetro de cálculo y del diámetro comercial de cada tramo. Cálculo de la pérdida de carga real en cada tramo:

Se asignará un diámetro comercial por exceso, obteniéndolo, en caso del tramo de la instalación común, siendo este el que une el armario de regulación y el cuarto de contadores en cubierta, a partir de la tabla UNE 19.040 para el acero.

En cuanto a los tramos que definen la instalación individual, se definirá su diámetro comercial en base a la tabla UNE 37.141, dimensionado así los tramos de cobre.

Para la determinación del diámetro de cada tramo de conducción se utilizará la "fórmula de Renouard lineal", ya que la presión efectiva a partir del conjunto de regulación es inferior a 100 mbar:

$$\Delta P = 23200 \cdot d_r \cdot L_e \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

*Tramo A-B

Es el comprendido entre la salida del conjunto de regulación y la entrada al armario de contadores, y corresponde a la instalación común de la instalación receptora.

Los datos básicos de cálculo son:
 Longitud real (Lr) = 33,5 m
 Longitud equivalente (Le) = 39,66 m
 Presión al inicio del tramo = 50,4 mbar
 Pérdida de carga máxima admisible = 25 mbar
 Caudal (En este caso se tiene en cuenta el Qsc) = 19,52 m³(s)/h

1. Diámetro teórico

Se trata de calcular el diámetro teórico mínimo que produciría la pérdida de carga máxima admisible, y para ellos se utilizará la "fórmula de Renouard lineal" despejando el diámetro.

$$D = [(23200 \cdot d_r \cdot L_e \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{(1/4,82)}$$

Sustituyendo los valores de la fórmula, resulta un diámetro teórico de:
 $[23200 \cdot 0,62 \cdot 39,66 \cdot 19,52^{1,82} / 25]^{(1/4,82)} = 24,63 \text{ mm}$

2. Diámetro comercial

Ahora se ha de determinar el diámetro comercial por exceso, teniendo en cuenta que se trata de un tramo de instalación común, y por tanto, el material utilizado es el acero.

D comercial = 27,3 mm

3. Pérdida de carga real del tramo

$$\Delta P_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} = 23200 \cdot 0,62 \cdot 39,66 \cdot 19,52^{1,82} \cdot 27,3^{-4,82} = 15,23 \text{ mbar}$$

4. Presión en el punto final (B)

Como la presión mínima admisible en el punto de inicio del tramo (A) es de 50,4 mbar, la presión en el punto final del tramo (B) será la diferencia entre la presión inicial y la pérdida de carga real:

$$P \text{ (en punto B)} = P_{\text{inicial}} - \text{Pérdida de carga real} = 50,4 - 15,23 = 35,17 \text{ mbar}$$

5. Cálculo de la velocidad

Para el cálculo de la velocidad del gas en el tramo se necesita conocer la presión absoluta del gas al final del tramo en bar, que será la suma de la presión efectiva, expresada en bar, más la de referencia (1,01325 bar). Además, la velocidad deberá ser siempre menor a 20 m/s en cada uno de sus tramos.

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{final}} / 1000 + 1,01325 = 35,17/1000 + 1,01325 = 1,048 \text{ ba}$$

La velocidad del gas será la siguiente:

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D^{-2} = 354 \cdot 19,52 \cdot 1,048^{-1} \cdot 27,3^{-2} = 8,85 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

Por lo que, las características del tramo A-B son las siguientes:

Longitud real: 33,5 m
Longitud equivalente: 39,66 m
Caudal: 19,52 m³(s)/h
Pérdida de carga máxima admisible: 25 mbar
Diámetro mínimo de cálculo: 24,63 mm
Diámetro comercial: 27,3 mm
Presión al inicio del tramo: 50,4 mbar
Pérdida de carga real: 15,23 mbar
Presión en el final del tramo: 35,17 mba
Velocidad del gas: 8,85 m/s

*Tramo B-C

-Regulador de abonado

El regulador de abonado ha de estar situado en la entrada del contador y la presión mínima que se garantiza en la salida del mismo es de 20,5 mbar

-Contador

Al disponer de una presión mínima a la salida del regulador de abonado de 20,5 mbar, y teniendo una pérdida de carga de 1,2 mbar, la presión mínima de que se dispondrá a la salida del contador, es decir, del punto D, será de 19,3 mbar.

*Tramo C-D

El tramo C-D es el tramo que va desde el armario de contadores hasta la entrada de la vivienda. Como se trata de instalación individual, el material de conducción utilizado para las tuberías será de cobre.

Los datos básicos del tramo son:
Longitud real (Lr)= 27,93 m
Longitud equivalente (Le)= 33,52 m
Presión al inicio del tramo= 19,3 mbar
Pérdida de carga máxima admisible= 2,5 mbar
Caudal (en este caso es Q_{si})= 3,052 m³(s)/h

Realizando el mismo proceso que para los tramos anteriores, se obtiene para el tramo D-E lo siguiente:

1. Diámetro teórico

$$D = [(23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{(1/4,82)} = [23200 \cdot 0,62 \cdot 33,52 \cdot 3,052^{1,82}) / 2,5]^{(1/4,82)} = 19,03 \text{ mm}$$

2. Diámetro comercial

D comercial= 20 mm

3. Pérdida de carga real del tramo

$$\Delta P_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} = 1,97 \text{ mbar}$$

4. Presión en el punto final (D)

$$P \text{ (en punto D)} = P_{\text{inicial}} - \text{Pérdida de carga real} = 19,3 - 1,97 = 17,33 \text{ mbar}$$

5. Cálculo de la velocidad

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{final}} / 1000 + 1,01325 = 17,33/1000 + 1,01325 = 1,03058 \text{ ba}$$

La velocidad del gas será la siguiente:

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D^{-2} = 354 \cdot 3,052 \cdot 1,03058^{-1} \cdot 20^{-2} = 2,62 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

Por lo que, las características del tramo C-D son las siguientes:

Longitud real: 27,93 m
Longitud equivalente: 33,52 m
Caudal: 3,052 m³(s)/h
Pérdida de carga máxima admisible: 2,5 mbar
Diámetro mínimo de cálculo: 19,03 mm
Diámetro comercial: 20 mm
Presión al inicio del tramo: 19,3 mbar
Pérdida de carga real: 1,97 mbar
Presión en el final del tramo: 17,33 mba
Velocidad del gas: 2,62 m/s

*Tramo D-E

Es el tramo comprendido entre la llave de la vivienda y la ramificación de la instalación que va a la cocina.

Antes de exponer los datos básicos del tramo, debemos tener en cuenta el tramo más largo (el tramo D-G) y los datos siguientes:

$$L_r = 6,2 \text{ m}$$

$$\Delta P_{\text{máximo admisible}} = 0,5 + (2,5 - 1,97) = 1,03 \text{ mbar}$$

Los datos básicos del tramo son:
Longitud real: 1,2 m
Longitud equivalente: 1,44 m
Presión al inicio del tramo: 17,33 mbar
Caudal: 3,052 m³(s)/h
Pérdida de carga máxima admisible= 0,2 mbar

1. Diámetro teórico

$$D = [(23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{(1/4,82)} = [23200 \cdot 0,62 \cdot 1,44 \cdot 3,052^{1,82}) / 0,2]^{(1/4,82)} = 16,73 \text{ mm}$$

2. Diámetro comercial

D comercial= 20 mm

3. Pérdida de carga real del tramo

$$\Delta P_{\text{real}} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} = 0,09 \text{ mbar}$$

4. Presión en el punto final (E)

$$P \text{ (en punto E)} = P_{\text{inicial}} - \text{Pérdida de carga real} = 17,33 - 0,09 = 17,24 \text{ mbar}$$

5. Cálculo de la velocidad

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{final}} / 1000 + 1,01325 = 17,24/1000 + 1,01325 = 1,03049 \text{ ba}$$

La velocidad del gas será la siguiente:

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{\text{abs}}^{-1} \cdot D^{-2} = 354 \cdot 3,052 \cdot 1,03049^{-1} \cdot 20^{-2} = 2,62 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

Por lo que, las características del tramo D-E son las siguientes:

Longitud real: 1,2 m
Longitud equivalente: 1,44 m
Caudal: 3,052 m³(s)/h
Pérdida de carga máxima admisible= 0,2 mbar
Diámetro mínimo de cálculo: 16,73 mm
Diámetro comercial: 20 mm
Presión al inicio del tramo: 17,33 mbar
Pérdida de carga real: 0,09 mbar
Presión en el final del tramo: 17,24 mba
Velocidad del gas: 2,62 m/s

*Tramo E-G

Es el tramo comprendido entre la ramificación y la cocina-horno

Los datos básicos del tramo son:
Longitud real= 5 m
Longitud equivalente= 6 m
Presión al inicio del tramo= 17,24 mbar
Pérdida de carga máxima admisible= 0,5+(2,5-1,97-0,09)=0,94 mbar
Caudal= 1,017 m³(s)/h (caudal de la cocina-horno)

1. Diámetro teórico

$$D = [(23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{(1/4,82)} = [23200 \cdot 0,62 \cdot 6 \cdot 1,017^{1,82}) / 0,94]^{(1/4,82)} = 10,78 \text{ mm}$$

2. Diámetro comercial

D comercial= 13 mm

3. Pérdida de carga real del tramo

$$\Delta P_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} = 0,38 \text{ mbar}$$

4. Presión en el punto final (G)

$$P \text{ (en punto G)} = P_{inicial} - \text{Pérdida de carga real} = 17,24 - 0,38 = 16,86 \text{ mbar}$$

5. Cálculo de la velocidad

$$P_{abs} = P_{final} / 1000 + 1,01325 = 16,86/1000 + 1,01325 = 1,03 \text{ ba}$$

La velocidad del gas será la siguiente:

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D^{-2} = 354 \cdot 1,017 \cdot 1,03^{-1} \cdot 13^{-2} = 2,07 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

Por lo que, las características del tramo E-G son las siguientes:

- Longitud real= 5 m
- Longitud equivalente= 6 m
- Presión al inicio del tramo= 17,24 mbar
- Pérdida de carga máxima admisible= 0,76 mbar
- Caudal= 1,017 m3(s)/h
- Diámetro mínimo de cálculo: 11,26 mm
- Diámetro comercial: 13 mm
- Pérdida de carga real: 0,38 mbar
- Presión en el final del tramo: 16,86 mba
- Velocidad del gas: 2,07 m/s

*Tramo E-F

Es el tramo comprendido entre la ramificación y la caldera mixta.

Los datos básicos del tramo son:

- Longitud real= 0,18 m
- Longitud equivalente= 0,216 m
- Presión al inicio del tramo= 17,24 mbar
- Pérdida de carga máxima admisible= $0,5 + (2,5 - 1,97 - 0,09) = 0,94 \text{ mbar}$
- Caudal: 2,035 m3(s)/h (caudal de la caldera mixta)

1. Diámetro teórico

$$D = [(23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82}) / \Delta P]^{1/4,82} = [(23200 \cdot 0,62 \cdot 0,216 \cdot 2,035^{1,82}) / 0,94]^{1/4,82} = 7 \text{ mm}$$

2. Diámetro comercial

D comercial= 10 mm

3. Pérdida de carga real del tramo

$$\Delta P_{real} = 23200 \cdot dr \cdot Le \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} = 0,17 \text{ mbar}$$

4. Presión en el punto final (F)

$$P \text{ (en punto F)} = P_{inicial} - \text{Pérdida de carga real} = 17,24 - 0,17 = 17,07 \text{ mbar}$$

5. Cálculo de la velocidad

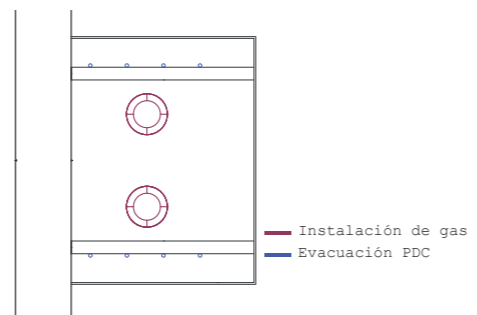
$$P_{abs} = P_{final} / 1000 + 1,01325 = 17,07/1000 + 1,01325 = 1,03 \text{ ba}$$

La velocidad del gas será la siguiente:

$$V = 354 \cdot Q \cdot P_{abs}^{-1} \cdot D^{-2} = 354 \cdot 2,035 \cdot 1,03^{-1} \cdot 10^{-2} = 7 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s}$$

Por lo que, las características del tramo E-F son las siguientes:

- Longitud real= 0,18 m
- Longitud equivalente= 0,216 m
- Presión al inicio del tramo= 17,24 mbar
- Pérdida de carga máxima admisible= 0,03 mbar
- Caudal: 2,035 m3(s)/h
- Diámetro mínimo de cálculo: 7 mm
- Diámetro comercial: 10 mm
- Pérdida de carga real: 0,17 mbar
- Presión en el final del tramo: 17,07 mba
- Velocidad del gas: 7 m/s



Detalle en planta de la disposición de la instalación en fachada.

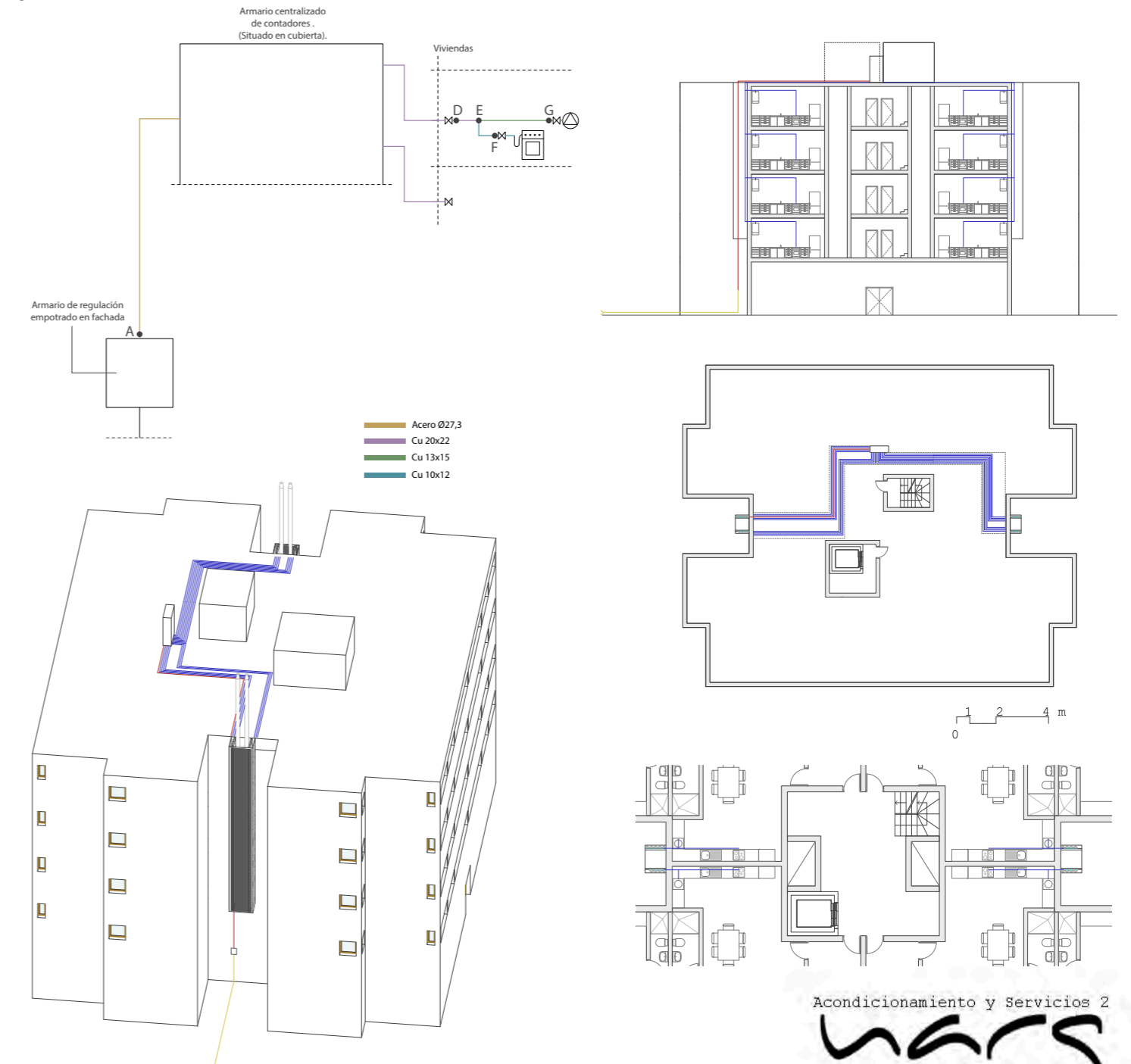
4.6. Tabla resumen

A continuación, se muestra la tabla resumen con los resultados obtenidos en el cálculo de cada tramo de la instalación receptora para el caso más desfavorable.

Tramo	L. real m.	L. Equivalente m.	Caudal m3(s)/h	P. ini. mbar	ΔP Adm. mbar	D. calc. mm	D. com. mm	ΔP Real mbar	P. Fin. mbar	V (<20) m/s
A-B	33,5	39,66	19,52	50,4	25	24,63	27,3	15,23	35,17	8,85
C-D	27,93	33,52	3,052	19,3	2,5	19,03	20	1,97	17,33	2,62
D-E	1,2	1,44	3,052	17,33	0,2	16,73	20	0,09	17,29	2,62
E-F	0,18	0,216	2,035	17,24	0,94	7	10	0,17	17,07	7
E-G	5	6	1,017	17,24	0,94	10,78	13	0,38	16,86	2,07

5. Esquema de principio

El esquema de principio que se muestra tiene representados con distintos colores los diámetros de cada tramo de la instalación de gas natural.



Acondicionamiento y Servicios 2



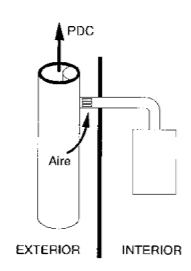
En cubierta, con el finde proteger la instalación, sería necesario disponer una plataforma perforada para ser transitada por encima.

DIMENSIONADO DEL CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE CALDERA

EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTION DE APARATOS A GAS QUE NECESITAN ESTAR CONECTADOS A CONDUCTO DE EVACUACIÓN.

Se opta por calderas mixtas estancas con evacuación a fachda por lo que se utilizara la siguiente tabla:

CALDERAS ESTANCAS en colocación exterior		
Número calderas	Ø exterior 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

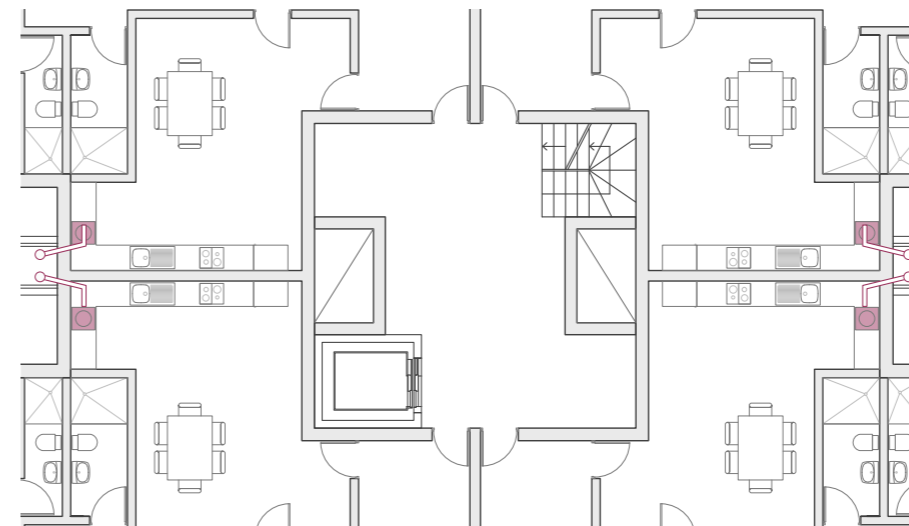
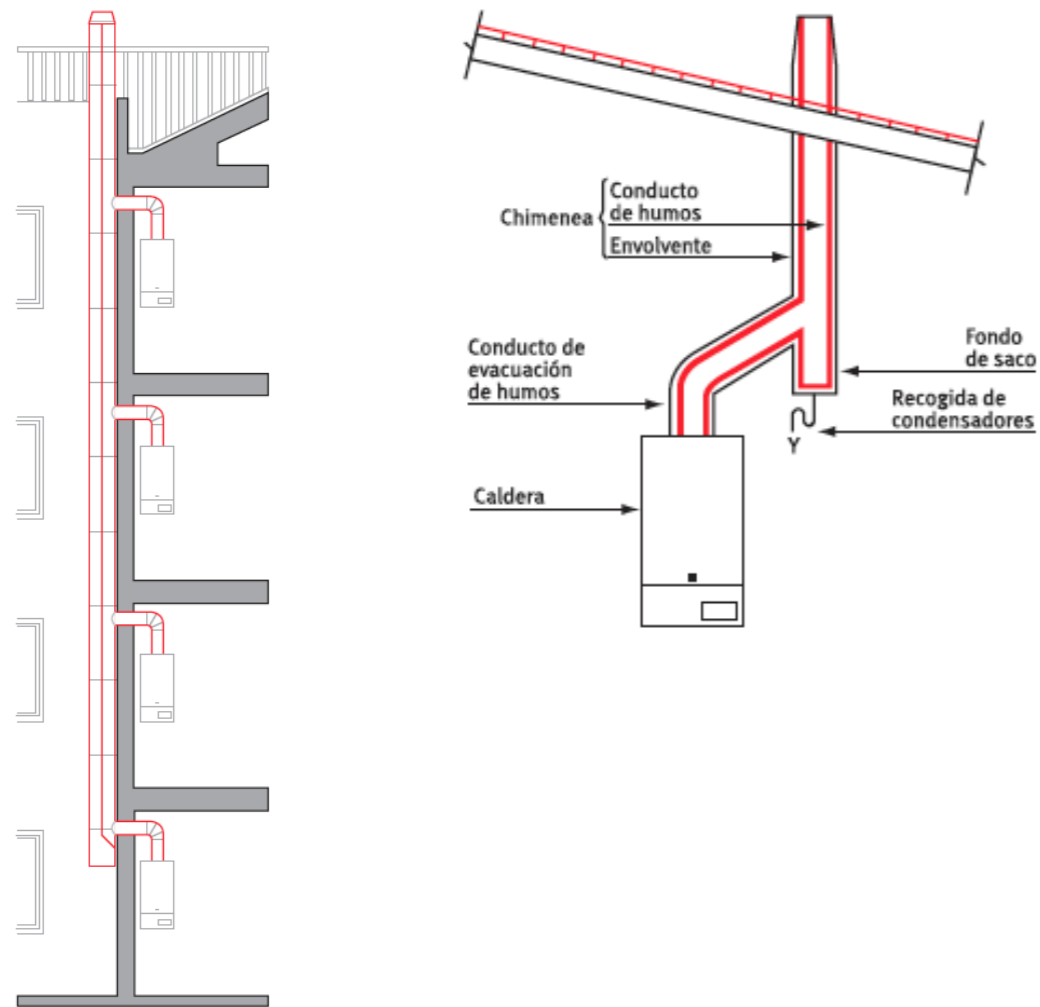
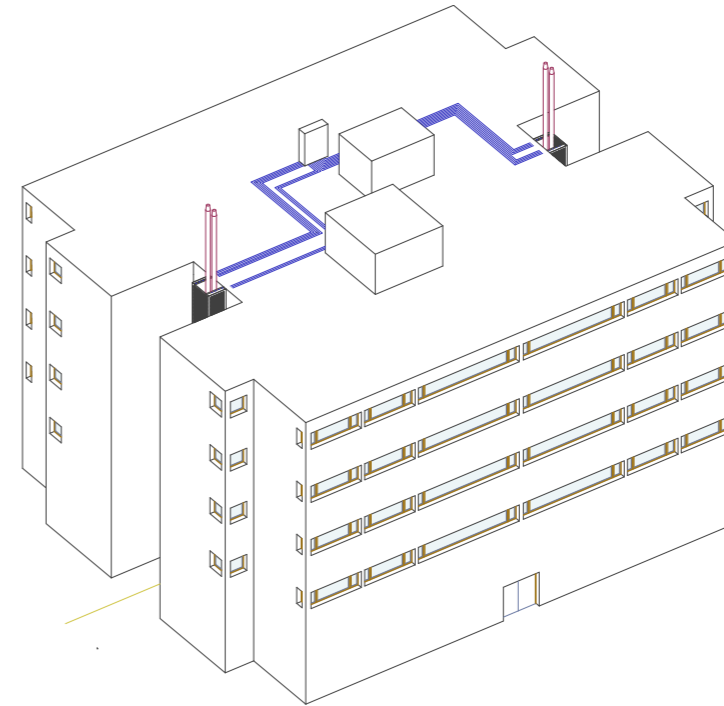


La instalación estará formada por dos 4 chimeneas de evacuación: cada chimenea recibe un aparato por cada planta. Puesto que hay 4 plantas, cada chimenea evacuará 4 aparatos.

En cuanto al calculo del diámetro de las chimeneas y haciendo referencia a lo anterior:

Cada chimenea recibe 1 aparato por planta.
De tal forma que 1 aparato · 4 plantas = 4 aparatos
Y sabiendo que el gasto calorífico de la caldera mixta es de 11,6 k

Se necesitara por tanto 4 chimeneas de 235 mm cada una.



Acondicionamiento y Servicios 2
Trabajos de curso 17-18