Sistema estructural

La estructura del conjunto se ha resuelto con un sistema de pórticos de pilares y vigas de hormigón armado.

Se ha optado por un forjado unidireccional de placas alveolares para salvar luces importantes, por lo que las secciones de las mismas varían según la distancia entre pilares.

En las zonas donde por la geometría irregular de la parcela y la imposibilidad de que en esos puntos se coloquen las placas, se dispone de losas macizas, así como en los tramos muy cortos tales como núcleos de comunicación.

Por otro lado nos encontramos una estructura metálica que se apoya en voladizo a los núcleos de ascensores y se resuelve con viga vierendeel. Al igual que una serie de pasarelas que se resuelven con este mismo tipo de viga.

Datos características de los materiales empleados:

	HORMIGÓN	ACERO
- CIMENTACIÓN	HA-30, γc=1.5	B500S, γs=1.15
- PILARES	HA-30, γc=1.5	B500S, γs=1.15
- MUROS	HA-30, γc=1.5	B500S, γs=1.15
- FORJADOS	HA-30, γc=1.5	B500S, γs=1.15

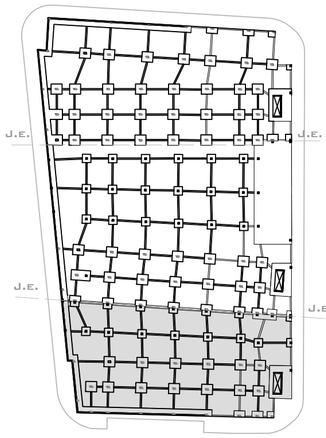
- PLACAS ALVEOLARES

  TIPO: LAV-P 30+5,
  PESO PROPIO: 0.544T/M2
  HORMIGÓN DE LA PLACA: HA-40, γc=1.5

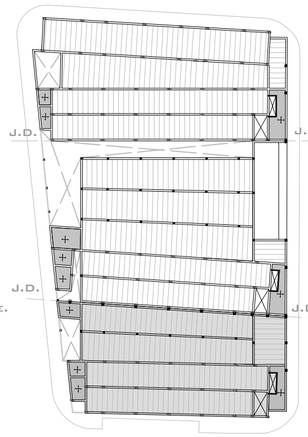
HORMIGÓN DE LA CARA DE JUNTA: HA-25, γc=1.5
ACERO DE LOS NEGATIVOS EN PLACAS: B500S,γs=1.15

ESPESOR DE LA CAPA DE COMPRESIÓN: 5CM
ANCHO DE LA PLACA: 1200MM
RECUBRIMIENTO: 40MM

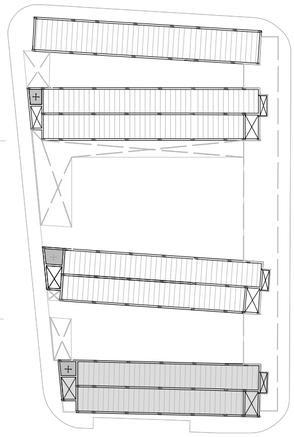
Primer replanteo



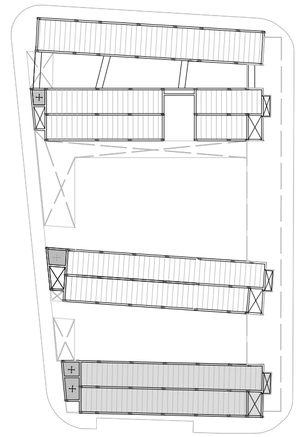
PLANTA DE CIMENTACIÓN COTA -1.00



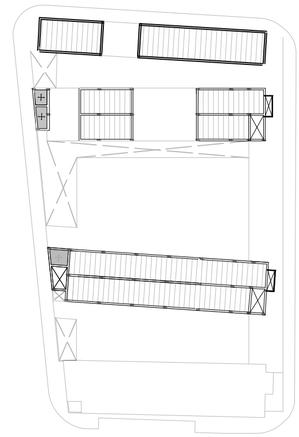
PRIMERA PLANTA COTA +3.00



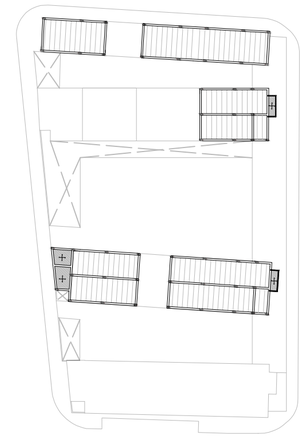
SEGUNDA PLANTA COTA +6.00
TERCERA PLANTA COTA +9.00
CUARTA PLANTA COTA +12.00



QUINTA PLANTA COTA +15.00



SEXTA PLANTA COTA +18.00



PLANTA CUBIERTA COTA +21.00

Sección SI 6
Resistencia al fuego de la estructura

2 Resistencia al fuego de la estructura
1 Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2 En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable
3 En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3 Elementos estructurales principales
1 Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio ≤28 m
residencial vivienda	R120	R120
aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R90	R90

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios

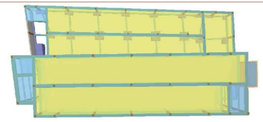
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120

6 Determinación de la resistencia al fuego

1 La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
c) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2 En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
3 Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
4 Si el anejo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: γÁM,fi = 1
5 En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μÊfi, definido como: $\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$

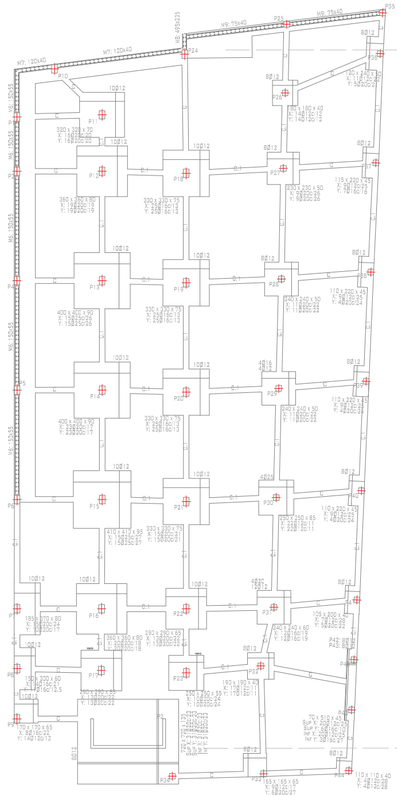
siendo:
Rfi,d,0 resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial t=0, a temperatura normal.

Pieza de estudio en el CYPE

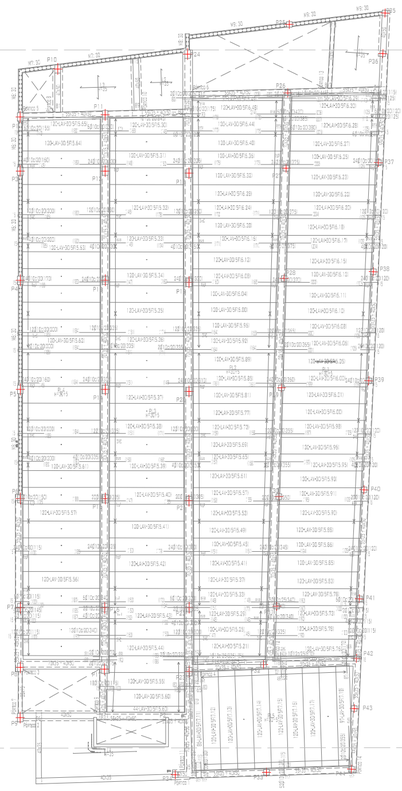


Sobrecargas de uso y cargas permanentes para el CYPE

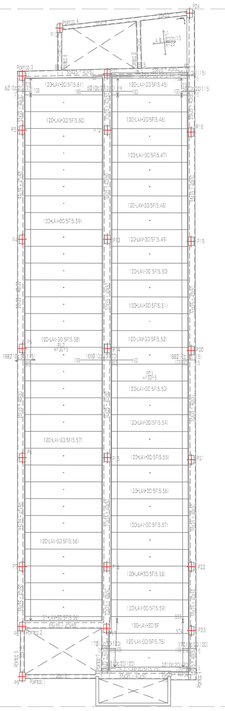
FORJADO	1	2	3	4	5
USO	A	A	A	A	A
Q (T/M2)	0.50	0.20	0.20	0.20	0.20
CM (T/M2)	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30



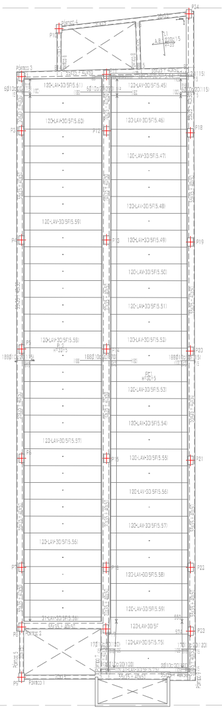
PLANTA DE CIMENTACIÓN
COTA -1.00



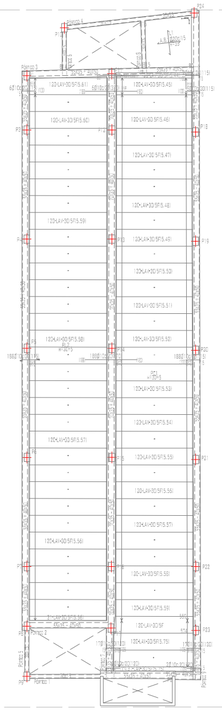
PRIMERA PLANTA
COTA +3.00



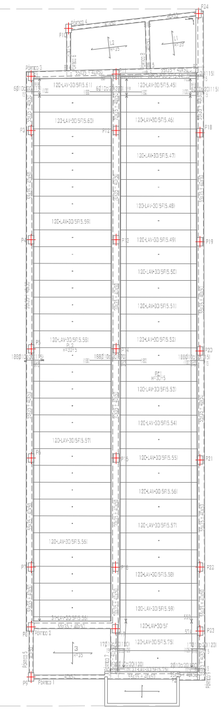
SEGUNDA PLANTA
COTA +6.00



TERCERA PLANTA
COTA +9.00

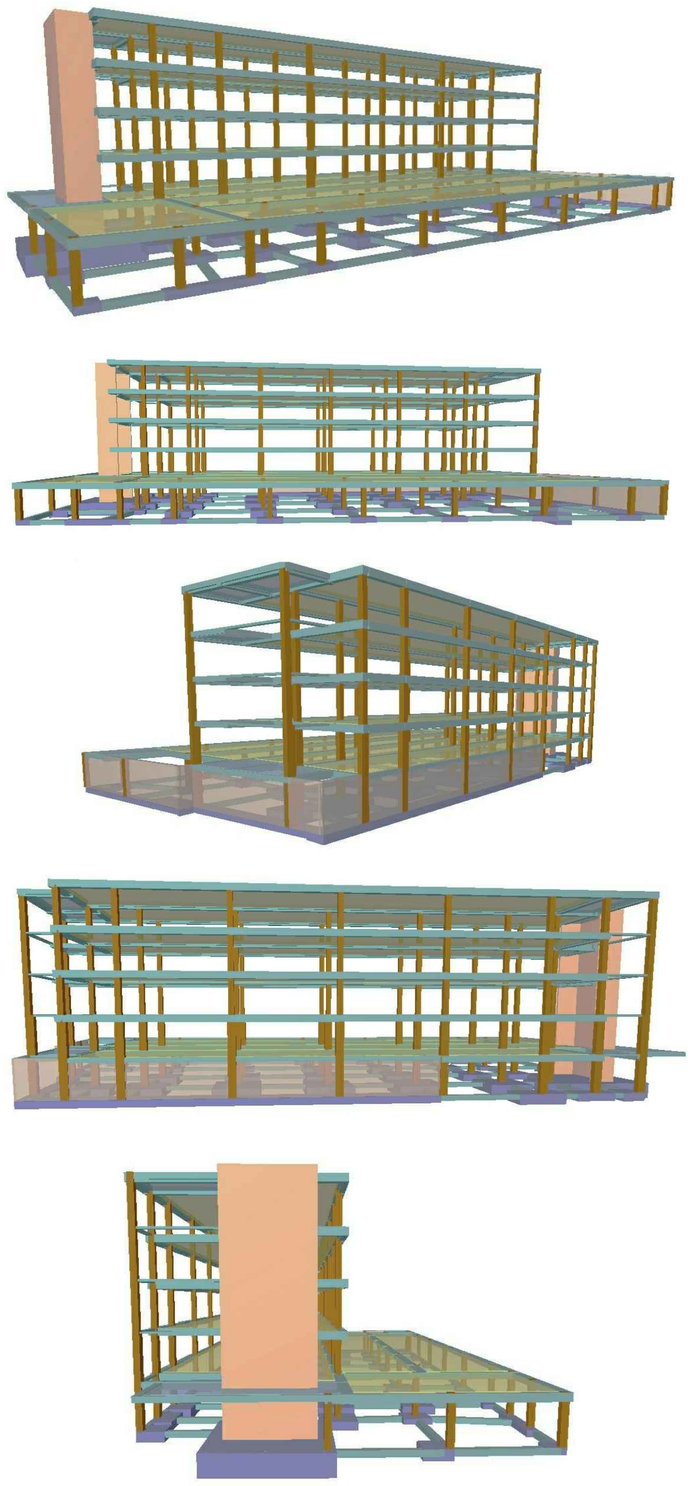


CUARTA PLANTA
COTA +12.00



PLANTA CUBIERTA
COTA +15.00

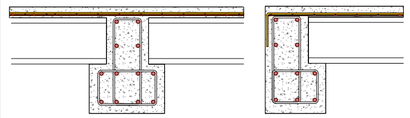
VOLUMETRÍA DEL CYPE

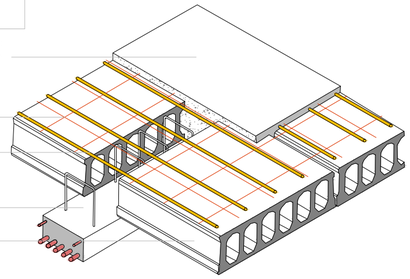


DETALLE PLACAS ALVEOLARES

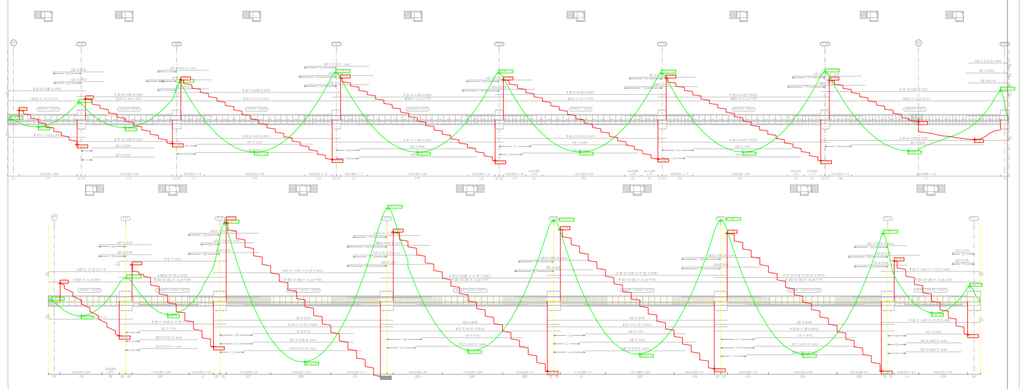
Tabla de características de placas aligeradas
LAV-P30+5 Recubrimiento 40mm
VIBRAVID (Tenerife)
Canto total del forjado: 35 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 0.544 T/M2

ENTREGA DE LA PLACA ALVEOLAR A VIGA DE HORMIGÓN ARMADO

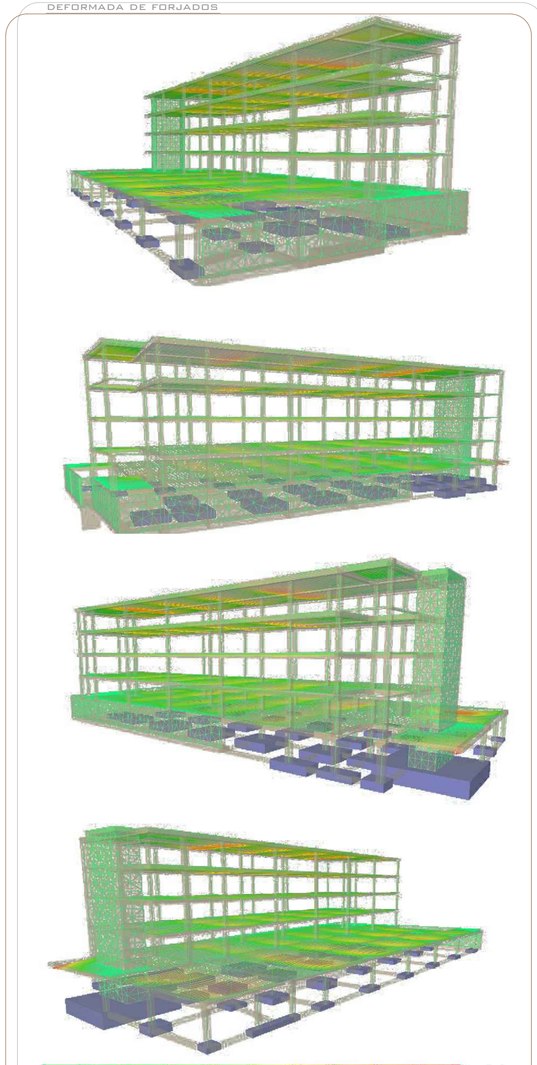




DESPIECE DE VIGAS Y DIAGRAMAS DE MOMENTOS FLECTORES Y DE CORTANTES DE DISTINTOS PÓRTICOS



DEFORMADA DE FORJADOS

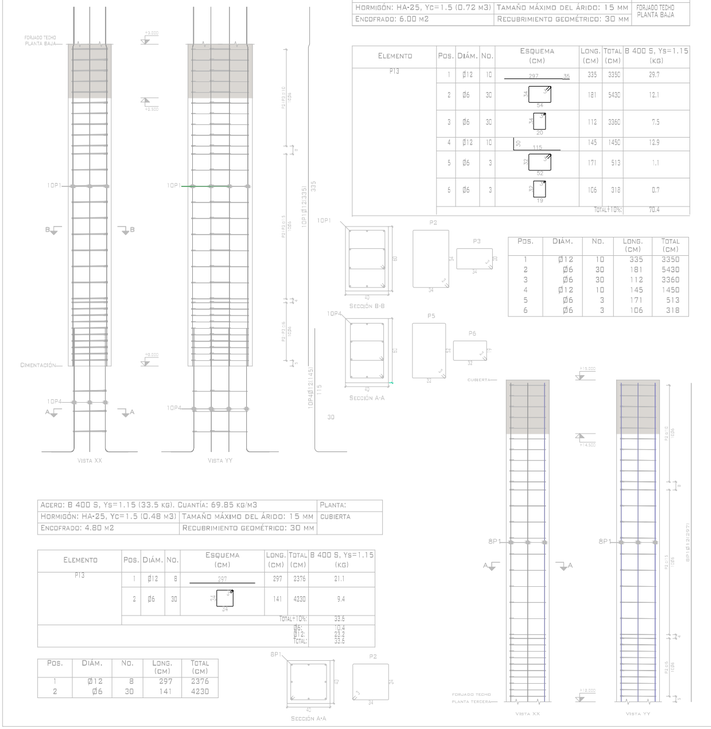


CUADRO DE PILARES

Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

	P1=P3=P4=P5=P6=P7=P8=P11 P12=P13=P14=P15=P16=P17 P18=P19=P20=P21=P22=P23	P9=P10	P24	P25	P26=P27=P28=P32=P33=P34	P29	P30	P31	P38=P44=P43=P42
CIMENTACIÓN									
	Arm. Long.: 10Ø12 Arranque: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 215 a 300 | 9 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 10Ø12 Arranque: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 8Ø16 Arranque: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 14 | 10 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 12Ø12 Arranque: 12Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 250 a 300 | 5 | 10 60 a 250 | 13 | 15 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 8Ø12 Arranque: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Arranque: 4Ø16+4Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 8 | 18 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 4Ø25 Arranque: 4Ø25 Estribos: Ø8 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 5 | 30 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 4Ø20+12Ø12 Arranque: 4Ø20+12Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 8 | 18 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -	Arm. Long.: 8Ø12 Arranque: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6 Arranque | 3 | -
FORJADO TECHO PLANTA BAJA									
	Arm. Long.: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 7 | 20 0 a 60 | 10 | 6						
FORJADO TECHO PLANTA PRIMERA									
	Arm. Long.: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 10Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 235 a 300 | 7 | 10 60 a 235 | 12 | 15 0 a 60 | 10 | 5	Arm. Long.: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 7 | 20 0 a 60 | 10 | 6						
FORJADO TECHO PLANTA SEGUNDA									
	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 235 a 300 | 7 | 10 60 a 235 | 12 | 15 0 a 60 | 10 | 5	Arm. Long.: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 7 | 20 0 a 60 | 10 | 6						
FORJADO TECHO PLANTA TERCERA									
	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 235 a 300 | 7 | 10 60 a 235 | 12 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 7 | 20 0 a 60 | 10 | 6						
CUBIERTA									
	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø12 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 10 | 15 0 a 60 | 10 | 6	Arm. Long.: 8Ø16 Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 200 a 300 | 10 | 10 60 a 200 | 7 | 20 0 a 60 | 10 | 6						

DESPIECE DE PILARES



Acero: B 400 S, Ys=1.15 (54.2 kg). Cuantía: 75.24 kg/m3 — Planta:
Hormigón: HA-25, Yc=1.5 (0.72 m3) — Tamaño máximo del árido: 15 mm — Forjado techo planta baja
Encofrado: 6.00 m2 — Recubrimiento geométrico: 30 mm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P13	1	Ø12	10	297 / 34	335	3350	29.7
	2	Ø6	30	34 / 181	181	5430	12.1
	3	Ø6	30	34 / 112	112	3360	7.5
	4	Ø12	10	34 / 145	145	1450	12.9
	5	Ø6	3	34 / 171	171	513	1.1
	6	Ø6	3	34 / 106	106	318	0.7
					Total (12%)		70.4

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	Ø12	10	335	3350
2	Ø6	30	181	5430
3	Ø6	30	112	3360
4	Ø12	10	145	1450
5	Ø6	3	171	513
6	Ø6	3	106	318

Acero: B 400 S, Ys=1.15 (33.5 kg). Cuantía: 69.85 kg/m3 — Planta:
Hormigón: HA-25, Yc=1.5 (0.48 m3) — Tamaño máximo del árido: 15 mm — Cubierta
Encofrado: 4.80 m2 — Recubrimiento geométrico: 30 mm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
P13	1	Ø12	8	297 / 34	297	2376	21.1
	2	Ø6	30	34 / 141	141	4230	9.4
					Total (10%)		33.5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	Ø12	8	297	2376
2	Ø6	30	141	4230

DESPIECE DE ZAPATAS, VIGAS CENTRADORAS Y DE ATADO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P7	185x370	80	15Ø20c/24	10Ø20c/17		
P8	150x300	60	14Ø16c/21	11Ø16c/12.5		
P9	170x170	65	8Ø16c/22	14Ø12c/12		
P11	320x320	70	16Ø20c/20	16Ø20c/20		
P12	360x360	80	19Ø20c/19	19Ø20c/19		
P13	400x400	90	15Ø25c/26	15Ø25c/26		
P14	400x400	90	23Ø20c/17	23Ø20c/17		
P15	410x410	95	15Ø25c/27	15Ø25c/27		
P16	360x360	80	20Ø20c/18	20Ø20c/18		
P17 y P23	290x290	65	13Ø20c/22	13Ø20c/22		
P18, P19 y P20	330x330	75	25Ø16c/13	25Ø16c/13		
P21	330x330	75	15Ø20c/21	15Ø20c/21		
P23	250x250	55	10Ø20c/24	10Ø20c/24		
P26	180x180	40	14Ø12c/12	14Ø12c/12		
P27	230x230	50	9Ø20c/26	9Ø20c/26		
P28 y P29	240x240	50	11Ø20c/22	11Ø20c/22		
P30	250x250	85	22Ø12c/11	22Ø12c/11		
P31	240x240	60	12Ø16c/19	12Ø16c/19		
P32	190x190	40	17Ø12c/11	17Ø12c/11		
P33	165x165	65	9Ø12c/17	6Ø20c/27		
P36	120x240	50	11Ø12c/22	5Ø20c/21		
P37	115x220	45	9Ø12c/25	7Ø16c/16		
P38, P39 y P40	110x220	45	9Ø12c/25	4Ø20c/24		
P41	105x200	40	7Ø12c/28	5Ø20c/22		
P44	110x110	40	4Ø12c/28	4Ø12c/28		
(P34-P21	720x720	135	31Ø20c/23	31Ø20c/23	31Ø20c/23	31Ø20c/23
(P42-P43)	70x510	45	20Ø12c/25	3Ø16c/27	20Ø12c/25	6Ø16c/10

TABLA DE VIGAS CENTRADORAS

40
+50
VC.T-1.1
ARM. SUP.: 4 Ø16
ARM. INF.: 3 Ø12
ARM. PIEL: 1x2 Ø12
ESTRIBOS: 1xØ8c/20

C (P31 - P41)

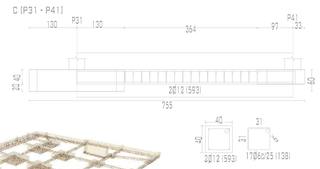
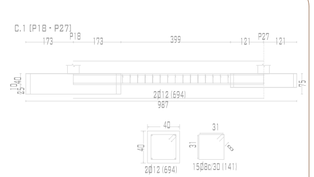
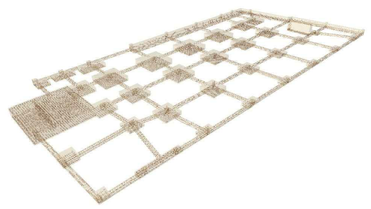


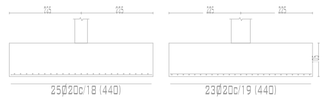
TABLA DE VIGAS DE ATADO

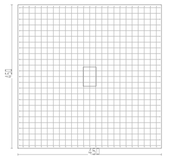
40
+40
C. 1
ARM. SUP.: 2 Ø12
ARM. INF.: 2 Ø12
ESTRIBOS: 1xØ8c/30

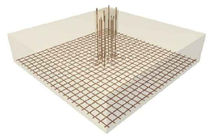
C.1 (P18 - P27)

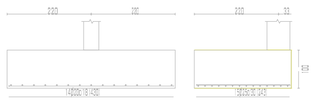


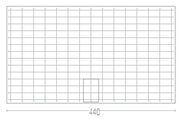


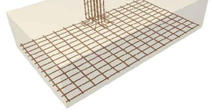


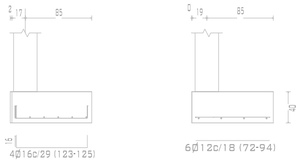


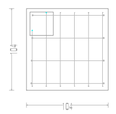


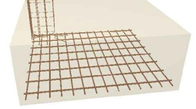




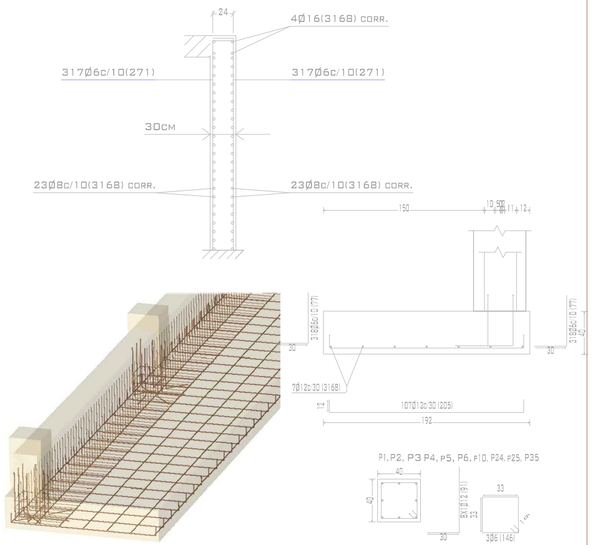




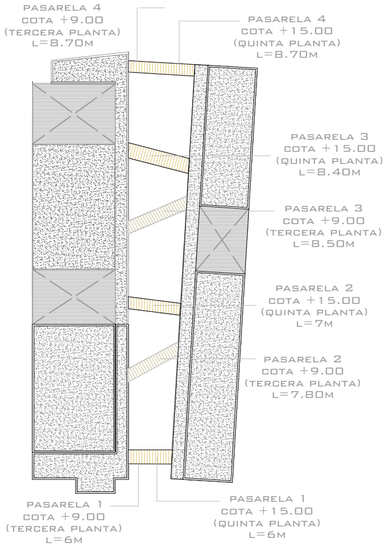


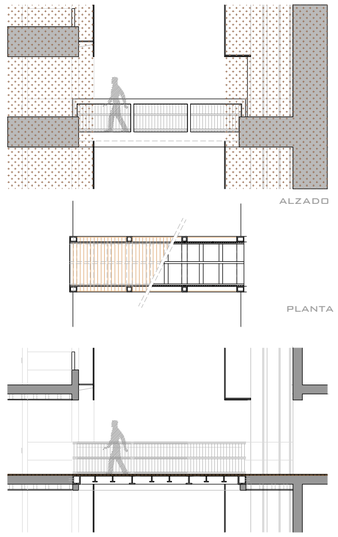


DETALLE MURO CONTENCIÓN, ZAPATA CORRIDA Y SUS PILARES

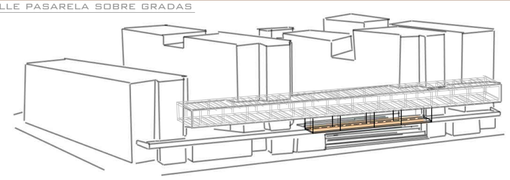


DETALLE PASARELAS ENTRES EDIFICIOS





DETALLE PASARELA SOBRE GRADAS



CON UNA DE LAS IDEAS PRINCIPALES DEL PROYECTO DE HACER QUE LA PLAZA SE ELEVE PARA PODER VER EL PAISAJE, SE OPTÓ TAMBIÉN POR ELEVAR LA PIEZA DE EQUIPAMIENTOS PARA NO TENER OBSTÁCULOS VISUALES POR LO QUE SE HACÍA NECESARIO QUE TAMPOCO HUBIESEN PILARES EN ESA ZONA RESOLVIENDO ESE VUELO CON UNA GRAN VIGA VIERENDEEL APOYADA EN LOS NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL.

PARA ACCEDER DESDE LA AVENIDA PINTOR FELO MONZÓN A ESA COTA SUPERIOR DEL ESPACIO LIBRE SE PROYECTARON UNAS GRADAS Y ESCALERAS QUE SALVAN UNA ALTURA DE 3m.

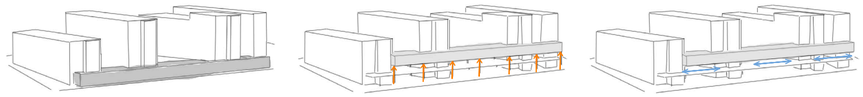
COMO OTRA DE LAS PREMISAS DEL PROYECTO ES QUE EL ESPACIO PÚBLICO FUESE CONTINUO Y SE PUDIESE ACCEDER A TODAS LAS ZONAS SIN OBSTÁCULOS Y COMO LAS GRADAS NECESITABAN QUE HUBIESE UNA DOBLE ALTURA, SE COLOCA UNA PASARELA SOBRE LAS MISMAS CON UNA LUZ DE 23m.

DEBIDO A QUE NO HAY PILARES QUE SOSTEGAN LA PASARELA LA SOLUCIÓN QUE PLANTEO ES HACER QUE LA PASARELA TAMBIÉN VUELE SOBRE LAS GRADAS QUEDANDO SUSPENDIDAS MEDIANTE CABLES DEL VOLUMEN DE EQUIPAMIENTOS.

REFERENCIA:
ESTUDIO SC - ESTUDIO MK27

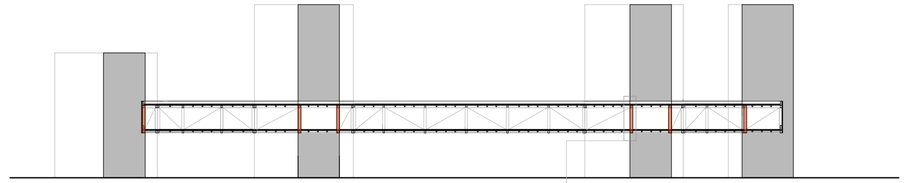
ANCLAJES DE LOS CABLES DE ACERO

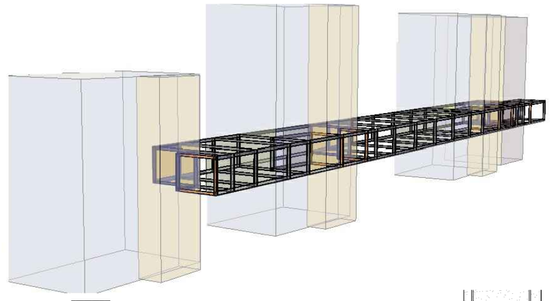
ESTRUCTURA METÁLICA QUE CONFORMA LA PASTILLA VOLADA DE EQUIPAMIENTOS

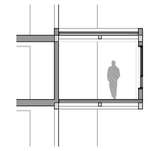


PARTIENDO DE LA IDEA DE QUE LA PIEZA DE EQUIPAMIENTOS FUESE UN GRAN PRISMA QUE COSIERA TODAS LOS BLOQUES RESIDENCIALES, SE PLANTEA PRIMERO ELEVARLA SOBRE PILARES PARA DESPUÉS PLANTEAR LA MISMA COMO UN GRAN ELEMENTO VOLADO SIN SOPORTES PARA DEJAR VER SIN OBSTÁCULOS EL PAISAJE.

ES POR ELLO QUE SE HACE NECESARIA UNA ESTRUCTURA CAPAZ DE SOPORTAR SU PROPIO PESO CON APENAS APOYOS, COSA QUE LA VIGA VIERENDEEL HACE MUY BIEN Y ES LA OPCIÓN POR LA QUE OPTO, USANDO COMO ÚNICOS ELEMENTOS DE APOYO LOS NÚCLEOS DE ASCENSORES.

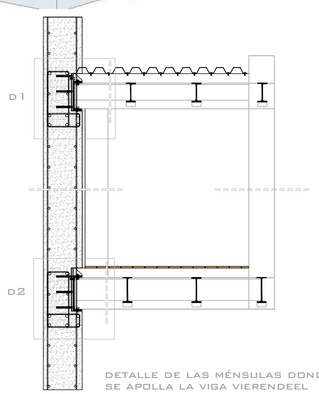




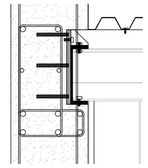


MÉNSULAS DE APOLLO DE LA VIGA VIEREDEEL QUE SE ANCLAN A LOS NÚCLEOS DE ASCENSOR.

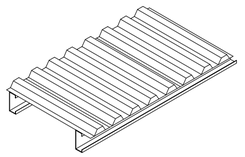
CONSISTEN EN PERFILES IPN SOLDADOS Y UNIDOS ENTRE SÍ MEDIANTE CARTELAS.



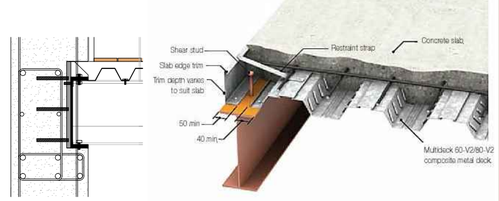
DETALLE DE LAS MÉNSULAS DONDE SE APOLLA LA VIGA VIERENDEEL



DETALLE D1

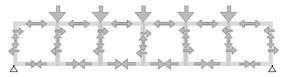


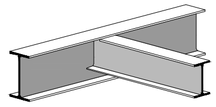
FORJADO DE CHAPA GRECADA CON CAPA DE HORMIGÓN



DETALLE D2

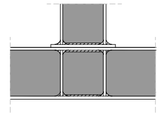
ESFUERZOS DE VIGA VIERENDEEL



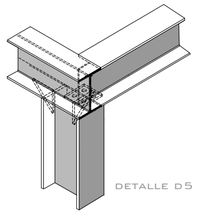


DETALLE D3

ENCUENTRO ENTRE PERFILES

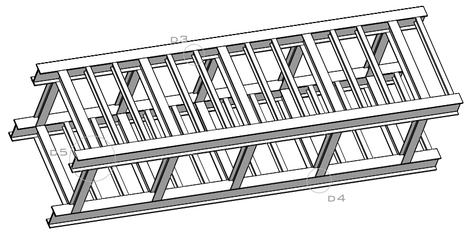


DETALLE D4



DETALLE D5

REFERENCIA:
ESCUELA DE ARQUITECTURA DE CORNELL (EEUU) - OMA



Sección HS 1
Protección frente a la humedad

2 Diseño

Muros

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

	coeficiente de permeabiliad del terreno		
	$K_S \geq 10_{-2}$ cm/s	$10_{-2} < K_S < 10_{-4}$ cm/s	$K_S \leq 10_{-4}$ cm/s
Baja	1	1	1

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

grado de impermeabilidad ≤ 1	muro	imperm. exterior
	flexorresistente	I2+I3+D1+D5

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante
o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Suelos

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

	coeficiente de permeabilidad del terreno	
Presencia de agua	$K_S > 10\text{-}5$ cm/s	$K_S \leq 10\text{-}5$ cm/s
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

grado de impermeabilidad ≤ 1	suelo elevado	sin intervención v1
	solera	sin intervención c2+c3+d1

C) Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo.

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

figura 2.4 zonas pluviométricas de promedios en función del indice pluviométrico anual: III (las palmas de gran canaria)
figura 2.5 zonas eólicas: C
altura de coronación del edificio sobre el terreno: 26.5m
terreno tipo IV: zona urbana, industrial o forestal. por tanto la clase de entorno en el que se sitúa el edificio es E1.
tabla 2.6 grado de exposición al viento: v2
tabla 2.5 grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas: 3

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

grado de impermeabilidad ≤ 1	sin revestimiento exterior	B2+C1+J1+N1

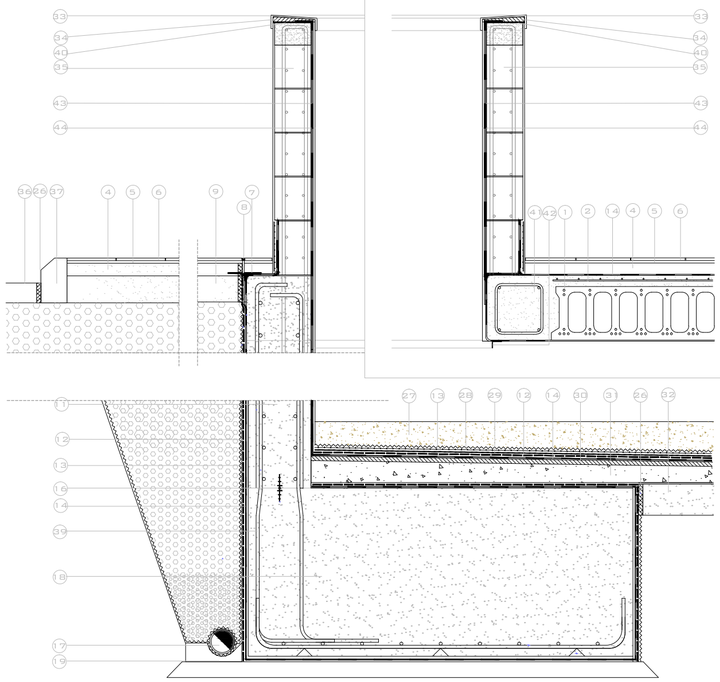
B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:
B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:
C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:
J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja

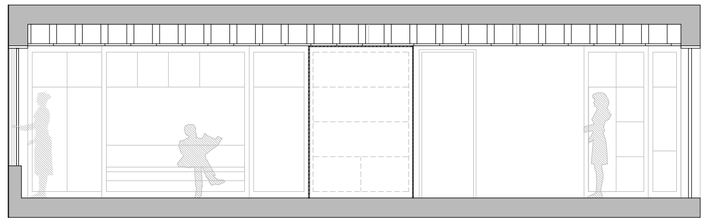
N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:
N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm .

DETALLE A:
ENCUENTRO MURO FLEXORESISTENTE CON EL PRETIL, LA ACERA SUPERIOR Y LA ZONA VEGETAL



DETALLE B:
ENCUENTRO FORJADO ESPACIO LIBRE CON EL PRETIL

DETALLE D:
MUEBLES SEPARADORES DE ESTANCIAS



SECCIÓN AA'

EL TIPO DE VIVIENDA ELEGIDA TIENE LA CARACTERÍSTICA DE SER MUY VERSÁTIL AL PODER COMBINARSE PARA AMPLIARSE CON OTRAS VIVIENDAS.

DE ESTA MANERTA NOS ENCONTRAMOS QUE UNA MISMA ESTANCIA PUEDE SER TANTO DE UNA COMO DE OTRA VIVIENDA SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN QUE NECESITEN LOS USUARIOS. ES POR ELLO, QUE SE PROYECTAN ENTRE LAS ESTANCIAS BANDAS DE MUEBLES QUE LOS SEPARAN, EN SU MAYORIA SON FIJOS PERO OTROS SON LOS QUE SE PUEDEN MOVER DEL SITIO PARA ABRIR EL PASO ENTRE LOS DISNTINTOS AMBIENTES.

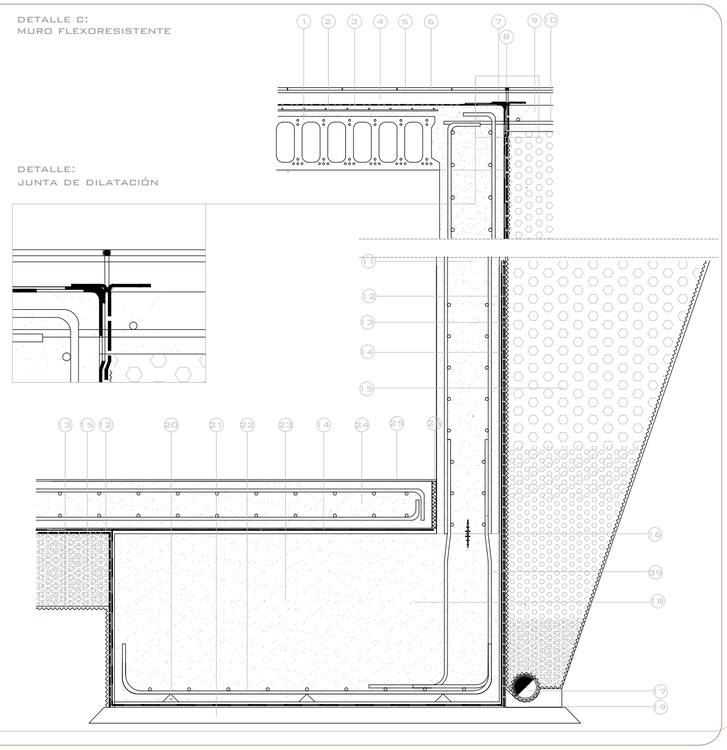
AL SEPARAR ESTANCIAS INDEPENDIENTES LOS MÓDULOS DE MUEBLE TIENEN UN AISLANTE TÉRMICO Y ACÚSTICO INTERIOR DE 5cm PARA AMORTIGUAR EL RUÍDO.

PLANTA TIPO BASE

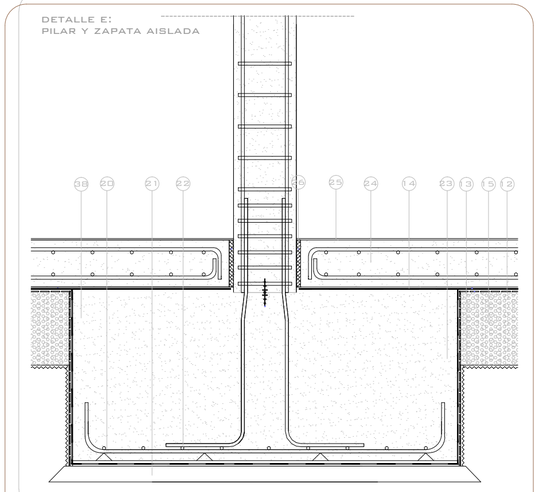
PRECISAMENTE POR SEPARAR HABITACIONES DE DISTINTAS CASAS HAY QUE EVITAR QUE EL RUÍDO PASE ENTRE UNAS Y OTRAS, POR ESO LOS MUEBLES DEBEN TENER UNA JUNTA DE ESTANQUEIDAD PERIMETRAL CON LA PARED Y LOS OTROS MUEBLES, QUE SELLE EL EL HUECO QUE QUEDE ENTRE AMBOS ELEMENTOS.

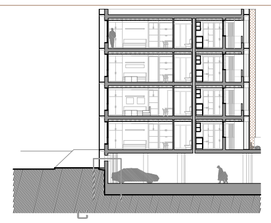
DETALLE C:
MURO FLEXORESISTENTE

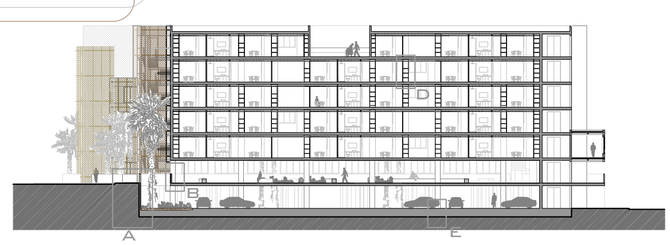
DETALLE:
JUNTA DE DILATACIÓN



DETALLE E:
PILAR Y ZAPATA AISLADA







1 placa alveolar 120x25cm 2 capa de compresión e=5cm, HA-25/B/20/IIa, armadura de reparto B500S 3 lámina acústica de lana de vidrio 4 encasCado 5 mortero adhesivo 6 baldosa de gres 7 refuerzo de la lámina impermeabilizante para la junta 8 mástico sellante 9 solera de hormigón armado 10 armadura de anclaje 11 muro flexoresistente 12 capa antipunzonamiento de fibra de poliéster 13 lámina filtrante, geotextil 14 lámina impermeabilizante bituminosa LBM-50 15 capa drenante, grava 16 cordón hidrófilo 17 tubo dren Ø 150mm 18 hormigón armado 19 lecho tubo dren 20 separador 21hormigón de limpieza 22 armado emparrillado inferior de la zapata 23 zapata de borde de hormigón armado 24 losa de hormigón de retracción moderada 25 mortero asfáltico, kim asfáltica negra 26 mástico de poliestireno expandido 27 tierra vegetal 28 lámina drenante 29 membrana antiraíces 30 capa regularizadora de mortero de cemento y arena 31 formación de pendiente con hormigón aligerado 32 solera de hormigón en masa 33 remate superior del pretil, chapa de acero galvanizado 34 espuma de poliuretano 35 pretil de hormigón armado 36 calzada 37 bordillo de acera 38 zapata aislada 39 armadura de espera 40 impermeabilización remate del pretil 41 zuncho de borde 42 goterón de acero galvanizado 43 impermeabilizante de base cementosa 44 pintura plástica

FIVEnglass C.A

Lana de vidrio en láminas semirígidas de gran tamaño para equipos que operan hasta 510°C (950°F).que selle el el hueco que quede entre ambos elementos.

hidralard

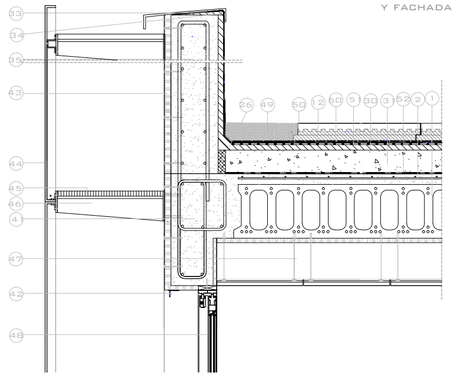
Geotextil no tejido de poliéster, ligado mecánicamente mediante agujeteado. Tiene un excelente comportamiento mecánico (protección, separación) e hidráulico (filtración).

danosa

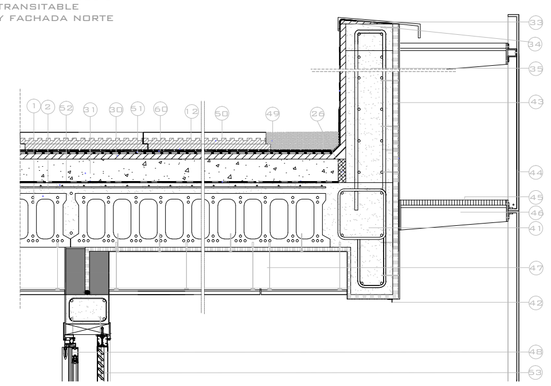
Lámina impermeabilizante bituminosa compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido, recubierta con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS).

ESCALA 1:10

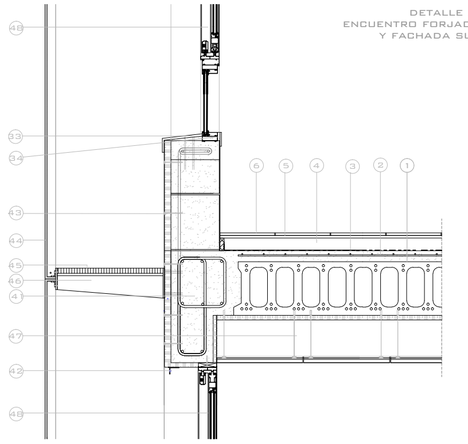
DETALLE F:
ENCUENTRO CUBIERTA
TRANSITABLE
Y FACHADA SUR



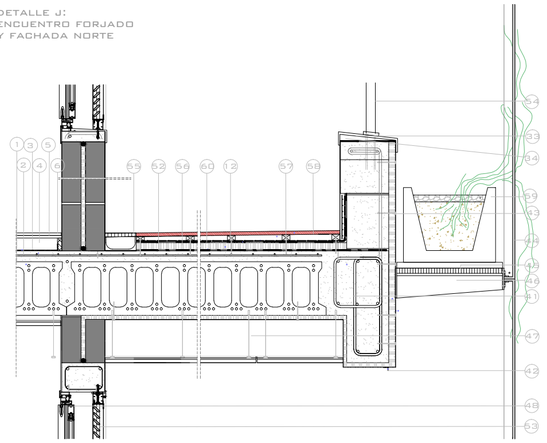
DETALLE I:
ENCUENTRO CUBIERTA
TRANSITABLE
Y FACHADA NORTE



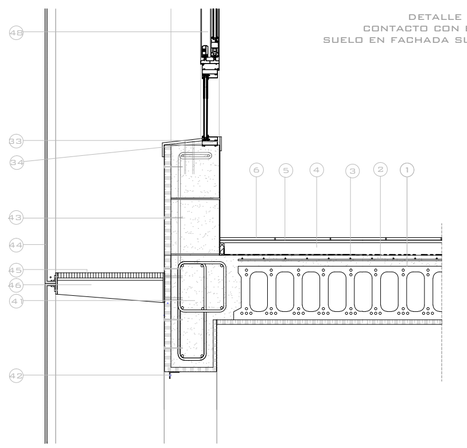
DETALLE G:
ENCUENTRO FORJADO
Y FACHADA SUR



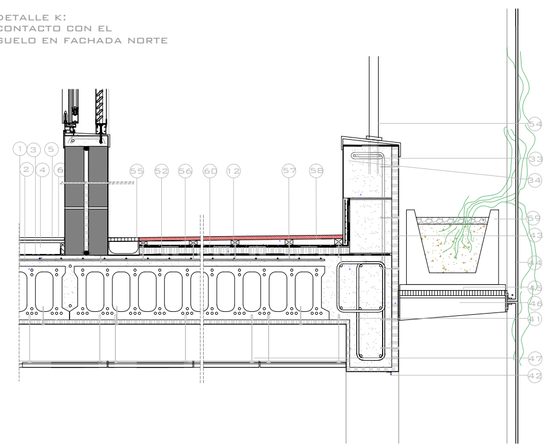
DETALLE J:
ENCUENTRO FORJADO
Y FACHADA NORTE



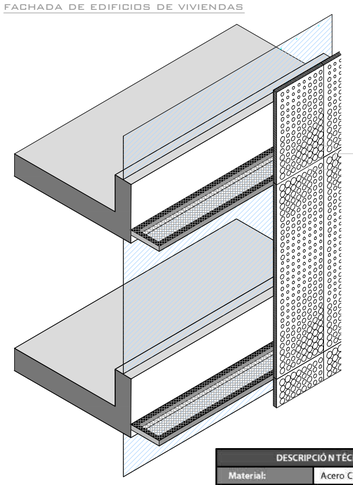
DETALLE H:
CONTACTO CON EL
SUELO EN FACHADA SUR

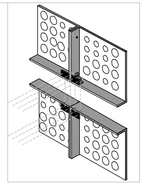


DETALLE K:
CONTACTO CON EL
SUELO EN FACHADA NORTE



FACHADA DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS



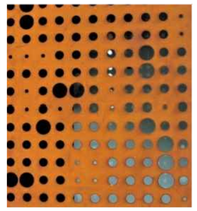


DETALLE DEL SISTEMA DE ANCLAJE DE LOS PANELES Y DE LAS PASARELAS PARA MANTENIMIENTO

HunterDouglas®

SCREENPANEL

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Material:	Acero Corten
Espesor (mm):	2
Peso (Kg/m2):	22,5
Terminación:	lisa o perforada
Usos:	Revestimientos
Largo máximo:	3 mts.



SOLUCIÓN COMPUESTA POR PANELES RECTANGULARES METÁLICOS, QUE PUEDEN SER LISOS O PERFORADOS, LOS QUE PERMITEN REVESTIR FACHADAS CON UN ALTO NIVEL DE PERSONALIZACIÓN AL DISPONER DE DISTINTAS OPCIONES DE TERMINACIÓN EN CUANTO A MATERIALIDAD, TAMAÑO, COLOR Y TIPO DE PERFORACIÓN.

SCREEN PANEL CORTÉN, PLANCHA DE ACERO CORTÉN QUE TIENE LA PRINCIPAL VIRTUD DE RECOGER EN PASO DEL TIEMPO EN LA OBRA, MEDIANTE EL PROCESO DE OXIDACIÓN, LO QUE PERMITE QUE LA OBRA NO QUEDE FINALIZADA AL TERMINAR LA CONSTRUCCIÓN, SINO QUE EL PROCESO CONTINUE POR MÁS TIEMPO, SIENDO INCORPORADO COMO TEMA DE PROYECTO.

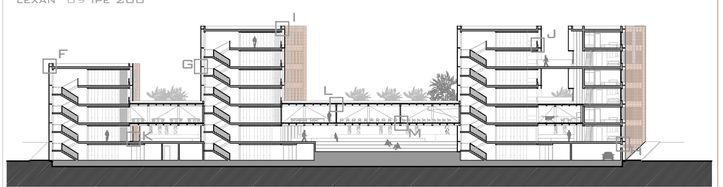
SCREEN PANEL ES UN PRODUCTO DE UNA SOLA PIEL Y QUE TIENE LA PARTICULARIDAD DE PODER SER PERFORADO DE ACUERDO A DISEÑOS O FIGURAS QUE EL PROPIO ARQUITECTO PUEDE CREAR, LAS CUALES SE GENERAN DURANTE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PANEL MEDIANTE TECNOLOGÍA COMPUTACIONAL.

ACERO CORTEN

A TRAVÉS DE UN PROCESO DE OXIDACIÓN,LA CARA VISTA DEL ACERO COBRA DISTINTAS TONALIDADES GRACIAS A LA SATURACIÓN DE UNA PELÍCULA DE ÓXIDO IMPERMEABLE AL AGUA, QUE LE DA AUTOPROTECCIÓN AL MATERIAL. LA OXIDACIÓN ES CONTROLADA Y UNA VEZ TERMINADO EL PROCESO LAS PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL ACERO CORTEN SE MANTIENEN EN EL TIEMPO

EJEMPLO:
HOTEL AC PALACIO DE CORDOBA FERNANDEZ TRAPA DE ISASI - JUSTO CASARES AVILA ALFONSO

1 PLACA ALVEOLAR 120x25cm 2 CAPA DE COMPRESIÓN E=5cm, HA-25/B/20/IIA, ARMADURA DE REPARTO B500S 3 LÁMINA ACÚSTICA DE LANA DE VIDRIO 4 ENCASCADO 5 MORTERO ADHESIVO 6 BALDOSA DE GRES 12 CAPA ANTIPUNZONAMIENTO DE FIBRA DE POLIÉSTER 18 HORMIGÓN ARMADO 26 MÁSTICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 30 CAPA REGULARIZADORA DE MORTERO DE CEMENTO Y ARENA 31 FORMACIÓN DE PENDIENTE CON HORMIGÓN ALIGERADO 33 REMATE SUPERIOR DEL PRETIL, CHAPA DE ACERO GALVANIZADO 34 ESPUMA DE POLIURETANO 35 PRETIL DE HORMIGÓN ARMADO 40 IMPERMEABILIZACIÓN REMATE DEL PRETIL 41 ZUNCHO DE BORDE 42 GOTERÓN DE ACERO GALVANIZADO 43 AISLANTE TÉRMICO, SISTEMA MAPETHERM XPS DE MAPEI® CON ANCLAJE MECÁNICO 44 PANELES PERFORADOS DE ACERO CORTEN SCREENPANEL DE HUNTER DOUGLAS® 45 REJILLA METÁLICA TIPO TRAMEX 46 MÉNSULA METÁLICA ANCLADA A VIGA PERIMETRAL, PERFIL EN T 47 TECHO SUSPENDIDO, PANEL CONTINUO DE YESO-FIBRA 48 VENTANAS CORREDERAS DE DOBLE HOJA TECHNAL®, CARPINTERIA DE ALUMINIO 49 GRAVA DE MACHAQUEO 50 LOSETA FILTRANTE INVERLOSA® 40x30cm , BALDOSA HIDRÁULICA DE HORMIGÓN POROSO CON AISLANTE TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXTRUÍDO 51 GEOTEXTIL CAPA SEPARADORA, TEJIDO A BASE DE POLIPROPILENO GEOTEXAN® 52 BARRERA DE VAPOR, FILM DE POLIETILENO 53 CONTRAVENTANA DE LAMAS ORIENTABLES DE ALUMINIO TECHNAL® 54 BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE 55 CANALÓN DE DESAGÜE 56 AISLANTE TÉRMICO, POLIESTIRENO EXPANDIDO EPS E=40cm 57 RASTREL DE MADERA PARA SUJECIÓN DE PAVIMENTO 58 PARQUET FLOTANTE DE MADERA DE ALTA RESISTENCIA 59 JARDINERAS PARA PLANTAS TREPADORAS 60 LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE OXIASFALTO MODIFICADO NO ADHERIDA 61 IPE 200 62 ARMADURA DE NEGATIVO 63 ARMADURA DE REPARTO 64 FORJADO DE CHAPA COLABORANTE DE ESPESOR 8mm CON CAPA DE HORMIGÓN 65 IPE 150 66 SOPORTES INTERMEDIOS 67 LLAVE METÁLICA DE FIJACIÓN 68 PLACA DE POLICARBONATO CELULAR LEXAN 69 IPE 200



FACHADA DE EQUIPAMIENTOS

IRONLUX GROUP 2003 S.A.

EL SISTEMA DE PLACAS CELULARES LEXAN*THERMOCLICK* DE 40 MM, CON PROTECCIÓN A LOS UV Y CONEXIÓN DE PERFIL MACHIHEMBRABLE SE USA PRINCIPALMENTE EN APLICACIÓN DE FACHADA. EL SISTEMA MACHIHEMBRABLE ELIMINA LA NECESIDAD DE PERFILES DE ALUMINIO HE VERTICALES MEJORANDO LA ESTÉTICA Y REDUCIENDO COSTES DE INSTALACIÓN. LA ESTRUCTURA X DEL PANEL CONFIERE UNA RIGIDEZ Y AISLAMIENTO EXCEPCIONAL.

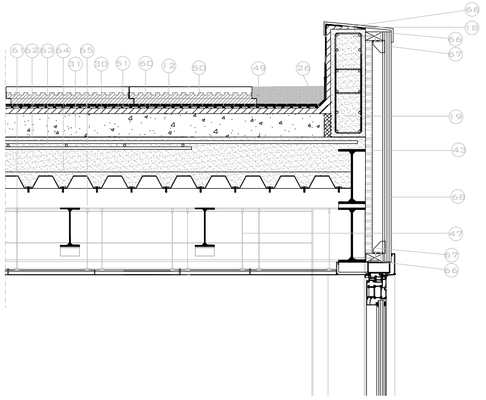
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Material:	LTC404X4000
Espesor (mm):	40mm ±0,8mm
Peso (Kg/m2):	4 kg / m² ±5%
Terminación:	
Usos:	Revestimientos
Largo máximo:	< 6 metros -3 + 20 mm > 6 metros -3 + 30 mm

LAS PLACAS LEXAN*THERMOCLICK* LTC404X4000 OFRECEN:
*ESTRUCTURA EXCLUSIVADE CUATRO PAREDES.
*SUPERFICIE EXTERIOR PROTEGIDA LOS UVA
*BUENATRANSMISIÓNDELUZ/BUENAS CARACTERÍSTICAS DE DIFUSIÓNDE LA LUZ.
*RIGIDEZ EXTRAORDINARIAMENTE ALTA.
*EXCELENTE AISLAMIENTO TÉRMICO.
*GRAN RESISTENCIAALIMPACTO.
*RESISTENCIAA LAINTEMPERIEA LARGOPLAZO.
*INSTALACIÓN RÁPIDAYSENCILLA.

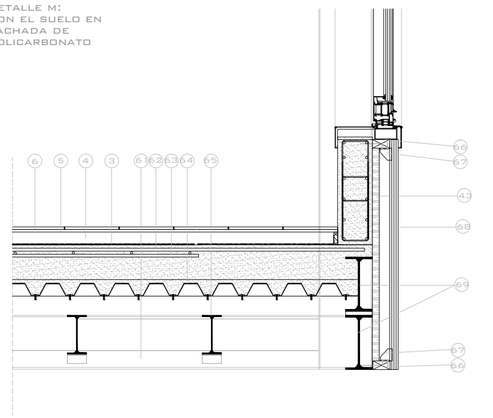
DETALLE DEL SISTEMA DE MONTAJE

EJEMPLO:

DETALLE L:
ENCUENTRO CUBIERTA
INTRANSITABLE Y FACHADA
DE POLICARBONATO



DETALLE M:
CON EL SUELO EN
FACHADA DE
POLICARBONATO



ESCALA 1:10

ESCUELA DE ARQUITECTURA
DE LAS PALMAS
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PFC LA VIVIVIENDA COLECTIVA
EN UN LUGAR DE GRAN CANARIA
TUTOR: MANUEL MARTÍN HERNÁNDEZ
ALUMNO: YERAY TAISMA GALLEGO

COTUTORES:
CONSTRUCCIÓN
ESTRUCTURA: BENITO GARCÍA MACIÁ
COSTRUCCIÓN: OCTAVIO REYES HERNÁNDEZ
INSTALACIONES: MANUEL MÁRTÍN MONROY

Sección HE4
CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO:
DADAS LAS MÚLTIPLES COMBINACIONES QUE SE PUEDEN HACER CON LA TIPOLOGÍA PROPUESTA, EL NÚMERO DE PERSONAS POR VIVIENDA VARÍA SEGÚN LAS MISMAS. HAY TRES EDIFICIOS CON UN NÚMERO DE ESTANCIAS DIFERENTES EN CADA UNO POR LO QUE HAY QUE HACER UN CÁLCULO PARA CADA UNO:

DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO:

EDIFICIO NORTE (N)	EDIFICIO CENTRAL (C)	EDIFICIO SUR (S)
- 29 VIVIENDAS CON 2 DORMITORIOS, SEGÚN CTE 3 PERSONAS POR VIVIENDA - 17 VIVIENDAS CON 3 DORMITORIOS, SEGÚN CTE 4 PERSONAS POR VIVIENDA	- 24 VIVIENDAS CON 2 DORMITORIOS, SEGÚN CTE 3 PERSONAS POR VIVIENDA - 5 VIVIENDAS DE 1 DORMITORIO, SEGÚN CTE 1.5 PERSONAS POR VIVIENDA	- 20 VIVIENDAS CON 2 DORMITORIOS, SEGÚN CTE 3 PERSONAS POR VIVIENDA

CON UN CONSUMO DE 22 LITROS POR PERSONA — TEMPERATURA DE UTILIZACIÓN = 60 ºC.

CONSUMO TOTAL:

3630 LITROS POR DÍA	1782 LITROS POR DÍA	1320 LITROS POR DÍA

DATOS GEOGRÁFICOS — PROVINCIA: LAS PALMAS — LATITUD DE CÁLCULO: 28º — ZONA CLIMÁTICA : V

LOS PORCENTAJES DE UTILIZACIÓN A LO LARGO DEL AÑO PREVISTOS SON:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% DE OCUPACIÓN:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA (KWH):

ENE	6.788	3.332	2.468
FEB	6.013	2.952	2.187
MAR	6.396	3.140	2.326
ABR	5.937	2.915	2.159
MAY	6.005	2.948	2.183
JUN	5.685	2.791	2.067
JUL	5.744	2.820	2.089
AGO	5.874	2.884	2.136
SEP	5.811	2.853	2.113
OCT	6.135	3.012	2.231
NOV	6.190	3.039	2.261
DIC	6.788	3.332	2.468
TOTAL DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL:			
	73.365 KWH	36.015 KWH	26.678 KWH

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO:
FACTOR DE EFICIENCIA ÓPTICA = 0,796 — ÁREA ÚTIL = 10,72 M2.
MODELO: ANDATER GF 70 NV
COEFICIENTE GLOBAL DE PÉRDIDAS = 3,375 W/(M2·ºC)
DIMENSIONES: 3.516,000 M X 2.062,00 M.

CONSTANTES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO
FACTOR CORRECTOR CONJUNTO CAPTADOR-INTERCAMBIADOR 0.95 — MODIFICADOR DEL ÁNGULO DE INCIDENCIA 0.96
TEMPERATURA MÍMIMA ACS 45º

RESULTADOS DEL SISTEMA SELLECIONADOS

NÚMERO DE CAPTADORES:		
6	3	2
ÁREA ÚTIL DE CAPTACIÓN:		
64.34M2	32.17M2	21.45M2
VOLUMEN DE ACUMULACIÓN ACS:		
4480L	2240L	1470L
INCLINACIÓN:		
0º	5,14º	5º
DESORIENTACIÓN CON EL SUR:		
º	º	º

PERDIDAS DEL SISTEMA
CASO GENERAL POR INCLINACIÓN. (OPTIMA 30º) =8,05% — POR DESORIENTACIÓN SUR: 0,00% — POR SOMBRAS 0 %

CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA: EU=F*DE

ENE	3.416	1.783	1.212
FEB	3.832	1.974	1.349
MAR	4.979	2.534	1.745
ABR	5.075	2.540	1.756
MAY	5.574	2.766	1.921
JUN	5.466	2.711	1.888
JUL	5.910	2.929	2.049
AGO	5.605	2.818	1.962
SEP	5.167	2.621	1.816
OCT	4.302	2.230	1.530
NOV	3.553	1.866	1.273
TOTAL PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ÚTIL ANUAL:			
	56.190 KWH	28.517 KWH	19.685 KWH

EXIGENCIAS DEL CTE:
ZONA CLIMÁTICA TIPO: V — SISTEMA DE ENERGÍA DE APOYO TIPO: GENERAL — CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA: 70%

CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE:

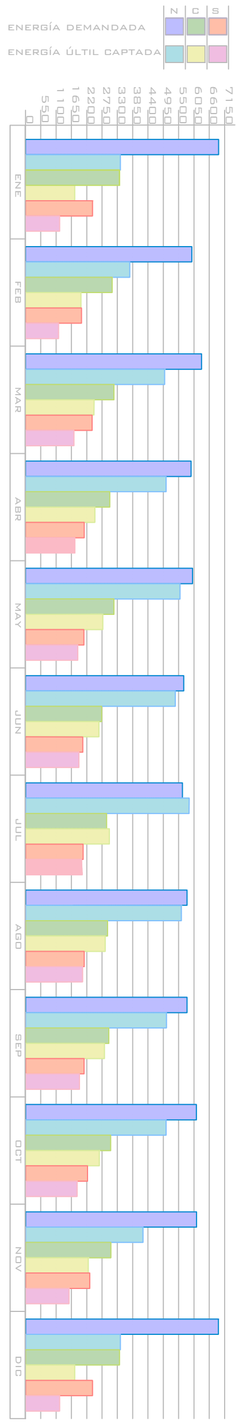
EXIGENCIAS DEL CTE RESPECTO AL LÍMITE DE PÉRDIDAS	ORIEN. E INCL.	SOMBRAS	TOTAL
PÉRDIDA PERMITIDAS EN CTE, CASO GENERAL	10%	10%	15%
PÉRDIDA EN EL PROYECTO			
8,05%	5,14%		5,14%
-0,09%	0,00%		-0,09%
8,05%	5,14%		5,14%

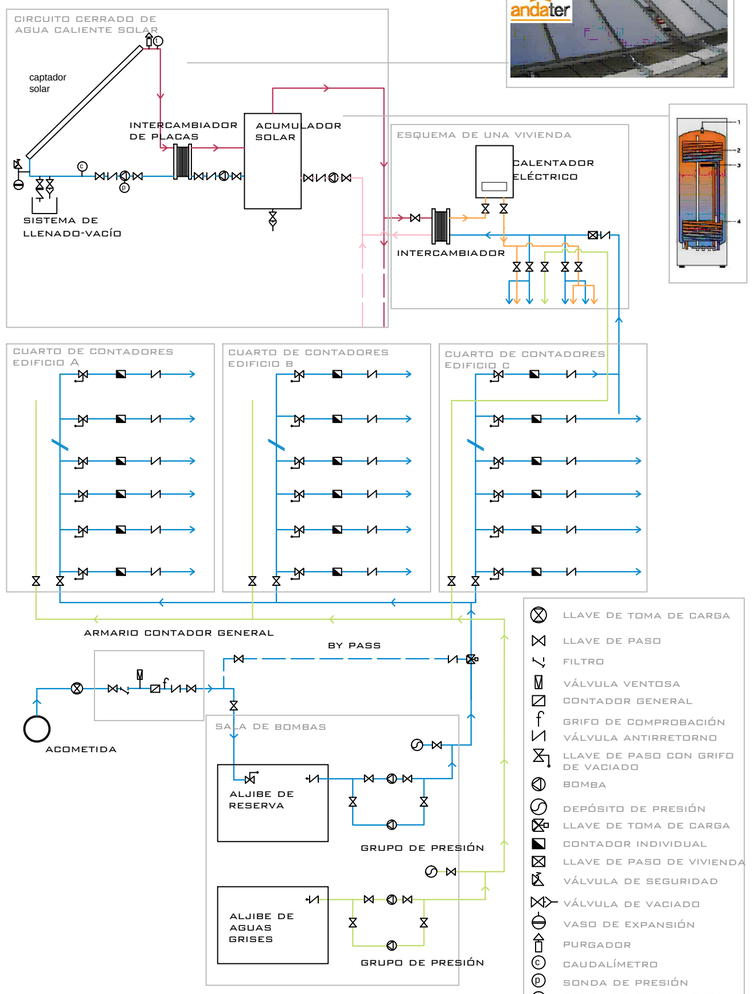
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE:
CÁLCULO ENERGÉTICO (% ENERGIA APORTADA)

ENE	50%	54%	49%
FEB	64%	67%	62%
MAR	78%	81%	75%
ABR	85%	87%	81%
MAY	93%	94%	88%
JUN	96%	97%	91%
JUL	103%	104%	98%
AGO	95%	98%	92%
SEP	89%	92%	86%
OCT	70%	74%	69%
NOV	57%	61%	57%
DIC	49%	52%	48%

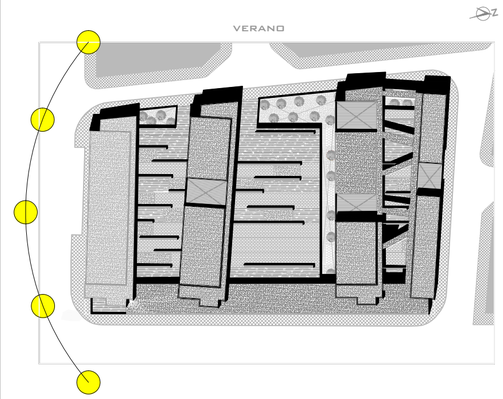
CUMPLE LA CONDICIÓN DEL CTE, NO EXISTE NINGÚN MES QUE SE PRODUZCA MÁS DEL 110% DE LA ENERGÍAN DEMANDADA.
CUMPLE LA CONDICIÓN DEL CTE, NO EXISTEN 3 MESES CONSECUTIVOS QUE SE PRODUZCA MÁS DE UN 100% DE LA ENERGÍA DEMANDADA.

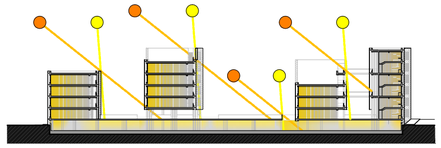
GRÁFICA COMPARATIVA ENERGÍA DEMANDADA - CAPTADA





SOLEAMIENTO





Sección HS4
SUMINISTRO DE AGUA

3.2.1.1 Acometida
1 La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:
a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

3.2.1.2.3 Armario o arqueta del contador general:
1 El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.
2 La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

3.2.1.2.5 Distribuidor principal
1 El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
2 Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.
3 Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

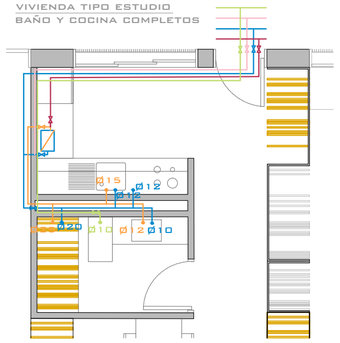
3.2.1.2.6 Ascendentes o montantes
1 Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.
2 Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.
3 Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.
4 En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

3.2.1.2.7 Contadores divisionarios
1 Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.
2 Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
3 Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

3.2.1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión
1 El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
3 El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

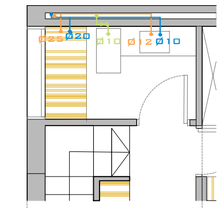
3.3.3 Depósitos cerrados
1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

VIVIENDA TIPO ESTUDIO
BAÑO Y COCINA COMPLETOS

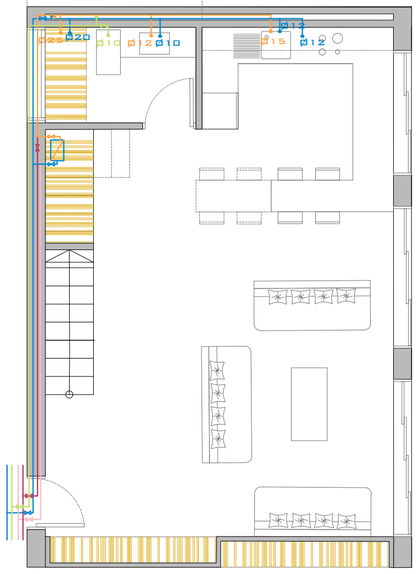


ESTANCIA CON BAÑO
BAÑO COMPLETO

VIVIENDA TIPO DÚPLEX
2 BAÑOS Y
COCINA COMPLETOS



BAÑO PLANTA ALTA



PLANTA BAJA

SECCIÓN HS4
SUMINISTRO DE AGUA

3.2.1.3 INSTALACIONES PARTICULARES

1 LAS INSTALACIONES PARTICULARES ESTARÁN COMPUESTAS DE LOS ELEMENTOS SIGUIENTES:
A) UNA LLAVE DE PASO SITUADA EN EL INTERIOR DE LA PROPIEDAD PARTICULAR EN LUGAR ACCESIBLE PARA SU MANIPULACIÓN;
B) DERIVACIONES PARTICULARES, CUYO TRAZADO SE REALIZARÁ DE FORMA TAL QUE LAS DERIVACIONES A LOS CUARTOS HÚMEDOS SEAN INDEPENDIENTES. CADA UNA DE ESTAS DERIVACIONES CONTARÁ CON UNA LLAVE DE CORTE, TANTO PARA AGUA FRÍA COMO PARA AGUA CALIENTE;
C) RAMALES DE ENLACE;
D) PUNTOS DE CONSUMO, DE LOS CUALES, TODOS LOS APARATOS DE DESCARGA, TANTO DEPÓSITOS COMO GRIFOS.
LOS CALENTADORES DE AGUA INSTANTÁNEOS, LOS ACUMULADORES, LAS CALDERAS INDIVIDUALES DE PRODUCCIÓN DE ACS Y CALEFACCIÓN Y, EN GENERAL, LOS APARATOS SANITARIOS, LLEVARÁN UNA LLAVE DE CORTE INDIVIDUAL.

3.2.1.4 DERIVACIONES COLECTIVAS

1 DISCURRIRÁN POR ZONAS COMUNES Y EN SU DISEÑO SE APLICARÁN CONDICIONES ANÁLOGAS A LAS DE LAS INSTALACIONES PARTICULARES.

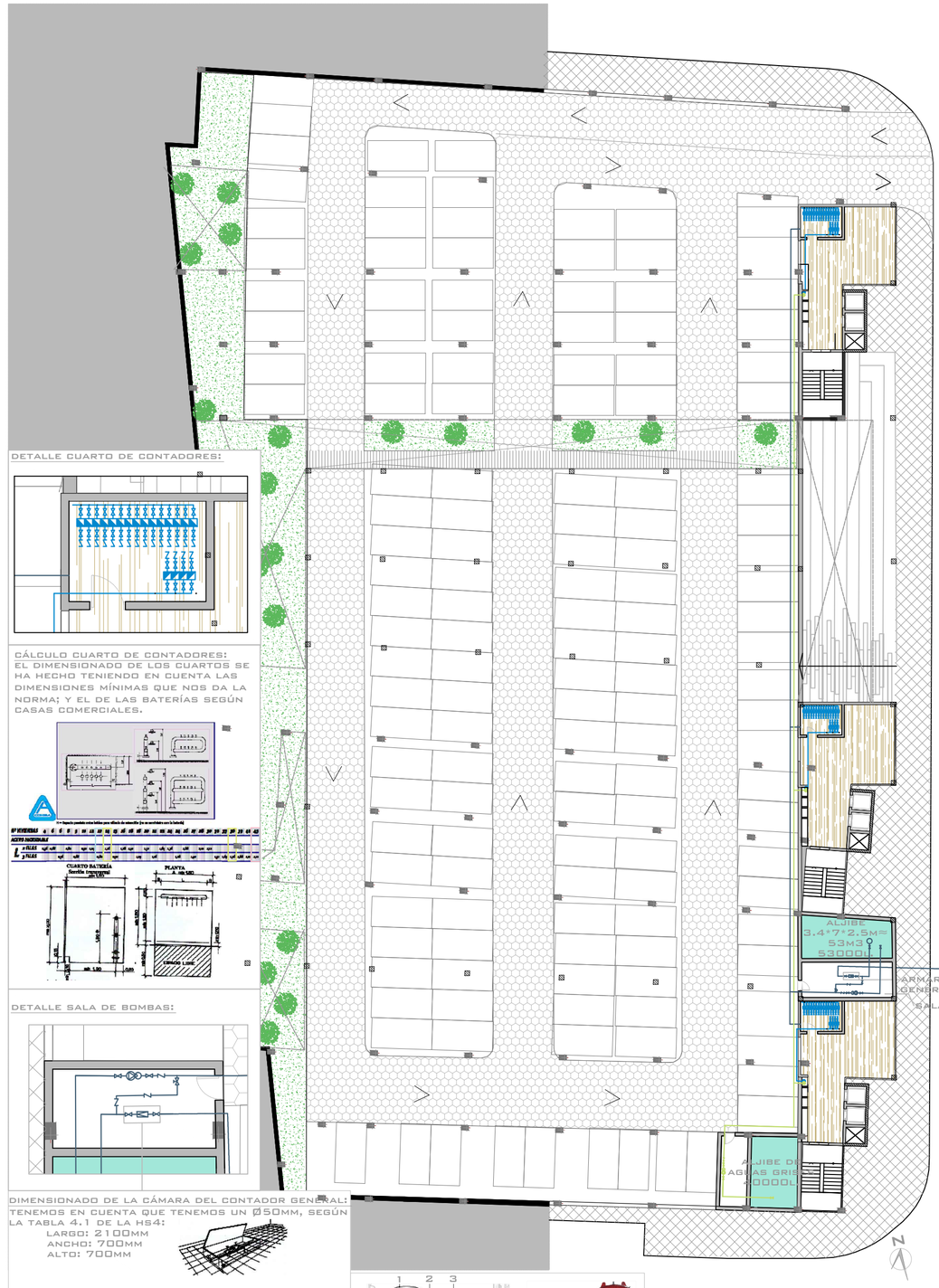
3.2.2 INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

1 EN EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES DE ACS DEBEN APLICARSE CONDICIONES ANÁLOGAS A LAS DE LAS REDES DE AGUA FRÍA.
2 EN LOS EDIFICIOS EN LOS QUE SEA DE APLICACIÓN LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA SOLAR PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA, DE ACUERDO CON LA SECCIÓN HE-4 DEL DB-HE, DEBEN DISPONERSE, ADEMÁS DE LAS TOMAS DE AGUA FRÍA, PREVISTAS PARA LA CONEXIÓN DE LA LAVADORA Y EL LAVAVAJILLAS, SENDAS
TOMAS DE AGUA CALIENTE PARA PERMITIR LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS BITÉRMICOS.
3 TANTO EN INSTALACIONES INDIVIDUALES COMO EN INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN CENTRALIZADA, LA RED DE
DISTRIBUCIÓN DEBE ESTAR DOTADA DE UNA RED DE RETORNO CUANDO LA LONGITUD DE LA TUBERÍA DE IDA AL PUNTO DE CONSUMO MÁS ALEJADO SEA IGUAL O MAYOR QUE 15 M.
4 LA RED DE RETORNO SE COMPONDRÁ DE
A) UN COLECTOR DE RETORNO EN LAS DISTRIBUCIONES POR GRUPOS MÚLTIPLES DE COLUMNAS. EL COLECTOR DEBE
TENER CANALIZACIÓN CON PENDIENTE DESCENDENTE DESDE EL EXTREMO SUPERIOR DE LAS COLUMNAS DE IDA HASTA LA COLUMNA DE RETORNO. CADA COLECTOR PUEDE RECOGER TODAS O VARIAS DE LAS COLUMNAS DE IDA, QUE TENGAN IGUAL PRESIÓN;
B) COLUMNAS DE RETORNO: DESDE EL EXTREMO SUPERIOR DE LAS COLUMNAS DE IDA, O DESDE EL COLECTOR DE RETORNO, HASTA EL ACUMULADOR O CALENTADOR CENTRALIZADO.
5 LAS REDES DE RETORNO DISCURRIRÁN PARALELAMENTE A LAS DE IMPULSIÓN.
6 EN LOS MONTANTES, DEBE REALIZARSE EL RETORNO DESDE SU PARTE SUPERIOR Y POR DEBAJO DE LA ÚLTIMA DERIVACIÓN PARTICULAR. EN LA BASE DE DICHOS MONTANTES SE DISPONDRÁN VÁLVULAS DE ASIENTO PARA REGULAR Y EQUILIBRAR HIDRÁULICAMENTE EL RETORNO.
7 EXCEPTO EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES O EN

CALENTADOR/INTERCAMBIADOR
VÁLVULA DE CORTE
PUNTO DE AGUA FRÍA
PUNTO DE AGUA CALIENTE
AGUA FRÍA SANITARIA
AGUA ALJIBE AGUAS GRISES
AGUA CALIENTE SANITARIA
A/C PLACAS SOLARES
TUBERÍA DE RETORNO P.S.

PLANTA TIPO DE UN BLOQUE

PLANTA BAJA

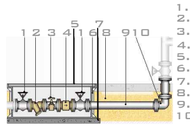


DETALLE CUARTO DE CONTADORES:

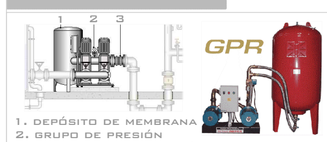
CÁLCULO CUARTO DE CONTADORES:
EL DIMENSIONADO DE LOS CUARTOS SE HA HECHO TENIENDO EN CUENTA LAS DIMENSIONES MÍNIMAS QUE NOS DA LA NORMA; Y EL DE LAS BATERÍAS SEGÚN CASAS COMERCIALES.

DETALLE SALA DE BOMBAS:

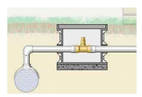
DIMENSIONADO DE LA CÁMARA DEL CONTADOR GENERAL:
TENEMOS EN CUENTA QUE TENEMOS UN Ø50MM, SEGÚN LA TABLA 4.1 DE LA HS4:
LARGO: 2100MM
ANCHO: 700MM
ALTO: 700MM



1. LLAVE DE CORTE
2. FILTRO
3. GRIFO DE COMPROBACIÓN
4. VÁLVULA DE RETENCIÓN
5. TAPA DE ARQUETA
6. ARQUETA
7. SOLERA DE HORMIGÓN
8. CAMA DE ARENA
9. TUBO
10. ACCESORIOS



1. DEPÓSITO DE MEMBRANA
2. GRUPO DE PRESIÓN
3. MANGUITO ANTIVIBRACIÓN



DETALLE DE ACOMETIDA Y ARQUETA CON LLAVE DE TOMA DE CARGA

SECCIÓN HS5
EVACUACIÓN DE AGUAS

3 DISEÑO

1 LOS COLECTORES DEL EDIFICIO DEBEN DESAGUAR, PREFERENTEMENTE POR GRAVEDAD, EN EL POZO O ARQUETA GENERAL QUE CONSTITUYE EL PUNTO DE CONEXIÓN ENTRE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y LA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO, A TRAVÉS DE LA CORRESPONDIENTE ACOMETIDA.

3.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

3.3.1.2 REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN
1 LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DEBEN DISEÑARSE CONFORME A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:
A) EL TRAZADO DE LA RED DEBE SER LO MÁS SENCILLO POSIBLE PARA CONSEGUIR UNA CIRCULACIÓN NATURAL POR GRAVEDAD, EVITANDO LOS CAMBIOS BRUSCOS DE DIRECCIÓN Y UTILIZANDO LAS PIEZAS ESPECIALES ADECUADAS;
B) DEBEN CONECTARSE A LAS BAJANTES; CUANDO POR CONDICIONANTES DEL DISEÑO ESTO NO FUERA POSIBLE, SE PERMITE SU CONEXIÓN AL MANGUETÓN DEL INODORO;
C) LA DISTANCIA DEL BOTE SIFÓNICO A LA BAJANTE NO DEBE SER MAYOR QUE 2,00 M;
D) LAS DERIVACIONES QUE ACOMETAN AL BOTE SIFÓNICO DEBEN TENER UNA LONGITUD IGUAL O MENOR QUE 2,50 M, CON UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE EL 2 Y EL 4 %;
E) EN LOS APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL DEBEN TENER LAS CARACTERÍSTICAS SIGUIENTES:
I) EN LOS FREGADEROS, LOS LAVADEROS, LOS LAVABOS Y LOS BIDÉS LA DISTANCIA A LA BAJANTE DEBE SER 4,00 M COMO MÁXIMO, CON PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE UN 2,5 Y UN 5 %;
II) EN LAS BAÑERAS Y LAS DUCHAS LA PENDIENTE DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL 10 %;
III) EL DESAGÜE DE LOS INODOROS A LAS BAJANTES DEBE REALIZARSE DIRECTAMENTE O POR MEDIO DE UN MANGUETÓN DE ACOMETIDA DE LONGITUD IGUAL O MENOR QUE 1,00 M, SIEMPRE QUE NO SEA POSIBLE DAR AL TUBO LA PENDIENTE NECESARIA.
F) DEBE DISPONERSE UN REBOSADERO EN LOS LAVABOS, BIDÉS, BAÑERAS Y FREGADEROS;
G) NO DEBEN DISPONERSE DESAGÜES ENFRENTADOS ACOMETIENDO A UNA TUBERÍA COMÚN;
H) LAS UNIONES DE LOS DESAGÜES A LAS BAJANTES DEBEN TENER LA MAYOR INCLINACIÓN POSIBLE, QUE EN CUALQUIER CASO NO DEBE SER MENOR QUE 45º;
I) CUANDO SE UTILICE EL SISTEMA DE SIFONES INDIVIDUALES, LOS RAMALES DE DESAGÜE DE LOS APARATOS SANITARIOS DEBEN UNIRSE A UN TUBO DE DERIVACIÓN, QUE DESEMBOQUE EN LA BAJANTE O SI ESTO NO FUERA POSIBLE, EN EL MANGUETÓN DEL INODORO, Y QUE TENGA LA CABECERA REGISTRABLE CON TAPÓN ROSCADO;
J) EXCEPTO EN INSTALACIONES TEMPORALES, DEBEN EVITARSE EN ESTAS REDES LOS DESAGÜES BOMBEADOS.

3.3.1.4.1 COLECTORES COLGADOS
1 LAS BAJANTES DEBEN CONECTARSE MEDIANTE PIEZAS ESPECIALES, SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MATERIAL. NO PUEDE REALIZARSE ESTA CONEXIÓN MEDIANTE SIMPLES CODOS, NI EN EL CASO EN QUE ESTOS SEAN REFORZADOS.
2 LA CONEXIÓN DE UNA BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES AL COLECTOR EN LOS SISTEMAS MIXTOS, DEBE DISPONERSE SEPARADA AL MENOS 3 M DE LA CONEXIÓN DE LA BAJANTE MÁS PRÓXIMA DE AGUAS RESIDUALES SITUADA AGUAS ARRIBA.
3 DEBEN TENER UNA PENDIENTE DEL 1% COMO MÍNIMO.
4 NO DEBEN ACOMETER EN UN MISMO PUNTO MÁS DE DOS COLECTORES.
5 EN LOS TRAMOS RECTOS, EN CADA ENCUENTRO O ACOPLAMIENTO TANTO EN HORIZONTAL COMO EN VERTICAL, ASÍ COMO EN LAS DERIVACIONES, DEBEN DISPONERSE REGISTROS CONSTITUIDOS POR PIEZAS ESPECIALES, SEGÚN EL MATERIAL DEL QUE SE TRATE, DE TAL MANERA QUE LOS TRAMOS ENTRE ELLOS NO SUPEREN LOS 15 M.

3.3.2.1 SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN
1 CUANDO LA RED INTERIOR O PARTE DE ELLA SE TENGA QUE DISPONER POR DEBAJO DE LA COTA DEL PUNTO DE ACOMETIDA DEBE PREVERSE UN SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN. A ESTE SISTEMA DE BOMBEO NO DEBEN VERTER AGUAS PLUVIALES, SALVO POR IMPERATIVOS DE DISEÑO DEL EDIFICIO, TAL COMO SUCEDE CON LAS AGUAS QUE SE RECOGEN EN PATIOS INTERIORES O RAMPAS DE ACCESO A GARAJES-APARCAMIENTOS, QUE QUEDAN A UN NIVEL INFERIOR A LA COTA DE SALIDA POR GRAVEDAD. TAMPOCO DEBEN VERTER A ESTE SISTEMA LAS AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DE LAS PARTES DEL EDIFICIO QUE SE ENCUENTREN A UN NIVEL SUPERIOR AL DEL PUNTO DE ACOMETIDA.

3.3.3 SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.3.3.4 SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN
1 DEBE UTILIZARSE CUANDO POR CRITERIOS DE DISEÑO SE DECIDA COMBINAR LOS ELEMENTOS DE LOS DEMÁS SISTEMAS DE VENTILACIÓN CON EL FIN DE NO SALIR AL DE LA CUBIERTA Y AHORRAR EL ESPACIO OCUPADO POR LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN SECUNDARIA. DEBE INSTALARSE UNA ÚNICA VÁLVULA EN EDIFICIOS DE 5 PLANTAS O MENOS Y UNA CADA 4 PLANTAS EN LOS DE MAYOR ALTURA. EN RAMALES DE CIERTA ENTIDAD ES RECOMENDABLE INSTALAR VÁLVULAS SECUNDARIAS, PUDIENDO UTILIZARSE SIFONES INDIVIDUALES COMBINADOS

VÁLVULA DE AIREACIÓN

VÁLVULA ABIERTA

EL AIRE ENTRA EN LA INSTALACIÓN Y EQUILIBRA LAS DEPRESIONES PRODUCIDAS POR EL USO DE APARATOS SANITARIOS.

VÁLVULA CERRADA

UNA VEZ EQUILIBRADAS LAS PRESIONES,LA VÁLVULA SE CIERRA E IMPIDE LASALIDA DE MALOS OLORES AL EXTERIOR.

4 DIMENSIONADO

BAJANTE DE AGUAS GRISES

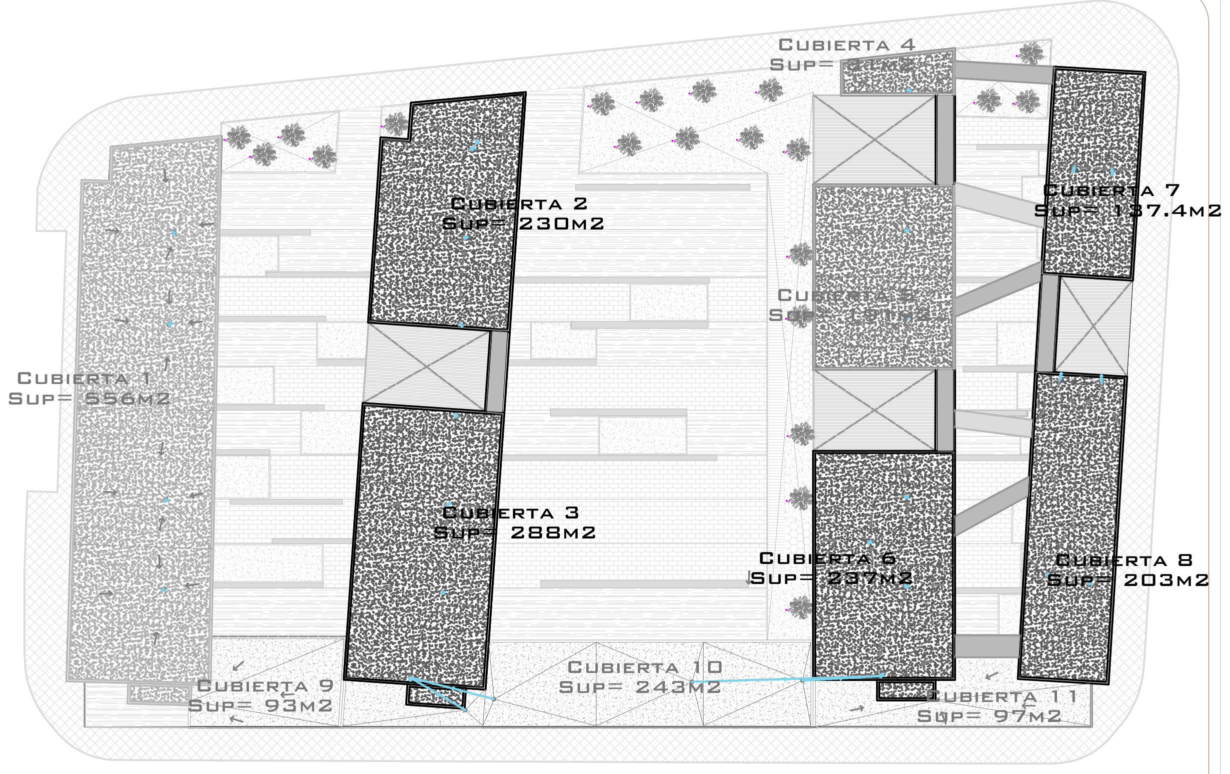
	UDS	Ø (MM)
LAVABO	1	32
DUCHA	2	40
FREGADERO	3	40
LAVAVAJILLAS	3	40

BAJANTE BAÑO + COCINA= 54 UD..........Ø90
BAJANTE BAÑO= 18UD........................Ø50
BAJANTE LAVANDERÍA= 48UD................Ø75

BAJANTE DE AGUAS NEGRAS

	UDS	Ø (MM)
INODORO	4	100

*PARA INODOROS LA BAJANTE MÍNIMA ES Ø110



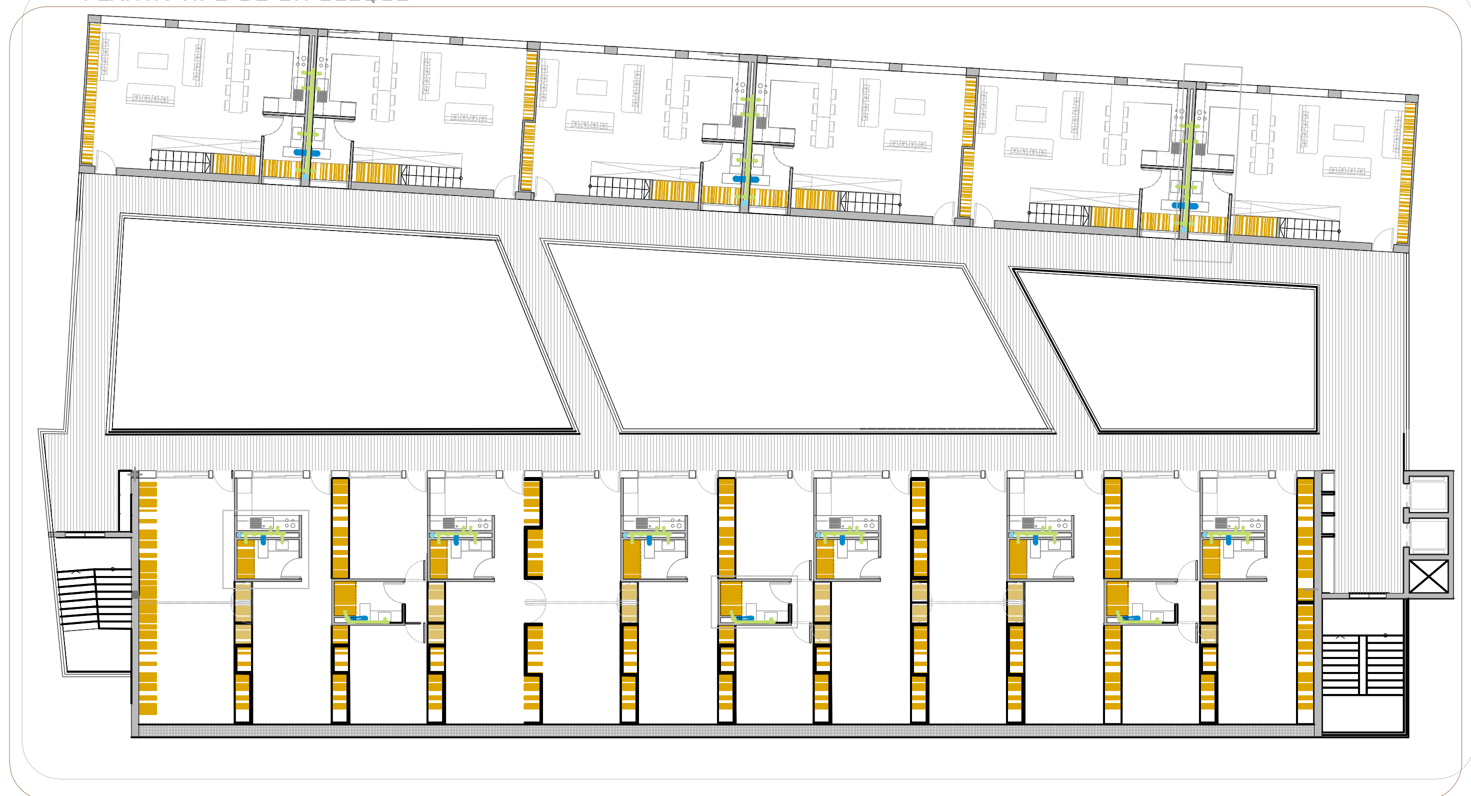
4.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

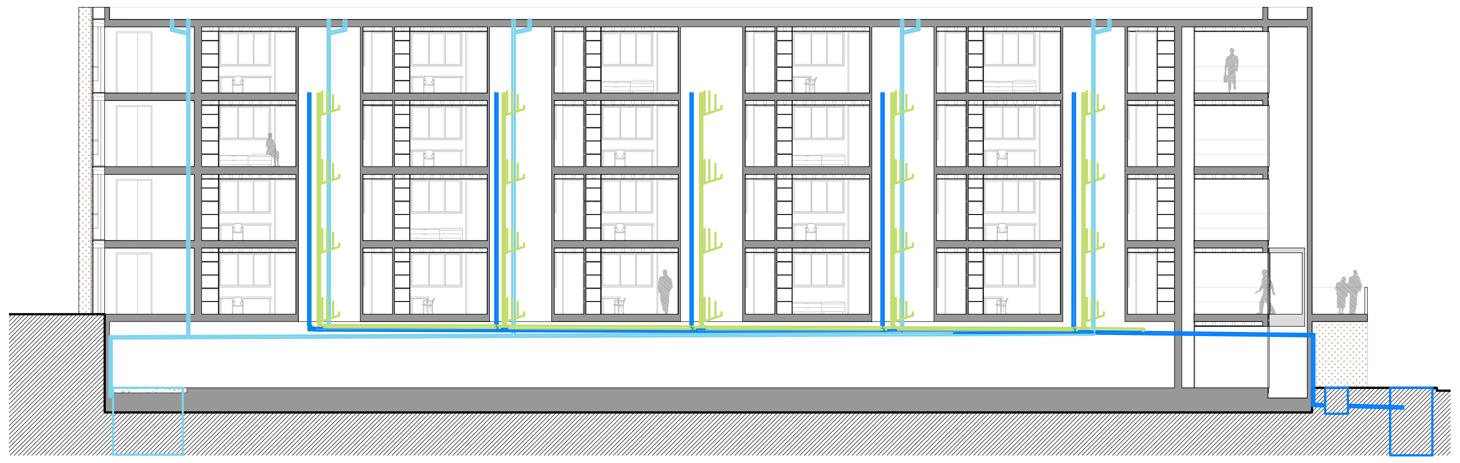
2 EL NÚMERO MÍNIMO DE SUMIDEROS QUE DEBEN DISPONERSE ES EL INDICADO EN LA TABLA 4.6, EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE PROYECTADA HORIZONTALMENTE DE LA CUBIERTA A LA QUE SIRVEN.

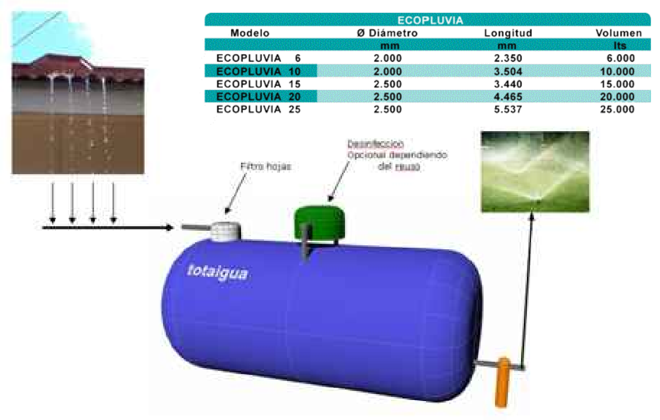
TABLA 4.6 NÚMERO DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTA

SUPERFICIE DE CUBIERTA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL (M2)	NÚMERO DE SUMIDEROS
S < 100	2
200<S≤500	4
S > 500	1 CADA 150 M2

PLANTA TIPO DE UN BLOQUE

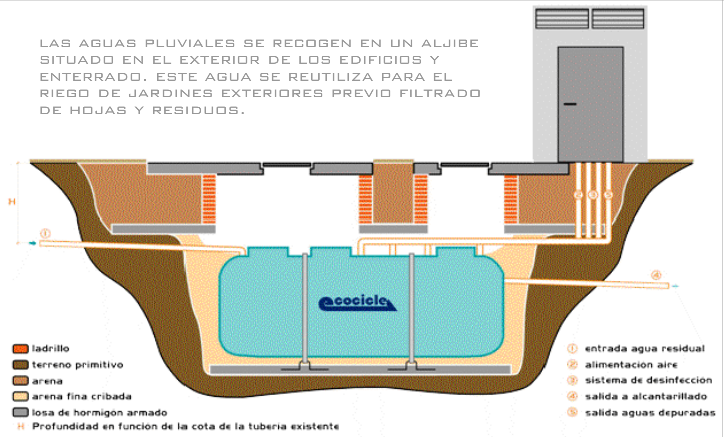


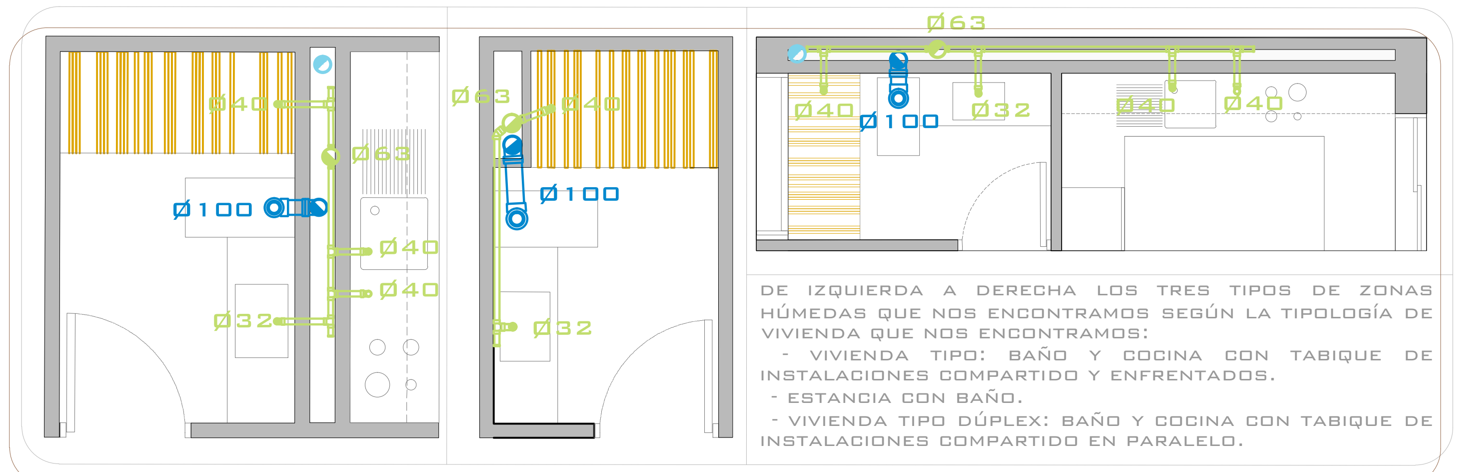




Modelo	Ø Diámetro mm	Longitud mm	Volumen lts
ECOPLUVIA 6	2.000	2.350	6.000
ECOPLUVIA 10	2.000	3.504	10.000
ECOPLUVIA 15	2.500	3.440	15.000
ECOPLUVIA 20	2.500	4.465	20.000
ECOPLUVIA 25	2.500	5.537	25.000

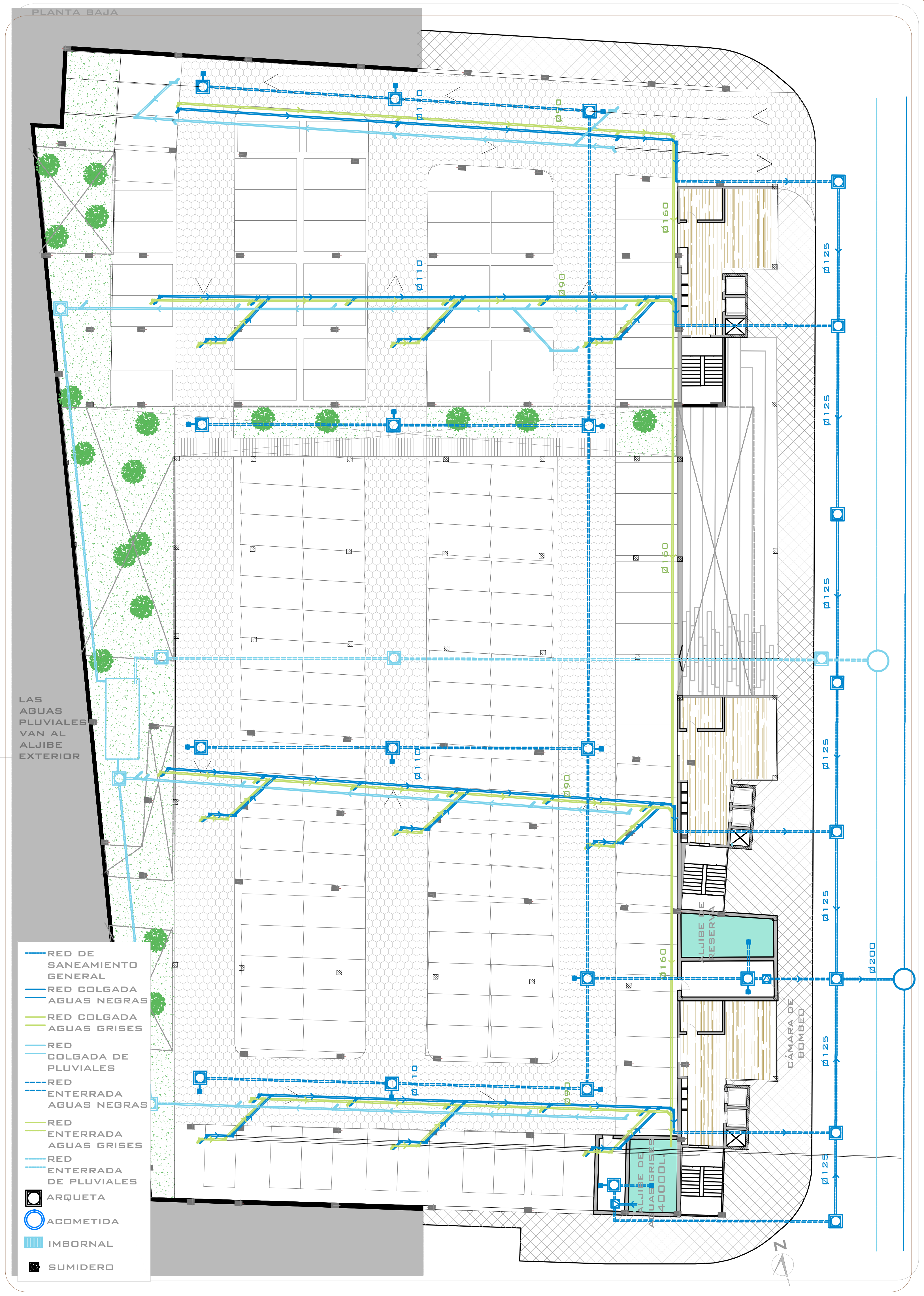
LAS AGUAS PLUVIALES SE RECOGEN EN UN ALJIBE SITUADO EN EL EXTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y ENTERRADO. ESTE AGUA SE REUTILIZA PARA EL RIEGO DE JARDINES EXTERIORES PREVIO FILTRADO DE HOJAS Y RESIDUOS.





DE IZQUIERDA A DERECHA LOS TRES TIPOS DE ZONAS HÚMEDAS QUE NOS ENCONTRAMOS SEGÚN LA TIPOLOGÍA DE VIVIENDA QUE NOS ENCONTRAMOS:
- VIVIENDA TIPO: BAÑO Y COCINA CON TABIQUE DE INSTALACIONES COMPARTIDO Y ENFRENTADOS.
- ESTANCIA CON BAÑO.
- VIVIENDA TIPO DÚPLEX: BAÑO Y COCINA CON TABIQUE DE INSTALACIONES COMPARTIDO EN PARALELO.

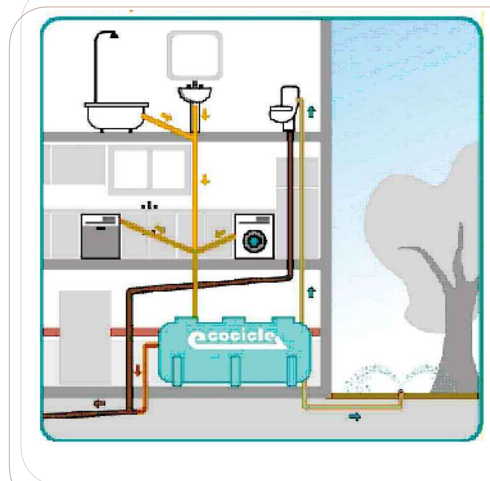
PLANTA BAJA



- RED DE SANEAMIENTO GENERAL
- RED COLGADA AGUAS NEGRAS
- RED COLGADA AGUAS GRISES
- RED COLGADA DE PLUVIALES
- RED ENTERRADA AGUAS NEGRAS
- RED ENTERRADA AGUAS GRISES
- RED ENTERRADA DE PLUVIALES
- ARQUETA
- ACOMETIDA
- IMBORNAL
- SUMIDERO

BAJANTES

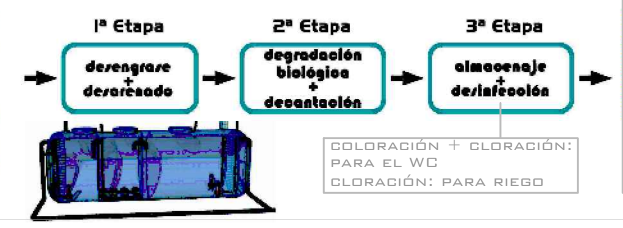
- AGUAS NEGRAS Ø110MM
- AGUAS GRISES Ø110MM
- PLUVIALES
- SUMIDERO INODORO Ø110MM
- SUMIDERO Ø40MM
- BOTE SIFÓNICO Ø110MM
- DERIVACIÓN INODORO Ø100MM



SE HA OPTADO POR UN SISTEMA SEPARATIVO EN EL QUE SE RECOGEN INDEPENDIENTEMENTE LAS AGUAS NEGRAS (INODOROS, FREGADEROS Y LAVADORAS), GRISES (LAVABOS, DUCHAS, LAVAVAJILLAS) Y LAS PROVENIENTES DE PLUVIALES (TANTO DE CUBIERTA COMO DE TERRAZAS); ÉSTAS DOS ÚLTIMAS PASAN PARA SU POSTERIOR TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN PARA SUMINISTRO DE AGUA DE CISTERNAS Y RIEGO DE JARDINES, RESPECTIVAMENTE. LAS NEGRAS SIN EMBARGO, SE CONECTAN DIRECTAMENTE CON LA RED DE SANEAMIENTO URBANA.

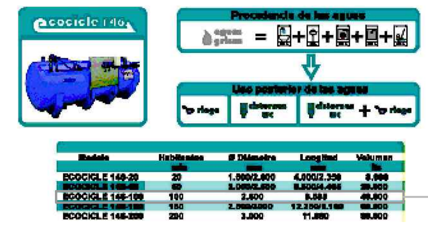
REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES Y DE PLUVIALES:
ACTUALMENTE EL CONSUMO ESTIMADO DE AGUA POR PERSONA Y DÍA ENTRE LA CISTERNA DEL WC, EL RIEGO DEL JARDÍN Y LA LIMPIEZA ES DE ALREDEDOR DE 65 LITROS, CON LO CUAL PODEMOS REDUCIR EL CONSUMO EN UNA VIVIENDA DE 4 PERSONAS HASTA UN TOTAL DE 90.000 LITROS ANUALES.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:



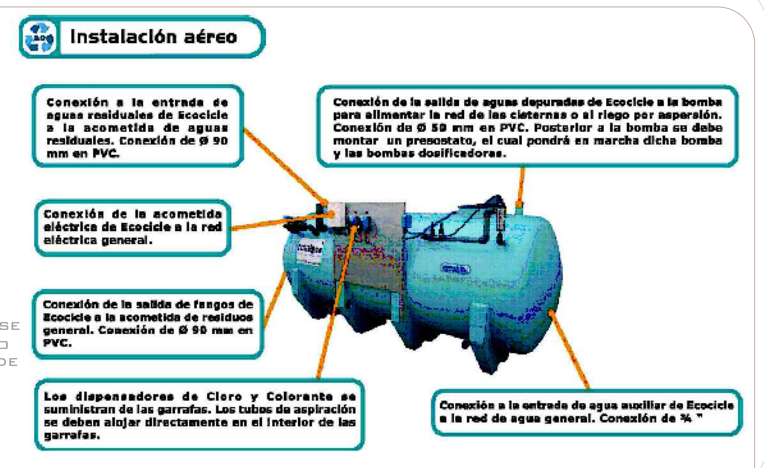
COLORACIÓN + CLORACIÓN: PARA EL WC
CLORACIÓN: PARA RIEGO

MODELO:

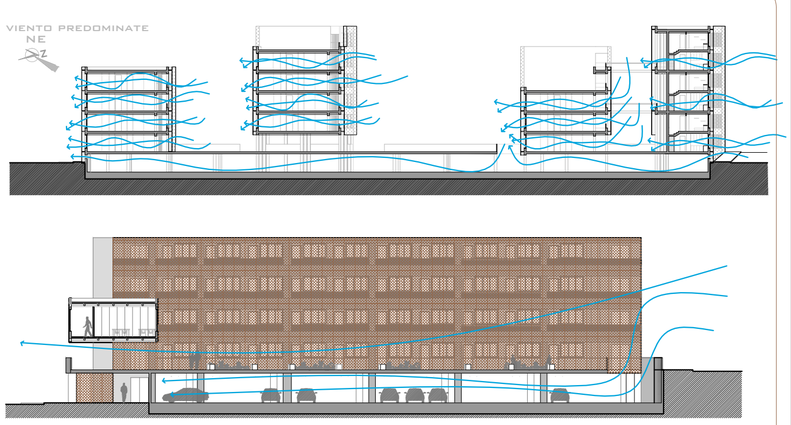


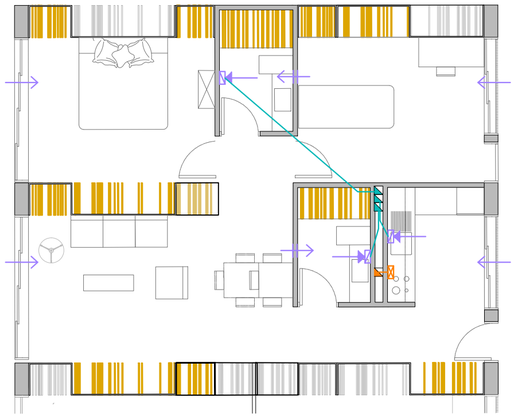
PARA UN NÚMERO DE HABITANTES CERCANO AL DE LA PROPUESTA SE NECESITA UN DEPÓSITO CON UNA CAPACIDAD DE 40000L.

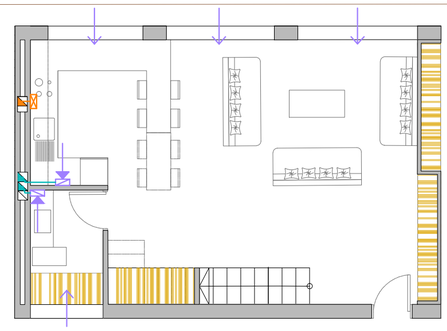
DIMENSIONES: Ø2.50*8.585M

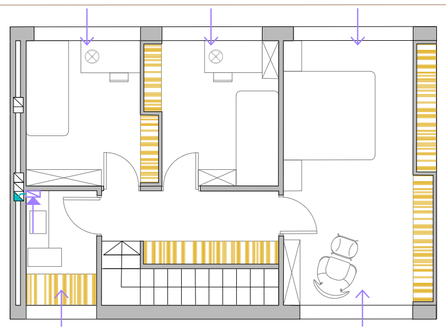


VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA









- ABERTURA DE ADMISIÓN
- ABERTURA DE EXTACCIÓN
- CONDUCTO DE EXTACCIÓN
- ABERTURA DE PASO

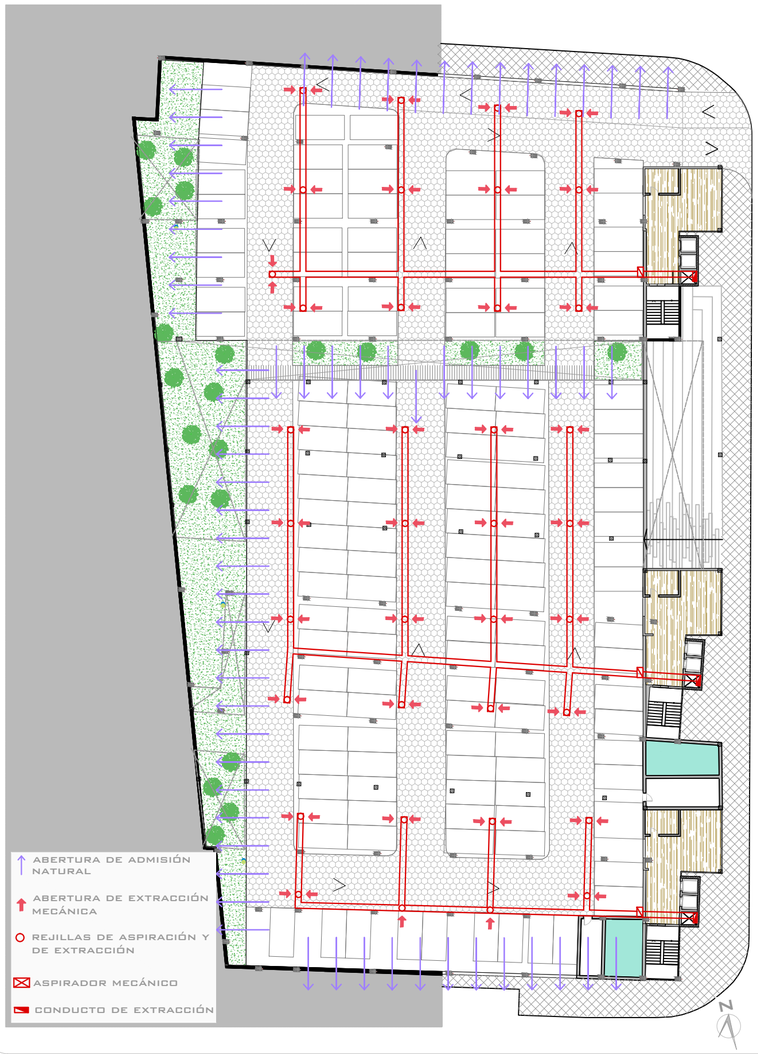
REJILLAS DE VENTILACIÓN

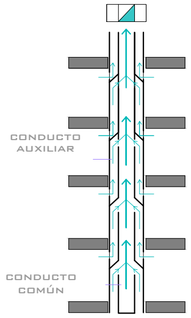
ASPIRADOR MECÁNICO

EXTRACTOR COCINA

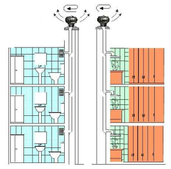
ASPIRADOR Y REJILLAS DE GARAJES

PLANTA BAJA

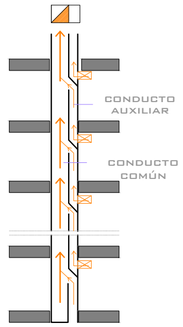




Conductos de extracción independientes con aspiración mecánica en cada uno para baños y cocinas



Conductos para la ventilación específica adicional de las cocinas con aspirador mecánico individual



Sección HS 3
Calidad del aire interior

1.1 Ámbito de aplicación
1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigido

LOCALES	CAUDAL DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS EN L/S
DORMITORIOS	5 POR OCUPANTE
SALAS DE ESTAR Y COMEDORES	3 POR OCUPANTE
COCINAS	2 POR M2 ÚTIL
APARCAMIENTOS Y GARAJES	120 POR PLAZA

3 Diseño

3.1.1 Viviendas
1 Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características
a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso
c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;
e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
h) un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas
2 Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.
3 Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

3.1.4 Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio
1 En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica.

3.1.4.1 Medios de ventilación natural
1 Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica
1 La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:
a) con extracción mecánica;
b) con admisión y extracción mecánica.
3 Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m2 de superficie útil;
b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.
4 Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

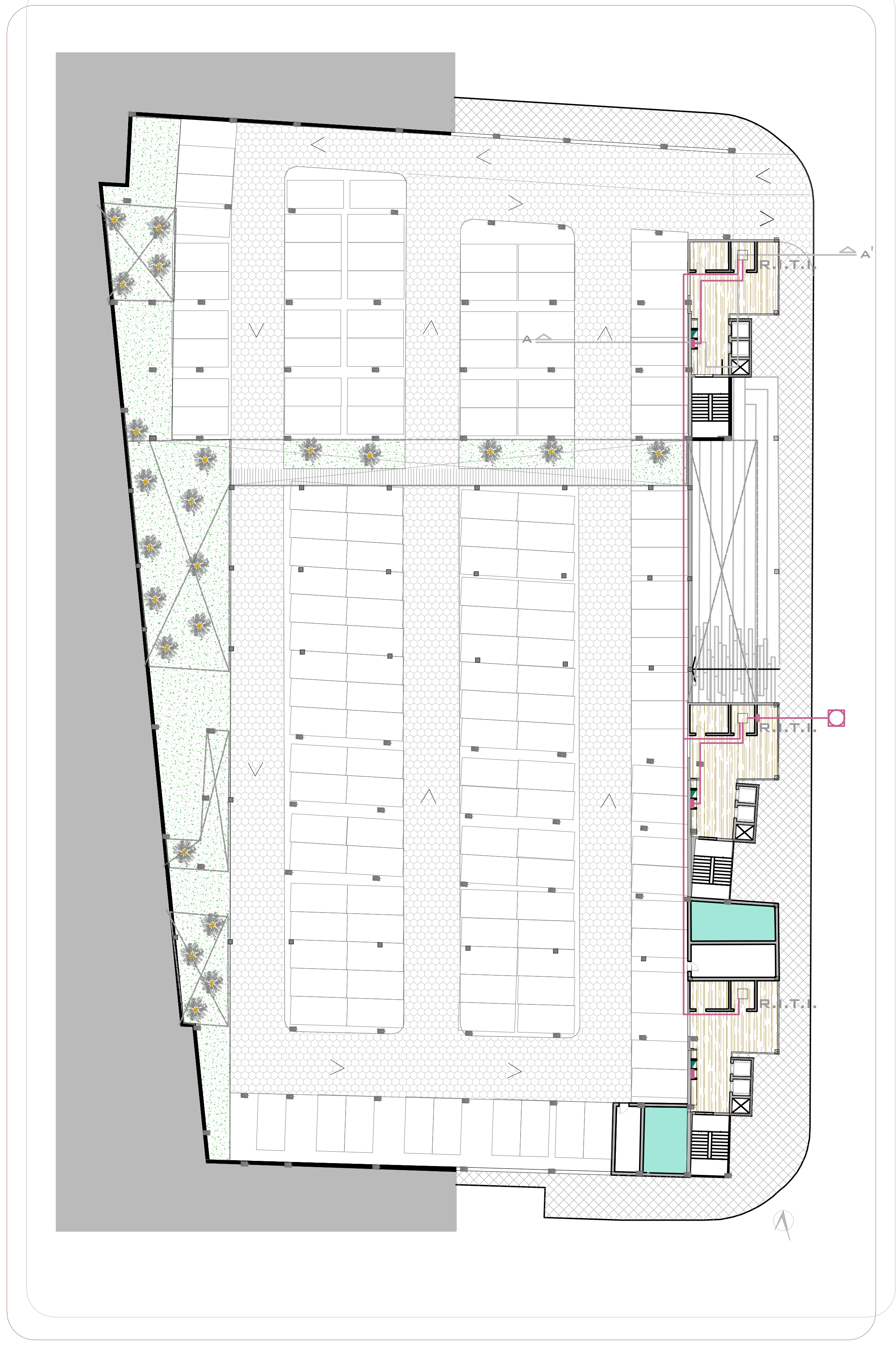
3.2 Condiciones particulares de los elementos

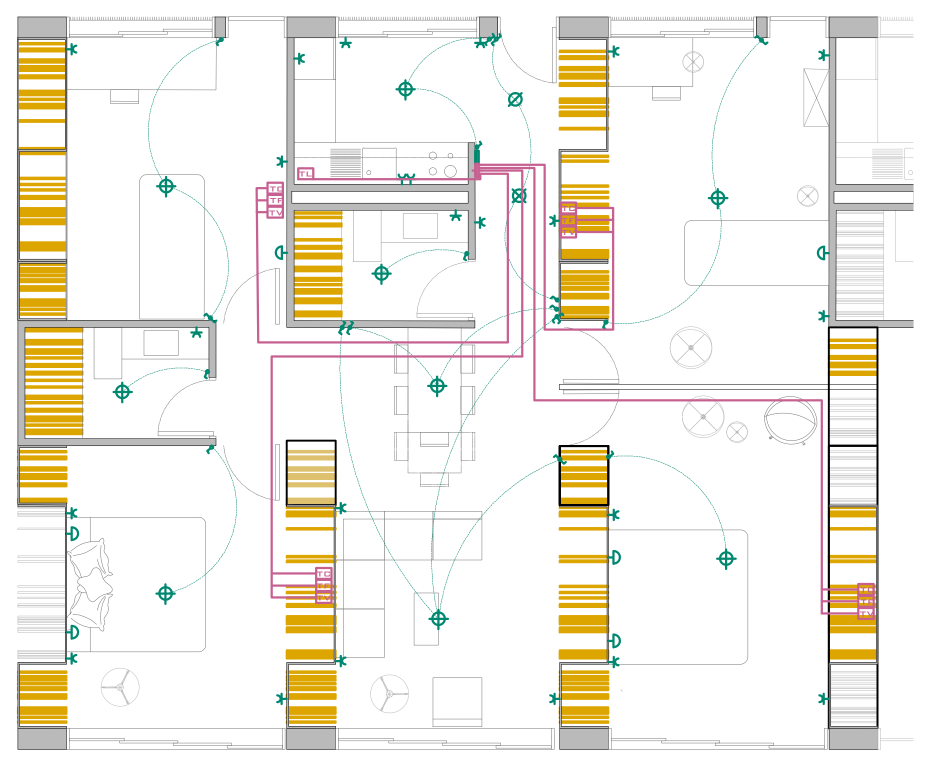
3.2.1 Aberturas y bocas de ventilación
3 Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.
4 Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación

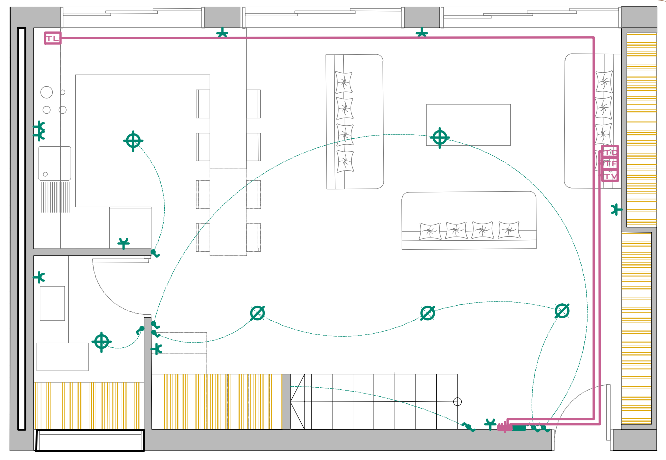
3.2.2 Conductos de admisión
1 Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido
2 Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza
cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

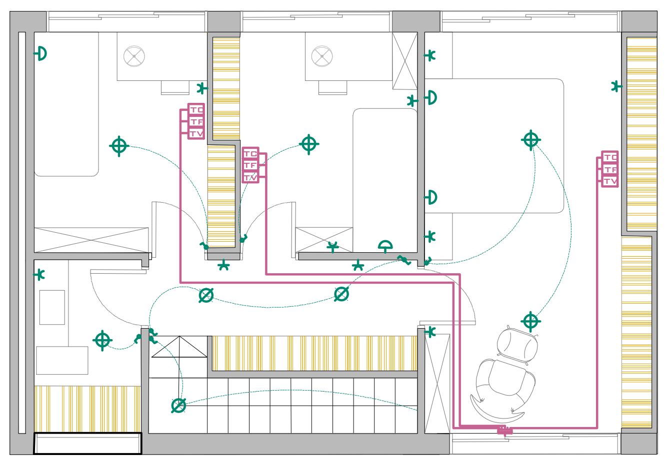
3.2.4 Conductos de extracción para ventilación mecánica
1 Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador
7 Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal sig uiente

PLANTA BAJA









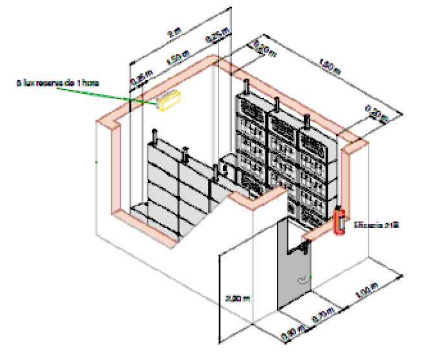
ESQUEMA EN PLANTA DE LAS VIVIENDAS

PODEMOS SIMPLIFICAR LAS TIPOLOGÍAS DE LAS VIVIENDAS A DOS TIPOS: LA DÚPLEX Y LA SIMPLE DE CUATRO HABITACIONES YA QUE AL SER ESTAS ÚLTIMAS A BASE DE LOS MISMOS MÓDULOS NO CAMBIA EL SISTEMA DE UNA A OTRA. LO QUE SÍ HAY QUE TENER EN CUENTA ES QUE AL SER ÉSTE UN TIPO DE VIVIENDA AMPLIABLE Y QUE LAS ESTANCIAS PUEDEN SER TANTO DE UNA COMO DE OTRA VIVIENDA, HAY QUE INSTALAR UNAS PALANCAS DE CORTE QUE CONECTEN Y DESCONECTEN LOS SISTEMAS PARA QUE FUNCIONEN CON SU RESPECTIVO MÓDULO PRINCIPAL.

SECCIÓN AA'

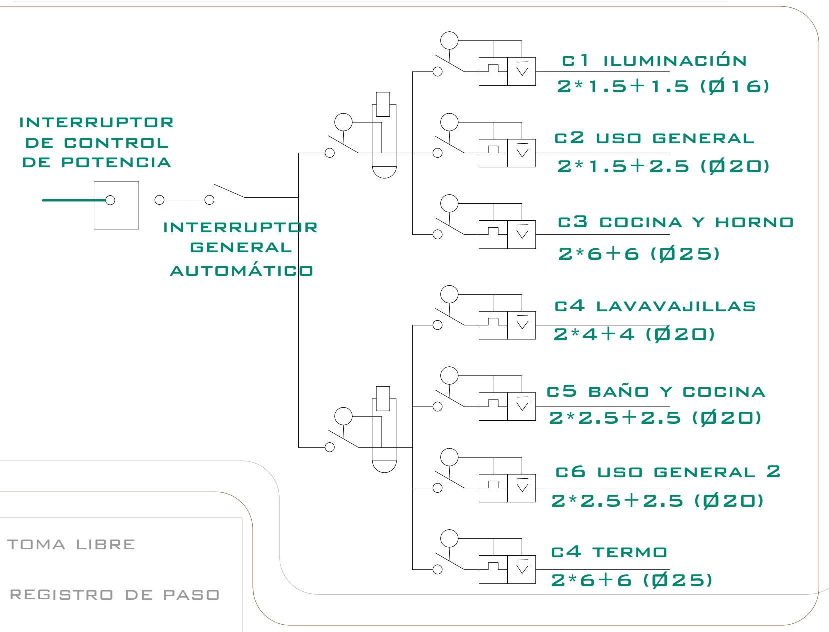
CÁLCULO CUARTO DE CONTADORES:

EL DIMENSIONADO DE LOS CUARTOS SE HA HECHO TENIENDO EN CUENTA LAS DIMENSIONES MÍNIMAS QUE NOS DA LA NORMA Y LAS CASAS COMERCIALES.



	Nº CENTRALIZADOS	Nº CONTADORES
POTENCIA EN W. IGP EN AMPERES		10.380 w 3x15A
Nº CONTADORES POR INTERRUPTOR DE 250 A LOCAL		14
1400x1500	2	22
1400x1500	3	24
2000x1500	2	28
2000x1500	3	36
2000x2000	3	42
3100x1500	4	50
3100x1500	5	52
3100x2000	4	56
3100x2000	5	58
3700x1500	5	64
3700x1500	7	56
3700x2000	5	70

ESQUEMA UNIFILAR E UNA VIVIENDA (DERIVACIÓN INDIVIDUAL)



4.4 R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación

4.5.3. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones.

1) arqueta de entrada: n>20= 80*70*82cm
2) Canalización externa (tubos Ø63mm): n>40= 6
3) registro de enlace exterior: pared, registro= 45*45*12cm
4) Canalización de enlace inferior
5) recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (R.I.T.I): n>45= 230*200*200cm
6) canalización principal: n ≤8= Ø50mm
7) registro secundario: n>30= 55*100*15cm
8) canalización secundaria: l>15= 4 tubos; Nº acometidas: 8 = Ø40mm
9) registro de paso: canalización secudnaria en tramos comunitarios= 36*36*12cm
10) registro de terminación de red: registro único para los tres servicios (tv, tf, tc)= 30*50*6cm
11) canalización interior de usuario: tubo Ø20mm
12) registro de toma:
- tres registros de toma (uno por servicio RTV, servicios de banda ancha y telefonía), por cada dos estancias o fracción excluidos baños o trasteros con un mínimo de dos registros para cada servicio
- las estancias que no sean servidas, excluyendo baños y trasteros, se dispondrá de canalización con tapa ciega no asignado a un servicio concreto
- en locales u oficinas, mínimo de 3 registros de toma
13) recinto de instalaciones de telecomicaciones superior (azotea): n>45= 230*200*200cm
14) canalización de enlace superior: 4 tubos Ø40mm
15) registro enlace superior: en techo= 36*36*12

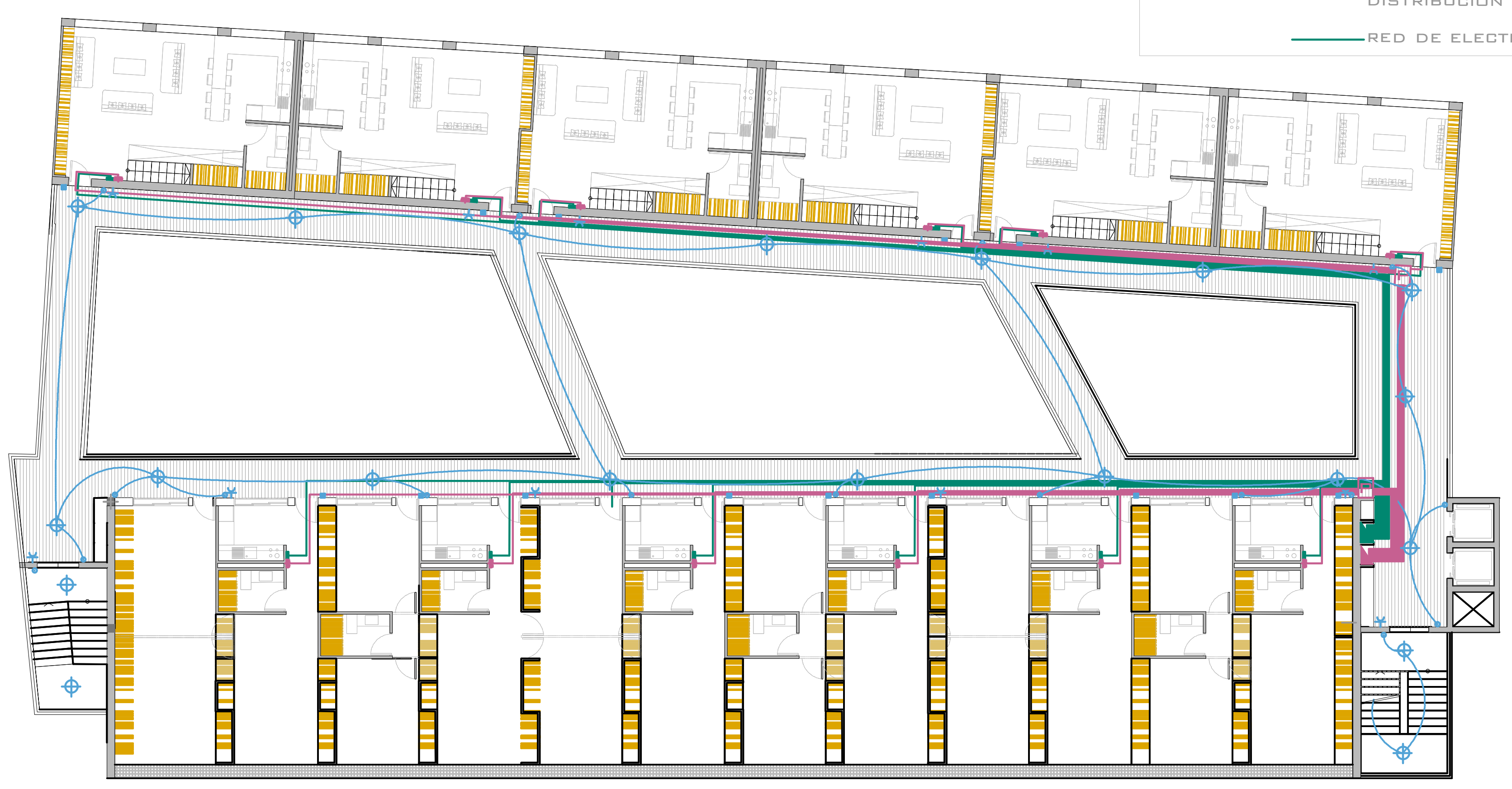
TELECOMUNICACIONES

- REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED
- RED DE TELECOMUNICACIONES
- TV TOMA DE TELEVISIÓN (RTV)
- TF TOMA DE TELÉFONO (TB/RDSI)
- TC TOMA DE BANDA ANCHA (TLCA/SAFI)
- TL TOMA LIBRE
- P REGISTRO DE PASO

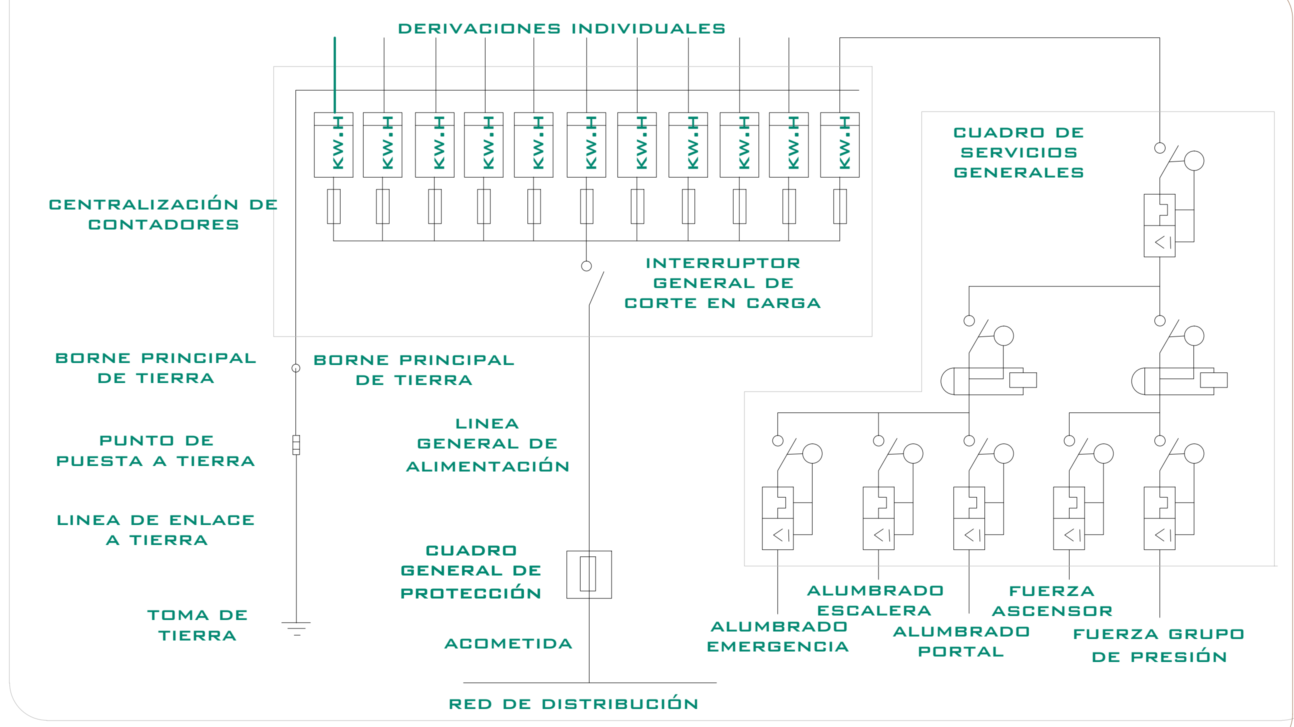
ELECTRICIDAD

- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
- RED DE ELECTRICIDAD
- PUNTO DE LUZ 50 W.
- PUNTO DE ALÓGENO
- APLIQUE VERTICAL
- INTERRUPTOR
- INTERRUPTOR CONMUTADO
- INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO
- TOMA DE CORRIENTE 16A.
- RED DE ALUMBRADO DE VIVIENDA
- RED DE ALUMBRADO COMUNITARIO
- PULSADOR
- ZUMBADOR

PLANTA TIPO DE UN BLOQUE



ESQUEMA UNIFILAR PARA UN GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADO DEL CONJUNTO



PREVISIÓN DE LA POTENCIA TOTAL DE LA PROPUESTA:

El uso mayoritario de los edificios es residencial, a los que hay que sumar una serie de equipamientos en cada bloque propuesto, además de una planta de garaje con 99 plazas de aparcamiento para coches y otras 20 para motos

»Coeficiente simultaneidad Según la ITC BT-10 para nº viviendas>21: 15.3+(n-21)*0.5= 15.3+(138-21)*0.5= 73.8
»Previsión de carga por vivienda de 5750w por lo que para todas será: 73.8*(138*5750/138)=424650W
»para la previsión de la carga de los ascensores, según la tabla 1 de la norma y para el tipo ITA-3 (peso de 630kg para 8 personas) es de 11.5 kw
»para el alumbrado de las zonas comúnes de los bloques, aparcamientos y espacio libre del entorno tenemos en cuenta 8w/m2
»para los locales de equipamientos asignamos 100kw/m2 y un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

CARACT. DE LA INSTALAC.	VALOR	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Nº VIVIENDAS	138	5750	424350
ASCENSOR	6	11500	69000
ZONAS COMÚNES	1659	8W/M2	13272
APARCAM.	3300	8W/M2	26400
ESP. LIBRE	2640.4	8W/M2	21123.2
EQUIPAM.	840	100	84000
PREVISIÓN TOTAL:			638.1 KW

AL TENER UNA POTENCIA MAYOR A 100KW DEBEMOS PREVEER UN LOCAL PARA UNA ESTACIÓN TRANFORMADORA DONDE SE PRODUZCA EL CAMBIO DE BAJA TENSIÓN A MEDIA TENSIÓN, TODO ELLO DEBE CONSULTARSE CON LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA COMPETENTE.

Sección SI 1
Propagación interior

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

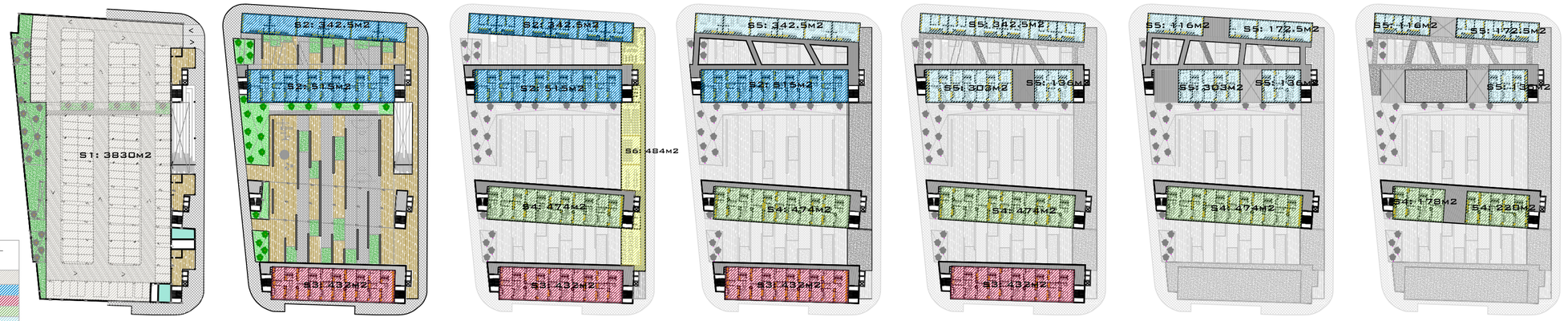
A) Residencial público
- La superficie construida de todo sectorde incendio no debe exceder de 2.500 m2
- Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

B) Aparcamiento
-Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

A) residencial público
-plantas bajo rasante: EI 120
-plantas sobre rasante con altura de evacuación 15<h≤28m: EI 90

SECTORES DE INCENDIO	SUPERFICIE	RESISTENCIA AL FUEGO
S1	3830m2	EI 120
S2	1715m2	EI 90
S3	1715m2	EI 90
S4	2294m2	EI 90
S5	2276m2	EI 90
S6	484m2	EI 90



PLANTA BAJA | PLANTA PRIMERA | PLANTA SEGUNDA | PLANTA TERCERA | PLANTA CUARTA | PLANTA QUINTA | PLANTA SEXTA

Sección SI 2
Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia D en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas

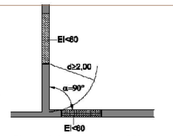


Figura 1.4. Fachadas a 90°

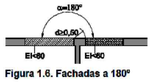
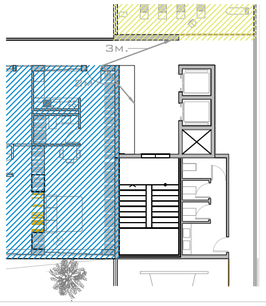


Figura 1.6. Fachadas a 180°



3 Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7)

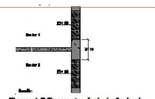
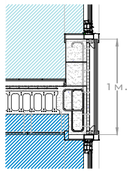


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada



Sección SI 4
Instalaciones de protección contra incendios

1 dotación de instalaciones de protección contra incendios

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

A) Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A -113B
- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
B) Residencial público
- Bocas de incendio equipadas: Si la superficie construida excede de 1.000 m2 o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
- Sistema de detección y de alarma de incendio: Si la superficie construida excede de 500 m2
- Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10 000 m2 adicionales o fracción.

Sección SI 5
Intervención de los bomberos

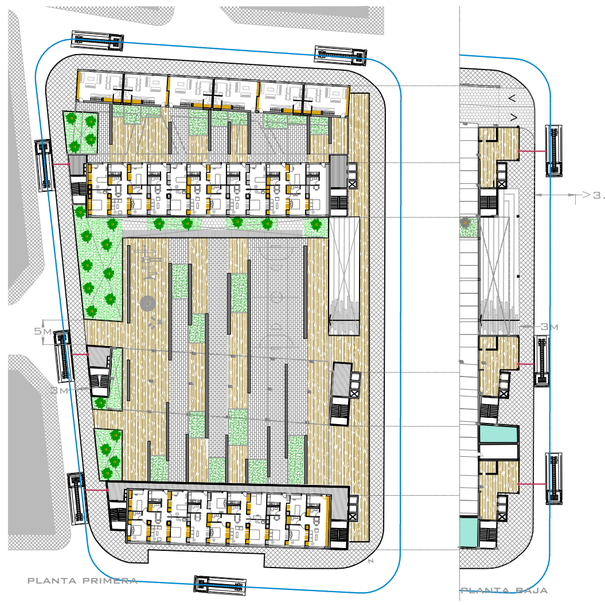
1 Condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
a) anchura mínima libre 3,5 m;
b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:
a) anchura mínima libre: 5 m
b) altura libre: la del edificio
c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación: 18 m
d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
e) pendiente máxima 10%;
f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ.
3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.
5 En las vías de acceso sin salida de más de 20m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.



PLANTA PRIMERA | PLANTA BAJA

Sección SI 3
Evacuación de ocupantes

2 cálculo de la ocupación

tabla 2.1. densidades de ocupación

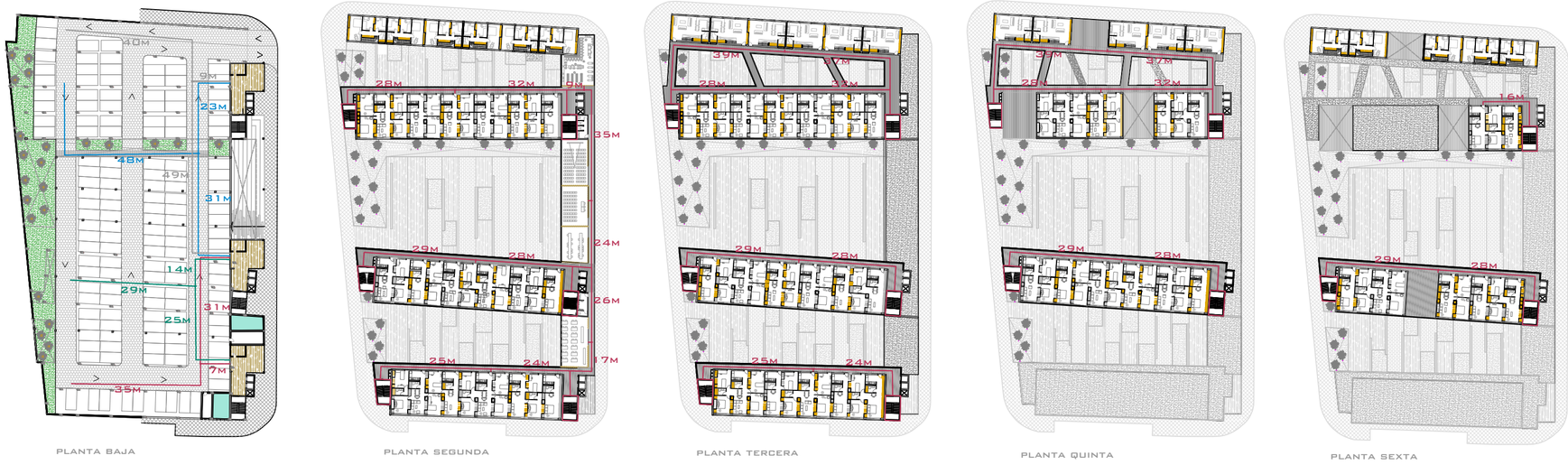
A)uso residencial público: 20m2/persona
B) aparcamiento: 40m2/persona
C) salones de usos múltiples: 1m2/persona

SECTORES DE INCENDIO	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
S1	3830m2	95.75 pers.
S2	1715m2	171.5 pers.
S3	1715m2	171.5 pers.
S4	2294m2	114.7 pers.
S5	2276m2	113.8 pers.
S6	484m2	484 pers.

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tabla 3.1. número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

A) Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente
-La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 25 m.
A) Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente
-La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.



PLANTA BAJA | PLANTA SEGUNDA | PLANTA TERCERA | PLANTA QUINTA | PLANTA SEXTA

PARA FINALIZAR, EL OBJETIVO DEL TALLER ES PROPONER VIVIENDAS PARA ALQUILER, POR ELLO HAY QUE HACER UN ESTUDIO ECONÓMICO DONDE SE HAGA UNA ESTIMACIÓN DE EN CUÁNTO TIEMPO SE RECUPERARIA LA INVERSIÓN SI EL PROYECTO SE LLEVASE A CABO.

ES POR ELLO QUE ES NECESARIO HACER UN ANÁLISIS DE COSTOS Y VIABILIDAD ECONÓMICA.

» CÁLCULO DE COSTOS DEL EDIFICIO:
PARA REALIZARLO ES NECESARIO HACER UNOS ESTUDIOS PREVIOS:
1) PRECIO DEL SUELO Y PRECIO DE LA CONSTRUCCIÓN
2) PRECIO DE AMUEBLAMIENTO, PRECIO DE MANTENIMIENTO Y GASTOS DE PERSONAL Y SUMINISTRO.

CON ELLO PODEMOS OBENER DOS TIPOS DE COSTOS:
- EL COSTO DE ENTRADA QUE COMPRENDE EL PRECIO DEL SUELO, EL DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL DE AMUEBLAMIENTO.
- EL COSTE DE MANTENIMIENTO ANUAL (AGUA, LUZ, WIFI, PERSONAL, MANTENIMIENTO...)

» A CONTINUACIÓN HAY QUE PROCEDER AL CÁLCULO DE GANANCIAS ANUALES SUPONIENDO UNA OCUPACIÓN DEL EDIFICIO DEL 60-80%.

LOS INGRESOS PRINCIPALES SERÁN LOS CORRESPONDIENTES AL ALQUILER DE LAS VIVIENDAS, QUE EN ESTE CASO SE PROPONE DIFERENTE PARA CADA TIPO DE VIVIENDA O MEJOR DICHO, DEPENDIENDO DE LA CANTIDDAD DE METROS CUADRADOS ALQUILADA. A ESO HAY QUE AÑADIR EL LOS INGRESOS DERIVADOS DE ALQUILAR LAS HABITACIONES PARA HUÉSPEDES, LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO Y LOS LOCALES DE EQUIPAMIENTO QUE SEAN ALQUILABLES PARA ACTOS PUNTUALES.

EL RESULTADO DE ESTE ESTUDIO TIENE QUE SER SUFICIENTE PARA PAGAR LAS DOS FUENTES DE INVERSIÓN DE LAS QUE SE HA OBTENIDO EL DINERO PARA REALIZAR LA OBRA:
A) PAGAR EL PRÉSTAMO HIPOTECARIO, PARTIENDO DE UN PERIODO DE AMORTIZACIÓN LINEAL DE 15-20 AÑOS.
B) PAGAR EL DINERO A LOS INVERSORES. 5-10% ANUALMENTE DEL DINERO PRESTADO.

EL DINERO QUE QUEDE DE QUITARLE A LAS GANANCIAS ANUALES ESOS PAGOS SERÁ LA GANANCIA NETA QUE IRÁ DESTINADA AL PAGO DE LOS INVERSORES UNA VEZ EL PRÉSTAMO HIPOTECARIO QUEDE LIQUIDADO.

DATOS DE LA PARCELA

LOCALIZACIÓN: AVENIDA PINTOR FELO MONZÓN - CALLE TRÓPICO. SIETE PALMAS. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

- USO CARACTERÍSTICO: RESIDENCIAL (VIV. COLECTIVA)

- ALTURA MAX.: MÁX. 6 PLANTAS

- SUPERFICIE MÍNIMA: 1.000 M2

- OCUPACIÓN MAX. SOBRE RASANTE: 40% (EN EDIFICIOS AISLADOS CUYA OCUPACIÓN MÁX. NO SUPERE LOS 1.200 M2) *

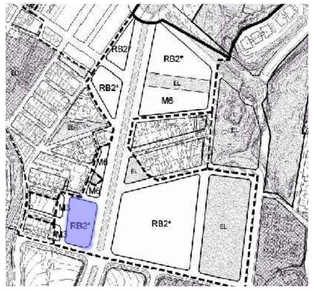
- OCUPACIÓN MAX. BAJO RASANTE: 75%

- SUP. APROX. PARCELA: 4.454,4 M2 DE PARCELA DE ESTUDIO

- EDIFICABILIDAD RESIDENCIAL: 1,60 M2/M2

*SE PERMITE EL USO RESIDENCIAL EN PLANTA BAJA

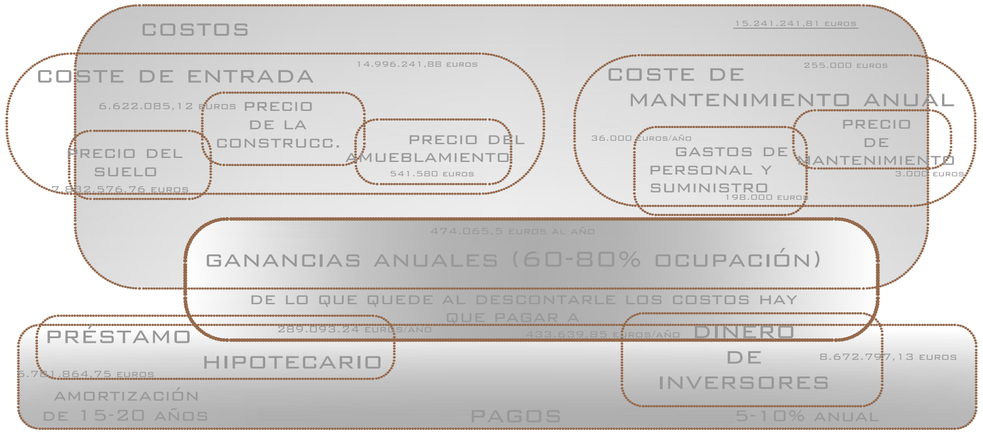
(DATOS APORTADOS POR FICHA CON ORDENANZA RB2 - PLAN PARCIAL POLÍGONO LAS TORRES II, DENTRO DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN UA-16 - LAS TORRES IV).



DATOS DE PROPUESTA

- SUPERFICIE CONSTRUÍDA
  BAJO RASANTE: 3200 M2 (120 PLAZAS DE APARCAMIENTO)
  SOBRE RASANTE: 7127.04 M2 (VIVIENDAS Y EQUIPAMIENTOS)

ESQUEMA CONCEPTUAL



ANÁLISIS DE VIABILIDAD Y ECONÓMICO-FINANCIERO

1 - COSTOS DEL EDIFICIO

CALCULAMOS EL PRECIO DEL SUELO: SE EMPLEA LA FORMULACIÓN DEL MÉTODO RESIDUAL ESTÁTICO DE DE LA ORDEN ECO/805/2003

$$F = VM \times (1-B) - \sum Ci$$

EN DONDE:

F: VALOR DEL TERRENO O INMUEBLE A REHABILITAR. EN ESTE CASO SERÍA NUESTRA INCÓGNITA.
VM: VALOR DEL INMUEBLE EN LA HIPÓTESIS DE EDIFICIO TERMINADO, VALOR DE MERCADO.

*EL PRECIO POR M2 DE VIVIENDAS SE HA OBTENIDO HACIENDO UN ESTUDIO ECONÓMICO DE LOS INMUEBLES CERCANOS A LA PARCELA, SELECCIONANDO VIVIENDAS EN EDIFICIOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LA PROPUESTA ARROJANDO UNA MEDIA DE 1729.9 EUROS/M2.

LOCALIZACIÓN	SUP. (M2)	PRECIO (EUROS)	PRECIO (EUROS/M2)
CL LOMO LA PLANA 6	114	139.500	1.442,77
AV PINTOR FELO MONZÓN 15	90	126.420	1.916,58
AV PINTOR FELO MONZÓN 20	77	100.000	1.685,5
CL LOMO LA PLANA 4	117	247.950	2.209,16
AV PINTOR FELO MONZON 22	96	140.000	1.577,65
CALLE TROPICO 3	78	125.000	1.636,9
CL DRAGO 2	90	120.750	1.640,7
			MEDIA = 1.729,9 EUROS/M2

*PARA EL PRECIO DE LAS PLAZAS DE GARAJE SE HA EMPLEADO EL MISMO MÉTODO ARROJANDO UNA MEDIA DE 12.000 EUROS/M2.

- VIVIENDA: 1.729,9 EUROS/M2 * 7.127,04M2 TOTAL DE VIVIENDAS=	12.329.066,5 EUROS
- GARAJE: 12000 EUROS/M2 * 120 PLAZAS DE APARCAMIENTO=	1.440.000 EUROS
VM=	13.769.066,5 EUROS

B: BENEFICIO NETO EL PROMOTOR EN TANTO POR UNO.
- SABIENDO QUE EL USO PREDOMINANTE SON VIVIENDAS DE PRIMERA RESIDENCIA B = 0,08.
CI: CADA UNO DE LOS PAGOS NECESARIOS CONSIDERADOS.
- UN PORCENTAJE DEPENDE DEL COSTE EN VENTA DEL PRODUCTO INMOBILIARIO MAS EL VALOR DE LA EJECUCIÓN DEL BIEN POR PARTE DE LA CONTRATA; A ESTO HABRÍA QUE SUMARLE LOS COSTES POR TRAMITES ADMINISTRATIVOS DE TRAMITACIÓN COLEGIAL, MUNICIPAL, NOTARIAL, HONORARIOS PROFESIONALES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA TANTO DE LOS PROYECTISTAS AUTORES COMO AQUELLOS QUE HALLAN REDACTADO ALGUNA PARTE DEL PROYECTO.
- COMENZAREMOS POR CALCULAR EL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL BIEN A PRODUCIR YA QUE A PARTIR DE ESTE DATO SE OBTIENEN DIVERSOS DATOS NECESARIOS. PARA ELLO UTILIZAREMOS EL MÉTODO DE CALCULO DEL COSTE UNITARIO ORIENTATIVO DE CONSTRUCCIÓN APORTADO POR EL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CANARIAS:

$$CUOC = Cp * Z * M * Ut * Q * P$$

SIENDO:
CP: COSTE DEL PROTOTIPO MEDIO PROVINCIAL
Z: COEFICIENTE ZONAL
M: COEFICIENTE MODERADOR
UT: COEFICIENTE DE USO Y TIPOLOGIA
Q: COEFICIENTE DE CALIDAD
P: COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
CUOC PARA VIVIENDA: 589,50 EUROS/M2*0,95*1,00*1,30*1,00*1,00 = 728 EUROS/M2
COC PARA GARAJE: 589,50 EUROS/M2*0,95*1,00*0,80*1,00*1,00 = 448 EUROS/M2

- PRODEDEMOS A CALCULAR UNA ESTIMACIÓN DEL PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL SEGÚN LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$PEM = Co * S * Cc$$

DONDE:
CO: COSTE UNITARIO ORIENTATIVO DE CONSTRUCCIÓN
S: SUPERFICIE TOTAL CONSTRUÍDA
CC: COEFICIENTE DE COMPLEJIDAD DE LA OBRA

PEM PARA VIVIENDA = 728 EUROS/M2* 7.127,04 M2 X 1,00 =	5.188.485,12 EUROS
PEM PARA GARAJE = 448 EUROS/M2*3.200 M2 X 1,00 =	1.433.600 EUROS
PEM=	6.622.085,12 EUROS

- LLEGADOS A ESTE PUNTO SI AL PEMT LO MULTIPLICAMOS POR UN 16% DE GASTOS GENERALES Y POR 8% POR BENEFICIO DEL PROMOTOR, OBTENDREMOS EL COSTE DE EJECUCIÓN POR CONTRATA; QUEDANDO QUE:
CEC = 1,24 PEMT = 1,24*6.622.085,12 EUROS = 8.211.385,55 EUROS
- PROSEGUIREMOS CON EL CÁLCULO DE ∑CI. PARA PODER EVITAR EL CACULO PORMENORIZADO DE CADA UNO DE LOS COSTES NECESARIOS VAMOS A APLICAR LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$\sum Ci. = 0,2\ (F+CEC) + Ci = 0,2\ (F+CEC) + 0,17\ CEC = 0,2\ F + 0,37\ CEC$$

CON TODO ELLO, VAMOS A DESARROLLAR LA ECUACIÓN DEL PRECIO DEL SUELO INTRODUCIENDO TODOS LOS DATOS OBTENIDOS, SABIENDO QUE LOS COSTES SE INCREMENTARAN EN UN 5% POR APLICAR EL IGIC EN CANARIAS, QUEDNADO LA FÓRMULA:
F = VM (1-B) - 1,05(0,2 F + 0,37 CEC)

F = 13.769.066,5 EUROS (0,92) - 1,05 (0,2F + 3.038.212,65 EUROS)
F = (12.667.541,18 - 3190123.3)/1,21
F = 7.832.576,76 EUROS
LO QUE APORTA UNA REPERCUSIÓN DE SUELO DE RS= 7.832.576,76 EUROS/4.454,4M2= 1.758,4 EUROS/M2

COSTE DE AMUEBLAMIENTO: PARA EL PRECIO DE LOS MUEBLES SE HA CONSULTADO EN CASAS COMERCIALES OBTENIENDO LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

- VIVIENDAS:	
SALONES: 90 UNIDADES*1.500 EUROS *0,7=	94.500 EUROS
DORMITORIOS: 90 UNIDADES*1.000 EUROS* 0,7=	63.000 EUROS
BAÑOS: 141 UNIDADES*1.000 EUROS* 0,7=	98.700 EUROS
COCINAS: 90 UNIDADES*1200 EUROS* 0,7=	75.600 EUROS
- EQUIPAMIENTOS:	
LAVANDERÍAS: (24 LAVADORAS + 24 SECADORAS)*300 EUROS*0,7=	10.080 EUROS
SALAS POLIVALENTES, DE JUEGOS, ESTUDIO...=	4.000 EUROS
- ASCENSORES (MODELO SYNERGY 450 KG): 6 UNIDADES (DE 8 PARADAS)* 20.000 EUROS=	120.000 EUROS
CA TOTAL=	541.580 EUROS

COSTE DE ENTRADA = 7.832.576,76 + 6.622.085,12 + 541.580 = 14.996.241,88 EUROS

GASTOS DE MANTENIMIENTO:

- PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EDIFICIO QUE NOS EXIGE EL CTE, HAY QUE TENER EN CUENTA QUE EL COMPLEJO CONSTA DE UN TOTAL DE 90 VIVIENDAS A LO QUE HAY QUE AÑADIR LAS ESTANCIAS DE HABITACIÓN QUE PUEDEN FUNCIONAR INDEPENDIENTEMENTE PARA HUÉSPEDES (LAS QUE TIENEN BAÑO) Y LOS LOCALES DE EQUIPAMIENTOS. SEGÚN EL PRESUPUESTO DE UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN EL MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EL COSTE DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO SERÍA DE 3.000 EUROS EL PRIMER AÑO Y DE 500 EUROS A PARTIR DEL SEGUNDO.

- PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS ASCENSORES DEL MODELO ANTERIORMENTE MENCIONADO, LA EMPRESA NOS HA DADO UN PRESUPUESTO DE 250 EUROS AL MES: 6 UNIDADES*250 EUROS*12 MESES= 18.000 EUROS/AÑO

GASTOS DE PERSONAL: SON NECESARIAS AL MENOS DOS PERSONAS PARA DESEMPEÑAR LAS LABORES DE LIMPIEZA, CONSERJERÍA, PORTERÍA... DEL EDIFICIO. PLANTEAMOS UN SUELDO DE 1500 EUROS CADA UNO POR LO QUE EL TOTAL SERÍA: 2*1.500 EUROS*12 MESES= 36.000 EUROS/AÑO

GASTOS DE SUMINISTRO:
- ELECTRICIDAD DE LAS ZONAS COMÚNES: 2 EUROS/M2*5.500 M2*12 MESES= 132.000 EUROS ANUALES
- AGUA PARA LAS ZONAS COMÚNES: 1 EURO/M2*5.500 M2*12 MESES= 66.000 EUROS AL AÑO
GS TOTAL= 198.000 EUROS

COSTE DE MANTENIMIENTO ANUAL = 3.000 + 18.000 + 36.000 + 198.000 = 255.000 EUROS

COSTOS TOTALES= 14.996.241,81 + 255.000 = 15.241.241,81 EUROS

2 - CAPITAL INICIAL NECESARIO

PARA REALIZAR LA COMPRA DEL SUELO Y LLEVAR A CABO LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA VAMOS A HACER LA SUPOSICIÓN QUE OBTENEMOS EL CAPITAL NECESARIO DE DOS TIPOS DE FUENTES:

- PRÉSTAMO HIPOTECARIO: VAMOS A SUPONER QUE LA INVERSIÓN INICIAL LA ASUMEN LOS BANCOS POR MEDIO DE UN CRÉDITO HIPOTECARIO EL CUAL ASUMIRÁ EL 40% DEL TOTAL NECESARIO. POR TANTO ESTE CAPITAL ASCENDERÍA A: 14.454.661,88 EUROS*0,4= 5.781.864,75 EUROS

- INVERSORES: EL RESTO DEL CAPITAL NECESARIO (60%) PROCEDERÍA DE CAPITAL PRIVADO. LOS INVERSORES APORTARÍAN: 14.454.661,88 EUROS*0,6= 8.672.797,13 EUROS

ADEMÁS DE ESTA INVERSIÓN INICIAL, ANUALMENTE HAY QUE HACER FRENTE A LOS PAGOS DE LOS COSTES DE MANTENIMIENTOS QUE SERÍAN 796.580 EUROS QUE IGUALMENTE SE REPARTIRÍAN ENTRE LAS DOS FUENTES DE LAS QUE SE HA OBTENIDO EL CAPITAL NECESARIO.

3 - GANANCIAS ANUALES :

PARA COMPENSAR LOS GASTOS DERIVADOS DE LA CONSTRUCCIÓN SE HA CONSIDERADO LA OBTENCIÓN DE BENEFICIOS A TRAVÉS DEL ALQUILER DE LAS DISTINTAS ESTANCIAS DEL COMPLEJO. TENIENDO EN CUENTRA QUE LAS VIVIENDAS PUEDEN VARIAR A LO LARGO DEL TIEMPO POR ADICIÓN DE DORMITORIOS, SE CONSIDERA UN ALQUILER DE RENTA DIFERENTE PARA CADA TIPO DE VIVIENDA SEGÚN LOS M2 QUE TENGA PARTIENDO DE UN PERIODO DE AMORTIZACIÓN LINEAL DE 20 AÑOS; POR OTRO LADO SE AÑADEN LOS INGRESOS OBTENIDOS POR EL ALQUILER DE LOS EQUIPAMIETOS CUANDO SE SOLICITE ASÍ COMO LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO QUE SON INDEPENDIENTES A LAS VIVIENDAS.

LOS INGRESOS MÁXIMO POR RENTA EN FUNCIÓN DE LOS DISTINTOS USOS, CONSIDERANDO UNA OCUPACIÓN DEL 80% EN PERIODOS DE UN AÑO SERÍAN:
*PARA EL CÁLCULO DE LOS INGRESOS ANUALES VAMOS A VALORAR LOS DISTINTOS TIPOS DE ESTANCIAS QUE HAY EN EL EDIFICIO YA QUE LA CANTIDAD IMPORTANTE DE VARIACIONES POSIBLES QUE HABRÍA DE VIVIENDAS HARÍA COMPLICADO EL CÁLCULO DE CADA TIPO DE ELLAS.

VIVIVENDA ESTUDIO (45 M2): 45 M2*7 EUROS/M2/MES= 315 EUROS/MES*12 MESES= 3.780 EUROS/AÑO*90 UNIDADES=	340.200 EUROS
ESTANCIA CON BAÑO (30M2): 30 M2*7 EUROS/M2/MES= 210 EUROS/MES*12 MESES= 2.520 EUROS/AÑO*48 UNIDADES=	120.960 EUROS
ESTANCIA SIN BAÑO (30M2): 30 M2*5 EUROS/M2/MES= 150 EUROS/MES*12 MESES= 1.800 EUROS/AÑO*42 UNIDADES=	72.600 EUROS
APARCAMIENTO COCHES: 112 UNIDADES*80 EUROS/MES*12 MESES =	107.520 EUROS
APARCAMIENTO MOTOS: 20 UNIDADES*50 EUROS/MES*12 MESES=	12.000 EUROS
PLAZA BICI: 20 UNIDADES X 5 EUROS/MES X 12 MESES =	1.200 EUROS
LOS EQUIPAMIENTOS SE TIENEN EN CUENTA PERO CON UNA CANTIDAD GENERAL YA QUE SU ALQUILER SERÍA EN MOMENTOS PUNTUALES PARA ALGÚN ACTO QUE SEA NECESARIO, EL RESTO DEL AÑO FORMARÍA PARTE DE LOS ESPACIOS COMÚNES	6.000 EUROS
TOTAL INGRESOS ANUALES POR ALQUILER=	660.480 EUROS

SI TENENMOS EN CUENTA PARA EL CÁLCULO EL 80% DE OCUPACIÓN SE OBTENDRÍA POR AÑO 528.384 EUROS DEL ALQUILER.
AL GESTIONARSE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO EN 20 AÑOS, SI SUPONEMOS QUE LA CONSTRUCCIÓN SE REALIZA EN DOS AÑOS, EL NUMERO TOTAL DE AÑOS QUE RECIBIREMOS INGRESOS POR ALQUILER SERÁ DE 18, POR LO QUE EL TOTAL DE INGRESOS SERÁ DE 9.510.912 EUROS

4 - TIEMPO EN EL QUE SE RECUPERARIA LA INVERSIÓN REALIZADA:

- DE LOS INGRESOS ANUALES OBTENIDOS HAY QUE RESTAR LOS GASTOS ANUALES: 9.510.912 - 255.000= 9.255.912 EUROS

- DE LA CANTIDAD QUE QUEDA HABRÍA QUE DESCONTAR EL PAGO QUE HAY QUE REALIZAR TANTO AL CRÉDITO HIPOTEARIO COMO A LOS INVERSORES, QUE SUPONEMOS EN UN 5% ANUAL:

PRÉSTAMO HIPOTECARIO: 5.781.864,75*0,05=	289.093,24 EUROS
INVERSORES: 8.672.797,13*0,05=	433.639,85 EUROS
TOTAL:	722.733,1 EUROS

- LO QUE QUEDARÍA AL QUITAR ESTA CANTIDAD SERÍA LA GANANCIA NETA QUE OBTENDRÍA EL GESTOR DEL COMPLEJO: 9.255,912 - 722.733,1= 8.533.178,9 EUROS. LO QUE SERÍAN UNOS 474.065,5 EUROS POR AÑO.

LA DEUDA ADQUIRIDA CON EL CRÉDITO HIPOTECARIO Y LOS INVERSORES HA SIDO CALCULADA PARA UNA AMORTIZACIÓN A 20 AÑOS, MOMENTO EN EL CUAL QUEDARÍA SALDADA QUEDANDO TODO EL BENEFICIO PARA EL GESTOR DEL COMPLEJO, EXCEPTUANDO LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO Y SUMINISTRO ANUALES.